ПОВЕСТЬ ОБ АВТОМОБИЛЕ

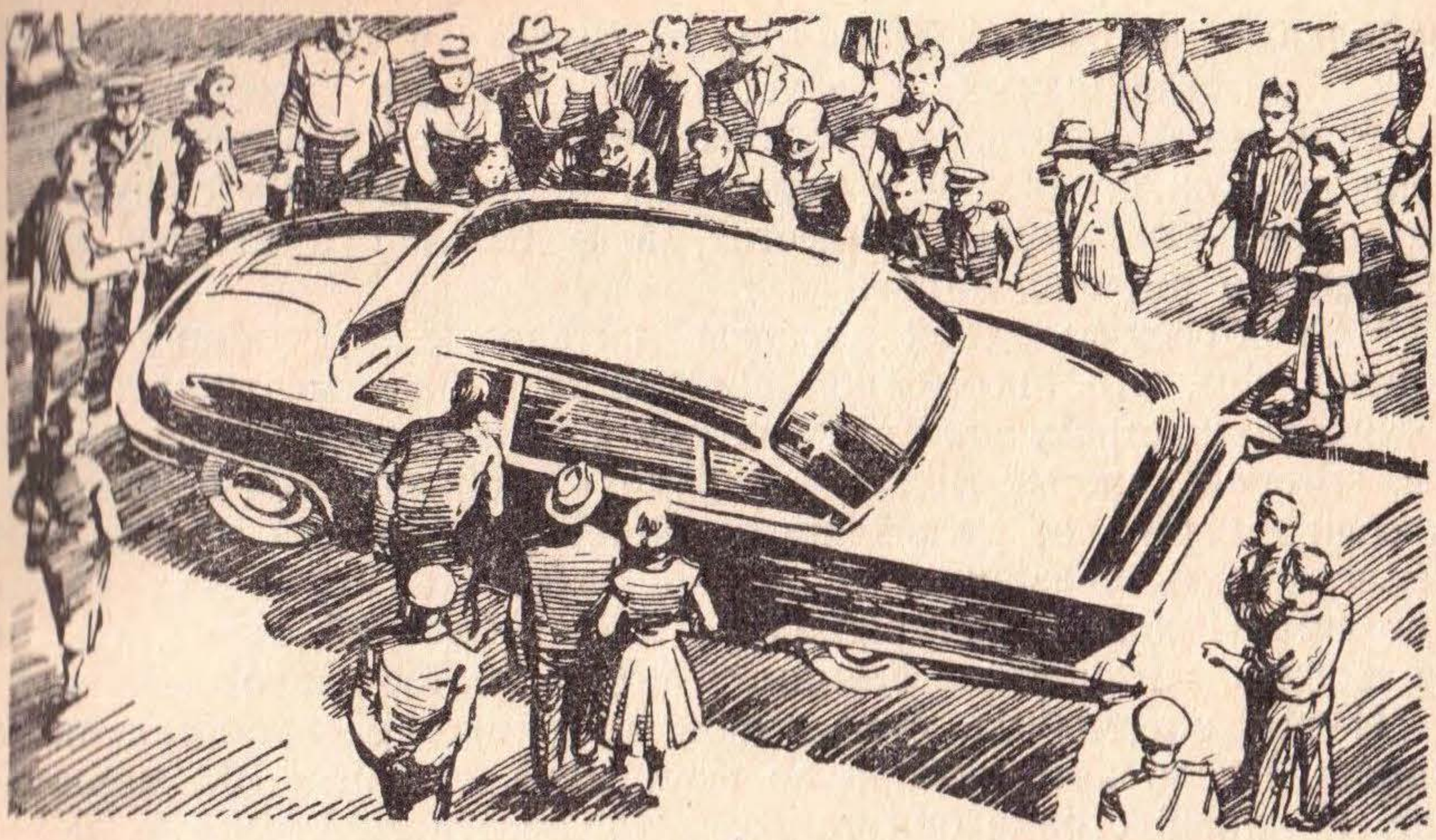
Ю. Долматовский

Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ

ПОВЕСТЬ ОБ АВТОМОБИЛЕ

Издание переработанное и дополненное

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЦК ВЛКСМ
„МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ" · 1958



Глава первая

МАШИНА, КОТОРАЯ ИНТЕРЕСУЕТ ВСЕХ

«И какой же русский не любит быстрой езды?»

В наши дни все чаще встречаешься с живым интересом к автомобилю как со стороны молодежи, так и взрослых. Доказательством тому служат толпы прохожих, мгновенно собирающиеся на улице около остановившегося автомобиля новой модели; сотни тысяч людей — рабочих, служащих, колхозников, — терпеливо дожидающихся своей очереди на покупку автомобиля в магазинах; скопление посетителей на автомобильных выставках; огромные тиражи немедленно раскупаемой автомобильной литературы.

Да и может ли быть иначе, если в автомобильной промышленности и на автотранспорте непосредственно работает несколько миллионов людей и еще многие миллионы — строители дорог, работники шинной и других смежных с автомобильной отраслей промышленности, преподаватели, студенты, ученые и даже специальные автомобильные журналисты и художники — заняты автомобилями косвенно.

Автомобиль прочно вошел в народное хозяйство, в экономику страны, в быт людей. Вместе с тем автомобиль — машина особого рода. Она не только выполняет определенную, нужную всем людям, работу, но и служит предметом всеобщего интереса, увлечения. Если можно примерно сосчитать число занятых авто-

мобильным делом специалистов, то назвать число так называемых «автомобильных болельщиков» — задача невыполнимая. Любопытно отметить, что «автомобильная болезнь» распространена во всех странах — и передовых и отсталых. Повсюду есть автомобильные клубы, общества, а в США существует даже «Общество автоманьяков».

Чем объяснить такой массовый интерес к этой машине? Вероятно, тем, что автомобиль воплощает в себе мечту человека о движении, стремление все увидеть и узнать с помощью машины, которой каждый может — и будет — пользоваться и владеть. А если говорить об увлечении автомобилем в нашей стране, как не вспомнить сказанные о тройке более ста лет назад слова Гоголя: «И какой же русский не любит быстрой езды... Ее ли не любить, когда в ней слышится что-то восторженно-чудное».

И вот автомобиль стал одной из самых распространенных машин. Число автомобилей во всем мире достигло 100 миллионов. В нашей стране они также исчисляются миллионами, и их количество возрастает ежегодно на несколько сот тысяч. Автозаводы выпускают более полумиллиона машин в год. Ежедневно страна получает новые двигатели для автотранспорта общей мощностью в 200 тысяч лошадиных сил, 2 тысячи новых пассажирских мест в автобусах и легковых машинах и 5 тысяч тонн грузоподъемности.

Когда вы читаете эти строки, на дороги страны выходит новый автомобиль.

Вы не успеете дочитать страницу, как за ним последует еще один. А во всем мире число автомобилей увеличится на 20 единиц, не считая тех, которые за это же время выйдут из строя.

Окрашенные в разные цвета, но как две капли воды похожие друг на друга, машины каждой марки вступают в жизнь.

Двухсполовиннотонные ГАЗ-51, вездеходы ГАЗ-69 побегут по полевым колхозным дорогам, четырехтонные ЗИЛ-164 — по шоссейным магистралям. Автобусы и такси вольются в городские потоки машин, покáтят по междугородным трассам. Могучие самосвалы-тяжеловозы с фигурами зубров и медведей на капотах двигателей станут под ковши экскаваторов на великих стройках. Фургоны, цистерны, авторефрижераторы повезут продовольствие и промышленные товары народного потребления в большие универмаги и сельские лавки. «Москвичи» и «Победы» будут доставлены в магазины, где их с нетерпением ждут будущие владельцы. Черные, серые, темно-вишневые и изумрудно-зеленые ЗИМы и ЗИЛы поступят в учреждения, уплывут в далекие страны — в посольства нашей великой Родины.

Вряд ли найдется человек, которому прямо или косвенно не служит хотя бы один из этих автомобилей.

И поэтому понятно всеобщее желание узнать об автомобилях как можно больше.

О чем эта повесть?

Эта повесть — о рождении и развитии автомобиля.

Когда встречаешься с сочетанием слов «рождение автомобиля», в сознании могут возникнуть разные представления. То ли речь идет о процессе производства машины определенной марки, то ли о разработке новой опытной конструкции, то ли об истории автомобиля.

Наша повесть — не о стандартном автомобиле, сошедшем с конвейера, и не о создании какой-либо новой модели автомобиля. А, если хотите, и о том и о другом. Это повесть об Автомобиле с большой буквы. О том, как вообще появилось понятие «автомобиль», как он родился, развивался, каким стал и каким, возможно, еще станет.

Как уже сказано, в понятие «рождение автомобиля» можно вложить и другой смысл. Прежде чем быть принятой к производству и выходить с завода в тысячах экземпляров, каждая модель автомобиля проходит сложный путь — от замысла конструктора до опытной партии машин. Повесть о создании новой модели автомобиля — это повесть о жизни большого коллектива людей, об их радостях и горестях, успехах и неудачах, об огромной неустанной работе и скупом отдыхе, об опасностях испытаний, о творческих исканиях, сомнениях, настойчивости, чувствах. В наше время жизнь дает материал для десятков таких повестей. И все они могут быть разные, ибо к производству ежегодно принимают десятки новых разных моделей автомобилей, созданных разными людьми.

Появление автомобиля на свет стало повседневным и массовым делом. И все-таки каждый раз, когда присутствуешь при сборке машины на главном конвейере, или когда читаешь об этом, или видишь это в кино, невозможно отделаться от ощущения торжественности момента. Рождается новый автомобиль. Еще несколько минут тому назад он был мертвой конструкцией, сочетанием простых и сложных неподвижных деталей. Еще чего-то недоставало в конструкции, чтобы она могла жить, двигаться. Еще люди в замасленных спецовках привычными, уверенными движениями подтягивали гайки и ставили на место детали. А часом ранее конструкции не было вовсе. Отдельные ее части лежали на лентах и рольгангах, висели на ползущих под потолком крюках, приближаясь к главному конвейеру. Но вот наступает момент, когда бак заправлен несколькими литрами бензина, а радиатор — водой, все надлежащие части смазаны, к аккумулятору присоединены провода. Перед нами уже не мертвая конструкция, а новая машина. К ней подходит обкатчик. Шаркнув подошвами по полу цеха, чтобы не слишком запачкать чистый коврик перед сиденьем, он садится за руль. Поворот ключа в замке зажигания, нажим на кнопку стартера. Заработал

двигатель, словно он давно уже работал. Зажглись фары, мигнул красный огонек тормозного фонаря, прозвучал сигнал. Слышно щелканье включаемой передачи, — выступы протектора шин один за другим впервые прикасаются к земле, — и колеса начинают свой тысячекилометровый бег.

Начинается жизнь нового автомобиля, переплетенная с жизнью десятков людей. И о каждой такой жизни тоже можно написать увлекательную повесть. Тысячи повестей о рождении и существовании автомобилей. Но все они будут иметь похожие первые главы о рождении героя. Такие же похожие, как стандартные поршни и диски колес, фары и шестерни, кабины и шины сходящих с одного конвейера автомобилей. И только с появлением в повести человека за рулем биография каждой машины приобретает свои собственные черты.

Такие повести еще ждут своих авторов.

Но, повторяем, наша повесть не об этом. И в отличие от рассказа о производстве или о создании того или иного автомобиля содержание нашей повести должно быть определенным, неизменным (если оно исторически верно), хотя ей можно придать любую форму.

С чего начать историю автомобиля? Не сразу ответишь на этот вопрос. А иногда приходится слышать различные ответы.

История автомобиля описана во многих книгах на всех языках мира. В каждой книге авторы сообщают, что в таком-то году в таком-то городе такой-то изобретатель построил первый самодвижущийся экипаж. В поисках названия для новой машины изобретатель обратился-де к латинскому и греческому языкам — классическим языкам науки. По-гречески «сам» будет «аутос», а «подвижный» по-латыни — «мобилис». Так новорожденный автомобиль получил свое название.

Французские авторы видят начало истории автомобиля в паровой повозке конца XVIII века, построенной в Париже; английские — в паровых дилижансах, курсировавших по дорогам Англии в первой половине XIX столетия; немецкие — в «безлошадных экипажах» с двигателями внутреннего сгорания, появившихся в Германии в 80-х годах прошлого века. Наиболее «отсталыми» оказываются представители «автомобильной нации» — американцы. Упоминая лишь мимоходом о различных европейских, китайских, египетских предшественниках автомобиля, они подробно описывают его развитие, начиная с самого конца XIX века, с бензиновых тележек своих соотечественников — Хайнса, Форда, Олдса.

Русские историки могли бы начинать свою повесть с любой стадии развития автомобиля — с мускульно-силовой самокатки Кулибина, предвосхитившей схему первых бензиновых автомобилей; с изобретения Ползуновым первого универсального двигателя — паровой машины непрерывного действия; с постройки

двигателя для жидкого топлива на Охтенской верфи в Петербурге или с «бензиновой повозки» Путилова и Хлобова.

Но чаще всего, и вполне справедливо, они начинают историю автомобиля с самой ранней стадии — с появления повозок, движимых мускулами пассажиров. Такие повозки были построены в XVI — XVIII веках в России и в других странах.

Следует исходить из того, что возникновение и развитие автомобиля нельзя изучать, не зная происхождения таких важных его частей, как двигатель, силовая передача, тормоза, колеса и их рессорная подвеска, кузов. Эти части и механизмы в том или ином виде существовали до автомобиля в других областях техники, насчитывающих иногда сотни лет, существовали и в ранних самодвижущихся повозках. Значит, для того чтобы уяснить историю автомобиля, нужно внимательно изучать его предшественников.

Кто они, эти предшественники, и что получил от них автомобиль?

Повозки всех видов дали автомобилю колеса с осями, рессорами и тормозами. На паровых дилижансах, самокатках и велосипедах были испробованы поворачивающиеся по отдельности передние колеса. Там же были применены: дифференциал — механизм, допускавший вращение колес, смонтированных на одной оси, с разными скоростями; цепная передача; резиновые — сплошные и даже наполненные воздухом — шины. Шарнирная система управления, задуманная еще для конных и паровых повозок, была также приспособлена к автомобилю. От металлорежущих станков автомобиль получил коробку передач. Даже корабли и те вложили свою лепту в конструкцию автомобиля: с кораблей на автомобиль переселился карданный шарнир, применяемый издавна для установки компаса. Наконец появился двигатель, созданный сначала не для автомобиля, а для горных разработок, насосов, фабричных силовых установок.

Среди предшественников автомобиля мы видим различные машины, в том числе и самодвижущиеся повозки: паровые дилижансы, самокатки, велосипеды. Но мы, как правило, не называем их автомобилями. Настоящий массовый безрельсовый самодвижущийся экипаж, который мы теперь называем автомобилем, стал возможным только в результате развития промышленности, способной производить сложные механизмы в больших количествах, и при наличии легкого, экономичного, всегда готового к действию мощного двигателя. Таким двигателем в течение последних десятилетий, бесспорно, является двигатель внутреннего сгорания. Недаром миллионы автомобилей снабжены бензиновыми и дизельными двигателями, а пар и электричество применяются в качестве движущей силы для автомобилей пока только на считанных тысячах машин. Поэтому заявления некоторых историков о том, что если бы Форд в свое время занимался паро-

выми автомобилями, а не бензиновыми, то, может быть, все автомобили были бы теперь паровыми, — совершенно абсурдны.

Возможно, когда-нибудь массовые автомобили будут передвигаться, используя энергию расщепления атомов или энергию токов высокой частоты, передаваемую на расстояние. Не будем упускать из виду и эти перспективы. Но современный автомобиль и автомобиль ближайшего будущего неразрывно связаны с двигателем внутреннего сгорания, работающим на жидком или газообразном топливе.

Следовательно, изучив предшественников автомобиля, нужно обратить главное внимание на историю развития собственно автомобилей, то есть самодвижущихся экипажей с двигателями внутреннего сгорания.

И еще одно важное обстоятельство. Труды русских ученых и изобретателей имели огромное значение для развития мировой науки и техники. Однако правящие круги царской России, преклоняясь перед достижениями иностранной техники, забывали о заслугах русского народа перед человечеством во всех областях науки и знания. Так было и с созданием автомобиля. Русские изобретатели и конструкторы не уступали иностранным инженерам и ученым и в этой области. Но русские имена если и упоминались, то лишь после ряда французских, немецких, американских.

Цель нашей повести — не только вообще рассказать историю автомобиля, но и показать достижения русской технической мысли в создании сухопутного безрельсового транспорта, показать широкие горизонты, которые открываются перед растущей советской автомобильной техникой.

Все мы участвуем в создании автомобилей

Покачиваются грузовики на платформах железнодорожных поездов, теснятся на палубах барж на пути к потребителям. Непрерывной колонной идут по шоссе новые автомобили с табличками «транзит» за стеклами кабины, с адресами, написанными мелом на бортах кузовов. Сотни колес всех видов и размеров — нарядные, с блестящими колпаками; массивные, как у тяжелых орудий; сплошные и с отверстиями в дисках — катятся по асфальтовым магистралям. Тысячи лошадиных сил, возникших в двигателях, вращают эти колеса.

А навстречу автоколоннам, поездам и баржам с грузом новых машин, сверкающих полированной краской, хромированной арматурой и стеклами, движутся к автомобильным заводам груженые составы вагонов и караваны барж.

Ежегодно для производства автомобилей требуются миллионы тонн стали и других металлов, сотни тысяч кубометров дере-

ва лучших пород, более 4 миллионов шин и камер разных размеров, сотни километров электрических проводов, десятки миллионов ламп, электроприборов, шариковых и роликовых подшипников, миллионы квадратных метров обивочного сукна, натуральной и искусственной кожи, сотни тысяч квадратных метров небьющегося стекла.

Для новых автомобилей построены и строятся тысячи километров усовершенствованных дорог. Ежегодно вырабатываются миллионы тонн бензина и дизельного топлива, строятся сотни гаражей, ремонтных станций, бензиновых колонок.

И все это — наше, все это сконструировано советскими инженерами, вычерчено их руками, отлито, выковано, выштамповано нашими рабочими на наших заводах из нашего, советского материала.

В 1917 году, ко времени Великой Октябрьской революции, в капиталистических странах уже существовала развитая автомобильная промышленность. В России, практически, не было производства автомобилей. Преодолев годы гражданской войны и разрухи, в течение которых в главных капиталистических странах продолжалось развитие автостроения, советские люди заложили начало автомобильной промышленности.

Советский Союз к 40-летию Великой Октябрьской социалистической революции стал одной из ведущих стран по количеству и производству автомобилей, в то время как до пятилеток он был на тридцать пятом месте по количеству и на четырнадцатом по производству. Такого гигантского развития не знала ни одна страна в мире.

На наших глазах растет число машин, меняется их внешний вид и устройство, они становятся все более совершенными, все более удобными для человека, все более красивыми, более дешевыми и доступными.

Многие из нас, иногда сами того не замечая, вкладывают свой труд в сложный процесс создания автомобиля. Но есть люди, для которых создание автомобиля — главное дело жизни. И в первую очередь это относится к изобретателям и конструкторам.

Советские конструкторы борются за то, чтобы их автомобили были лучшими в мире. Уже сейчас, несмотря на молодость нашей автопромышленности, советские автомобили стоят на уровне высоких современных требований.

В Советском Союзе сформировалась особая школа проектирования автомобилей. Конструкторы исключительно строго подходят к выбору того или иного типа автомобиля и его механизмов. Советские автомобили, каждый в своем классе, точно отвечают запросам народного хозяйства. Наши машины — долговечные и экономичные по расходу топлива, способны безотказно работать на любых дорогах и при любой температуре. Они про-

сты в устройстве и обслуживании, красивы, удобны для пассажиров и легки в управлении.

Этих успехов советская автомобильная промышленность добилась прежде всего благодаря тому, что ее развитие направляет великая Коммунистическая партия. Партия помогла автостроителям правильно разместить новые автозаводы; выбрать типы автомобилей, необходимых для народного хозяйства и для обороны страны; развернуть массовое производство автомобилей; в годы Великой Отечественной войны — бесперебойно снабжать фронт и тыл испытанными, надежными машинами; подготовить в годы войны новые модели автомобилей для мирного времени и с 1945—1946 годов наладить их выпуск. В послевоенный период партия и правительство потребовали от автостроителей создания еще большего разнообразия типов машин: большегрузных автомобилей, самосвалов для великих строек, вездеходов для сельского хозяйства, фургонов, цистерн, холодильников для перевозки товаров народного потребления; потребовали снижения веса машин при одновременном повышении их качества, увеличения масштабов производства.

Эти указания легли в основу сегодняшней и завтрашней работы конструкторов, производственников и командиров советской автомобильной промышленности.

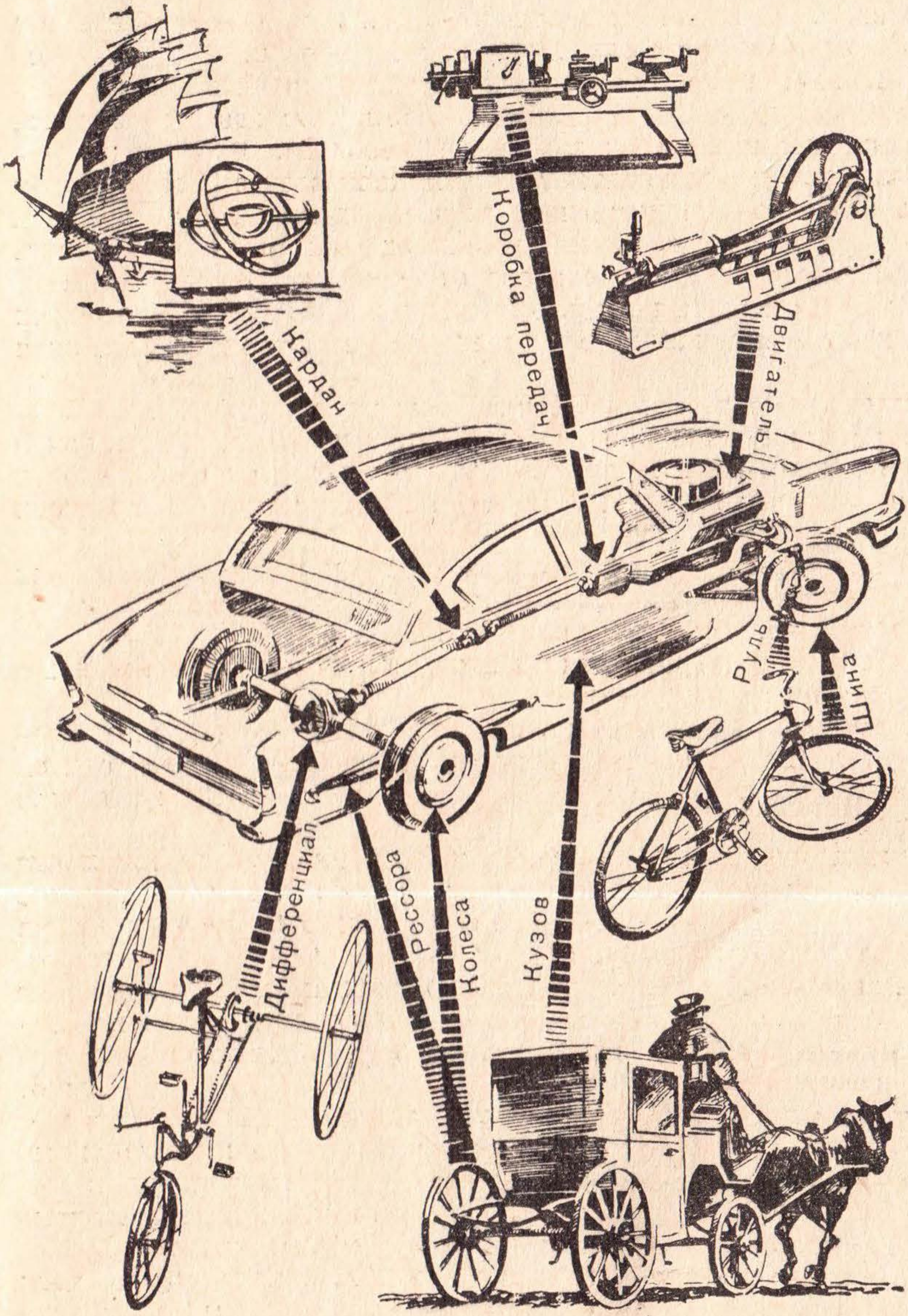
Вместе с автостроителями в этой работе участвует вся наша промышленность, весь народ.

И поэтому в наш век каждый не только хочет, но и должен знать хоть немного устройство автомобиля так же, как он знает устройство и назначение различных простых предметов обихода.

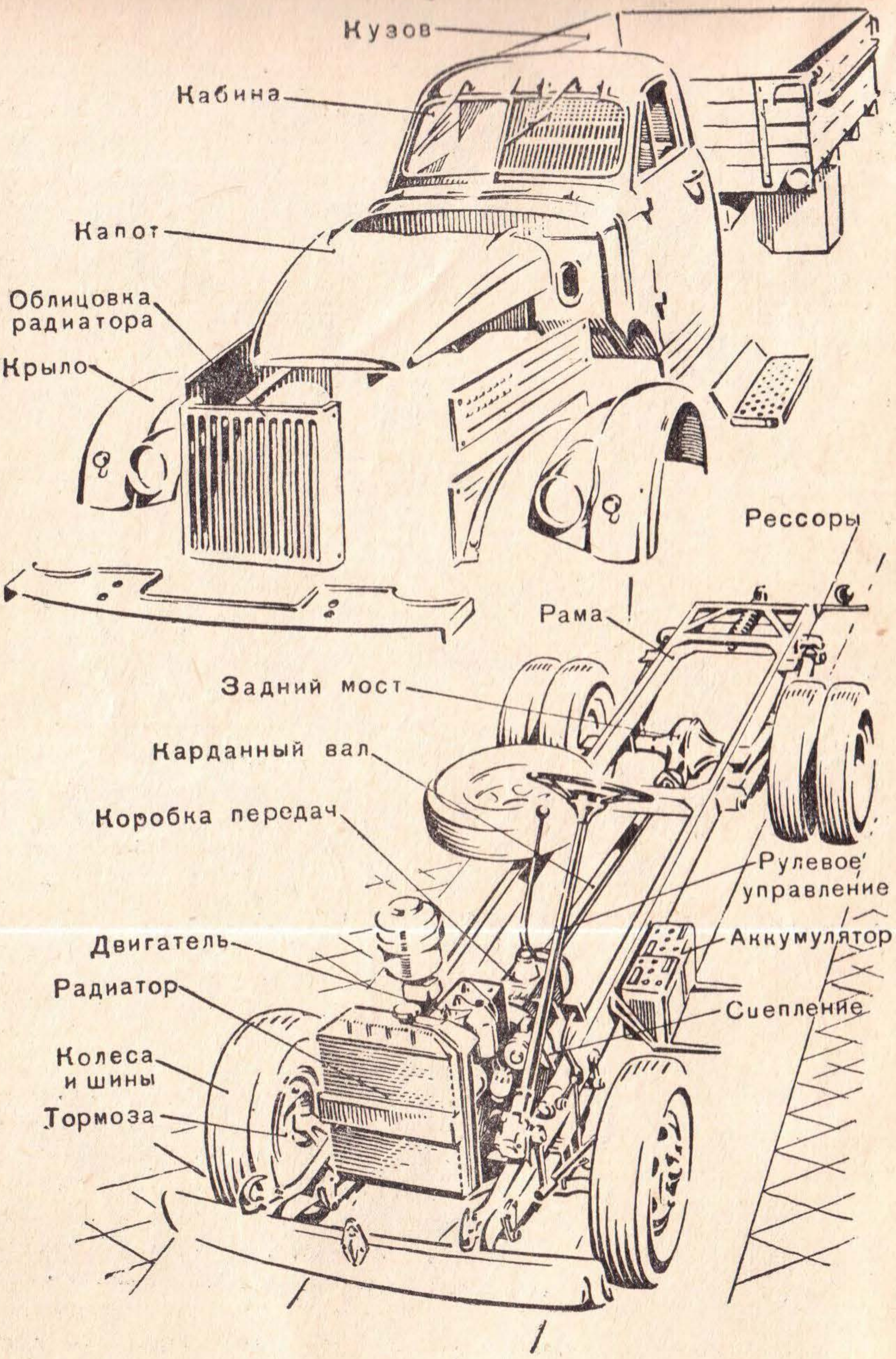
Автомобиль создан сравнительно недавно, и ему предстоит еще большой путь развития. Устройство автомобиля постепенно изменяется, подчиняясь определенным законам. Поэтому нужно знать и устройство сегодняшнего автомобиля и его историю. С этими знаниями легко представить себе цели, которые стоят перед советскими автостроителями, и предвидеть коренные изменения, которые еще произойдут в конструкции автомобиля.

Кроме того, история интересна еще и тем, что она показывает, как все новое в конструкции автомобиля не приходит само собой, а рождается в кропотливом труде конструкторов и исследователей, возникает из новых возможностей, предоставляемых другими областями науки и техники, приобретает право на существование в результате напряженной борьбы со старыми, установившимися решениями. История развития автомобиля дает немало примеров трудовых подвигов его изобретателей и конструкторов, примеров его связи с другими машинами.

Из далекого прошлого техники мы совершим с вами путешествие по основным этапам развития самодвижущихся экипажей в будущее советского автостроения.



Механизмы автомобиля существовали ранее в иных видах на различных машинах и сооружениях.



На этом участке конвейера хорошо видны главные части автомобиля.

Первое знакомство с героем повести

Прежде чем совершить это путешествие, вернемся ненадолго к воротам цеха, из которых один за другим с одинаковыми промежутками в несколько минут выезжают все новые и новые автомобили. Нам нужно хотя бы в общих чертах познакомиться с героем нашей повести — с современным автомобилем.

Пойдем навстречу потоку конвейера. Вот несколько ближайших к выходу из цеха постов. Здесь грузовые автомобили уже одеты в наряд из штампованной листовой стали. В передней части машины он образует кожух, закрывающий механизмы. Дальше, в средней части автомобиля, устанавливается помещение для пассажиров и водителя — кабина (или кузов — в легковом автомобиле); позади кабины — объемистая платформа для груза. Мы идем дальше. Вот участки конвейера, где кабина, платформа, капот, крылья, облицовка радиатора еще не смонтированы на автомобиль — они повисли над оголенным скелетом машины. Теперь перед нами так называемое шасси автомобиля. На этом участке сборки хорошо видно, из каких главных частей состоит автомобиль. Если пройти дальше, к истокам главного конвейера, можно увидеть все эти части в отдельности. Они приближаются к середине цеха на цепях, рольгангах, электрокарах.

Темп сборки не позволяет подробно рассмотреть детали механизмов, да это сейчас и не нужно. Ограничимся тем, что назовем главные части и определим их назначение.

Когда кузова, кабины и оперения еще нет, прежде всего бросаются в глаза крупнейшие части — рама, двигатель, оси, колеса, руль. Рама — это остов автомобиля; к ней крепятся все механизмы и кузов. На переднем конце рамы установлен двигатель, вырабатывающий необходимую для движения автомобиля энергию. Из наиболее заметных частей, связанных с двигателем, упомянем радиатор системы охлаждения двигателя и бак для горючего. Усилие от двигателя к задним колесам автомобиля передается через систему валов и зубчатых колес (шестерен), называемую силовой передачей.

Силовая передача состоит из расположенных последовательно (спереди-назад) механизма сцепления, коробки передач, карданного вала и заднего моста. Механизм сцепления позволяет водителю разъединять двигатель и коробку передач, не останавливая двигателя, и тем самым прерывать передачу усилия двигателя на колеса. Это приходится делать на кратковременных стоянках, при торможении, при езде по инерции (как говорят, «при езде накатом»), при переключении передач. Название — коробка передач — говорит само за себя. Этот механизм нужен для того, чтобы передаваемое от двигателя усилие умножить при разгоне автомобиля, при прохождении тяжелой дороги или кру-

того подъема. От коробки передач усилие невозможно передать дальше заднему мосту обыкновенным валом: ведь коробка жестко установлена на раме, а задний мост, подвешенный к раме на рессорах, совершает колебания вместе с колесами, когда колеса катятся по неровной дороге. Значит, вал должен быть как бы гибким. Эту гибкость дают ему карданные шарниры на его концах. Вращение вала передается парой шестерен полуосям заднего моста, расположенным под прямым углом к валу.

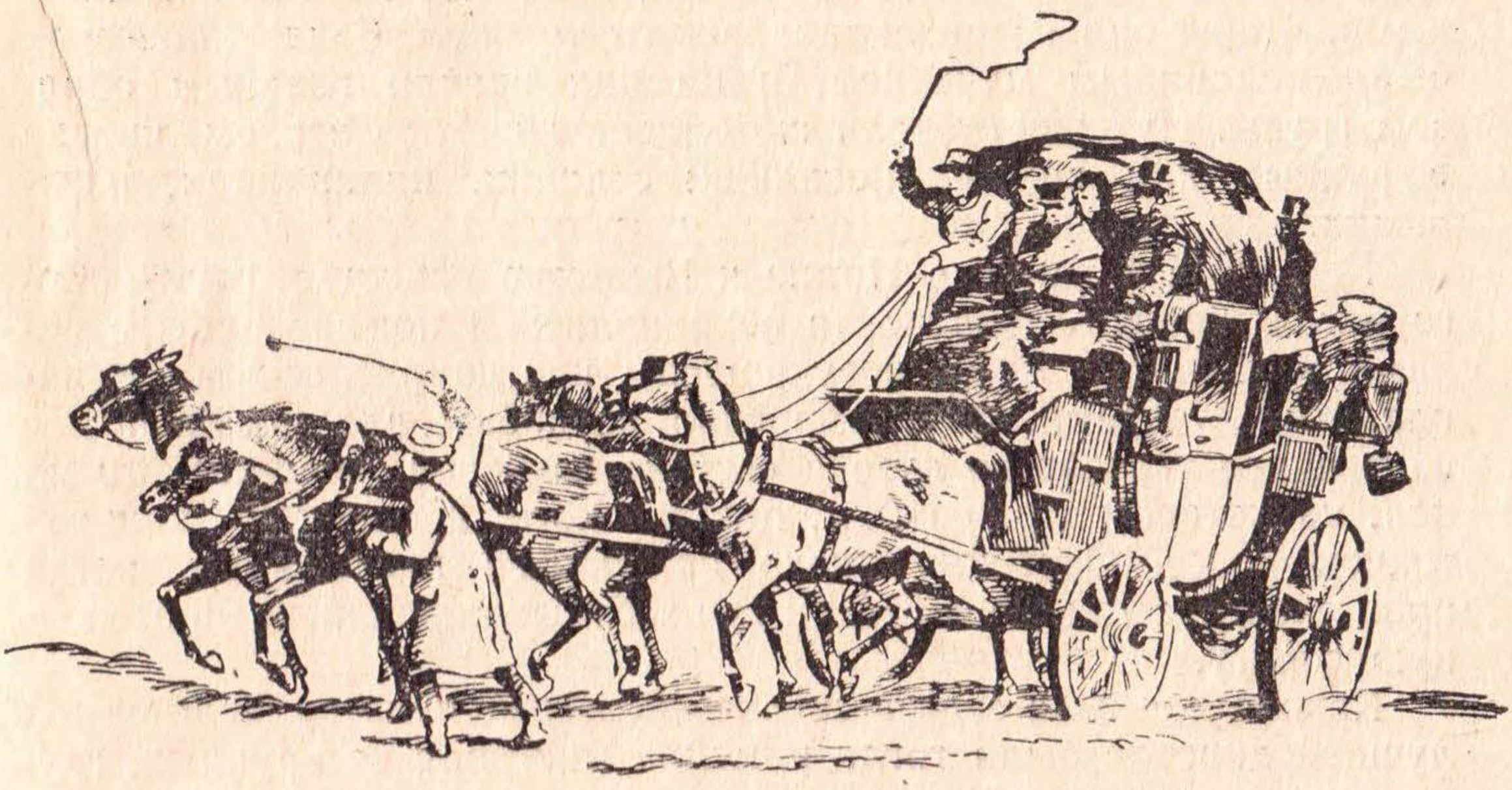
Передняя ось, как и задний мост, подвешена к раме на рессорах. На концах передней оси на шкворнях смонтированы колеса. Для поворота их служит система рулевого управления, которая состоит из рулевого колеса (штурвала), вала, передаточного механизма и тяг, связывающих рулевой механизм с колесами и колеса между собой.

Присмотревшись внимательно, можно увидеть, что от колес к раме тянутся, кроме рулевых тяг, еще какие-то трубки — это привод тормозов. Педаль и рычаг тормоза, так же как рулевое колесо, педали управления механизмом сцепления и подачей топлива в цилиндры двигателя, рычаг перемены передач и другие органы управления сгруппированы перед сиденьем водителя и около него.

Если бы мы попали на сборку легкового автомобиля, а не грузового, мы увидели бы несколько иную картину. Многие современные легковые автомобили (как и автобусы) не имеют рамы. Все механизмы крепятся непосредственно к кузову. Поэтому и сборка их организована по-другому: готовые кузова ставят на подвижные подпорки-колонны, и сборщики работают под кузовом.

Итак, первое знакомство состоялось...

Вместе с одной из новых машин мы покидаем сияющий кафельными плитками и лампами дневного света цех сборки, расстаемся с современным автомобилем... на десятки страниц и сотни лет. Но он все время будет у нас в памяти: то возникнет общая схема машины, то мелькнет знакомый механизм или деталь, отдаленно похожая на виденную в цехе; то за угловатыми, диковинными для нас, людей XX века, очертаниями карет, самокаток, паровых дилижансов, первых безлошадных экипажей будет как бы в тумане угадываться обтекаемый силуэт автомобиля сегодняшнего или даже завтрашнего дня.



Глава вторая

ПРЕДШЕСТВЕННИКИ

От волокуши до кареты

Вряд ли можно найти много таких важных изобретений в истории транспорта, как изобретение колеса. С появлением колеса начинается летопись средств передвижения по суше. До этого человек знал, кроме пешего хождения и плавания, два вида транспорта — верховую езду и перевозку тяжестей на волокуше.

При раскопках в Закавказье и в Египте найдены колеса и грубые деревянные повозки, относящиеся ко второму тысячелетию до нашей эры. Древние египтяне и скифы изобрели колесо, посадили его на ось, нагрузили ось ящиком и впрягли в эту повозку — это была уже повозка — сначала одного, а потом двух и больше быков. Когда же медлительных быков заменили быстроногими конями, а грубую и тяжелую повозку более легкой, но изготовленной из прочных материалов, родилась колесница — первый пассажирский экипаж. Колесницы использовались и в бою — для стремительного преследования неприятеля.

Примеру скифов и египтян последовали ассирийцы, римляне, а затем галлы, германцы, бритты. Они пользовались повозками в своих путешествиях и особенно на войне. Дорог тогда не было (только римляне построили каменные дороги в завоеванной ими Западной Европе, да и то в небольшом количестве), и повозки

приходилось делать очень прочными, а потому грубыми и тяжелыми, чтобы они не разваливались от толчков. Езда в повозках была подлинным мучением, и на них возили главным образом грузы. Путешествовали же большей частью верхом, иногда в ручных или конных носилках: седанах, паланкинах, портшезах.

Кое-где в Турции, в Иране и Египте в качестве регулярного пассажирского транспорта сохранились и поныне арбы с волами в упряжке. Арбы разукрашены иногда расписными и накладными узорами, но совершенно неудобны для поездки. Все внутреннее устройство кузова состоит из ковра, положенного на пол, на котором люди сидят, поджав ноги, и ощущают каждый толчок колес. Особенно плохо приходится пассажирам, когда арба сходит с гладкого асфальта на булыжник или на проселочную дорогу.

Какова же была езда в средневековых колымагах, если самой лучшей дорогой была тогда римская мостовая из крупных, грубо отесанных камней!

Только в XV веке был сделан первый серьезный шаг в развитии повозки. К ней пристроили ремни. Теперь кузов, как люльку, подвешивали к изогнутой раме повозки. Растягиваясь и покачивая кузов, ремни-рессоры смягчали толчки колес. Так колымага превратилась в более удобный и спокойный экипаж — карету. Некоторые ревнители старины да носильщики портшезов, услуги которых становились ненужными, возражали против нового вида экипажей. «Противники (карет. — *Ю. Д.*), — писал один историк, — исходили из того, что путешественникам впредь не нужно будет покупать ни шпаги, ни пистолетов, что одежда будет так сохранена, что лишь изредка потребует возобновления, и что даже вина и пива на постоялых дворах будут употреблять значительно меньше. Само человечество, как говорили, изнежится, так как верховая езда выйдет из употребления и люди отвыкнут переносить мороз, жар, снег или дождь, вообще отвыкнут бороться».

Но преимущества карет перед колымагами и носилками были очевидны, и кареты вскоре повсеместно получили права гражданства.

Однако число карет было невелико, они были достоянием коронованных и титулованных особ.

В XVII веке появились застекленные кареты, которые назвали «берлинами». Когда же сиденья их снабдили спинками на шарнирах (при откидывании спинки сиденье превращалось в постель), «берлины» превратились в «дормезы» (от французского слова «спать»).

Устройство постели в карете было скорей необходимостью, чем роскошью, так как даже очень недалекое путешествие длилось в те времена неделями. Поездка, например, из Москвы

в Новгород занимала 10 дней и была настолько утомительной, что дотянуть до постоялого двора без сна мог только очень выносливый и терпеливый пассажир.

Путешествие в тяжелых и высоких каретах было довольно опасным. На поворотах они кренились, готовые упасть набок; на крутых спусках возницы теряли власть над лошадьми, подталкиваемыми каретой. Необходимо было приспособление, при помощи которого можно было бы замедлить или вовсе остановить движение. Так появились тормоза. Сначала они представляли собой всего лишь клинья; перед спусками их подкладывали под колеса. Карета сползала под гору «на тормозах», превращаясь на время в волокушу. Позднее тормоз превратился в рычаг, укрепленный на самой карете. Толкая длинный конец рычага, возница с силой прижимал другим, коротким, концом рычага кожаную подушку к ободу колеса и замедлял этим его вращение.

Как ездили в далеком прошлом

Примерно в XVII веке появились и первые экипажи для общего пользования.

Это было время, когда бурно развивались ремесленное производство и торговля, росли города. Занятым горожанам становилось все труднее шагать из одного конца города в другой. Назревала необходимость в дешевом, общедоступном транспорте.

Впервые прокат экипажей учредил предприимчивый владелец парижской гостиницы «Святой Фиакр».

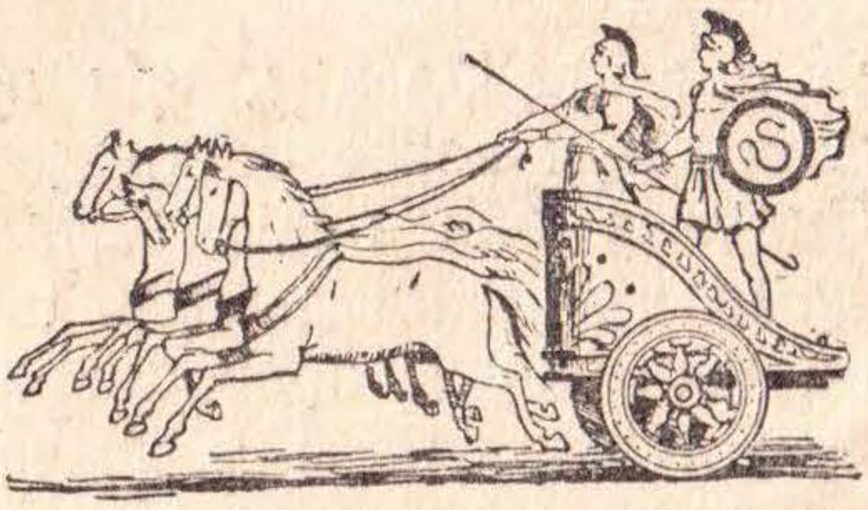
Наемные повозки так и окрестили фиакрами.

Вскоре после появления фиакров известный физик Паскаль предложил строить большие, многоместные кареты, которые были бы доступны действительно для всех. Плата за проезд не должна была превышать пяти су. Так зародились омнибусы (омнибус по-латыни — для всех, всеобщий).

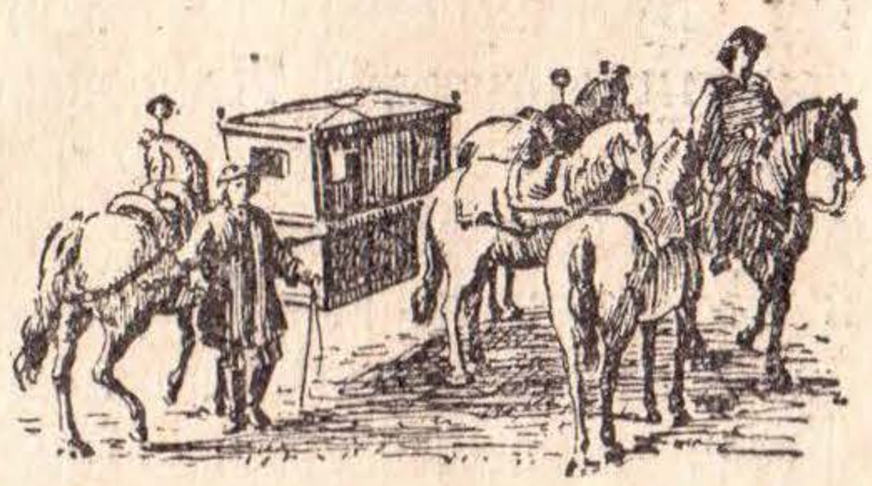
В 1662 году французский король Людовик XIV разрешил постройку больших экипажей общественного пользования. Но аристократия так боялась народа, что в том же указе король предусмотрительно отметил: «Солдаты, пажи и другая придворная челядь, а также рабочие и поденщики не должны иметь никакого доступа к этим каретам». Так в самом начале существования омнибусы, вопреки своему названию, стали каретами «не для всех»: рабочий люд не мог пользоваться ими. А представители знати считали езду в общественных каретах позорной для себя. Таким образом, омнибусы остались без пассажиров до тех пор, пока указ не был отменен.

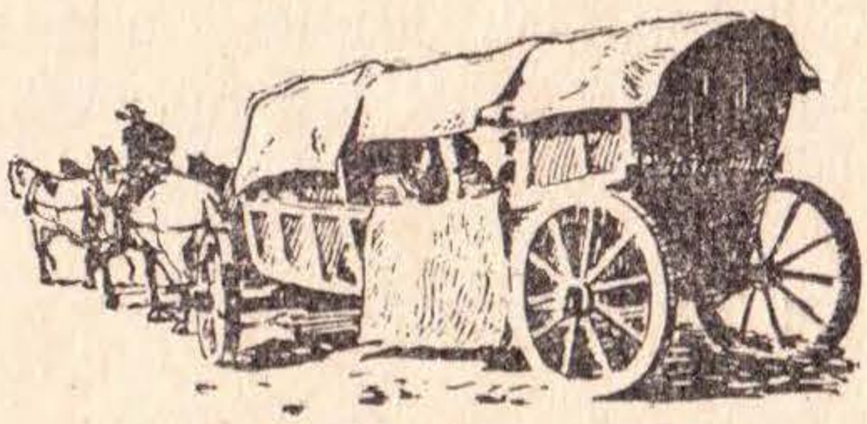
Тем временем и в Москве и в Лондоне также появились наемные экипажи, и число их росло с каждым днем. Берлин отстал почти на столетие: фиакры появились там лишь в 1740 году.

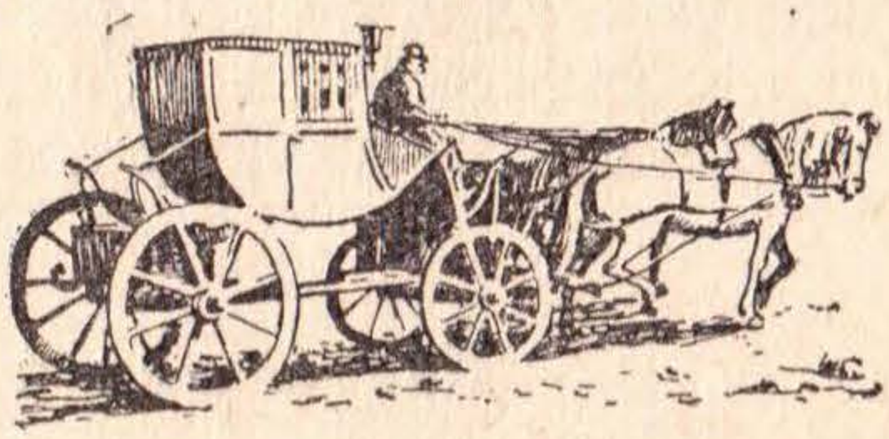




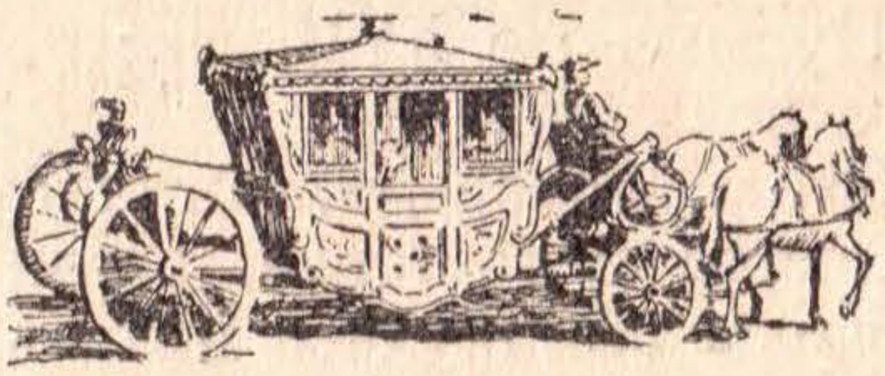
Портшез, кареты без рессор и с рессорами

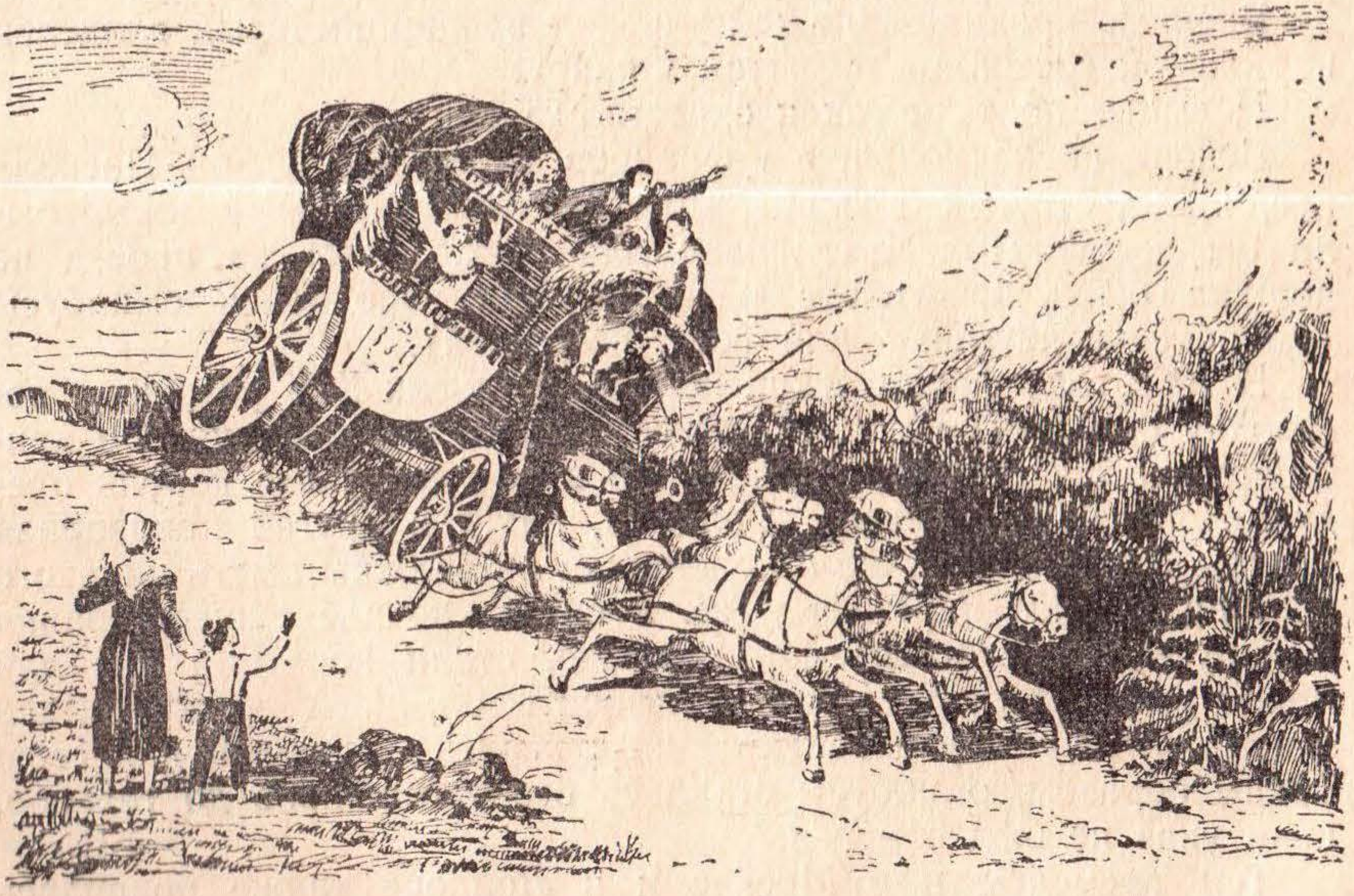




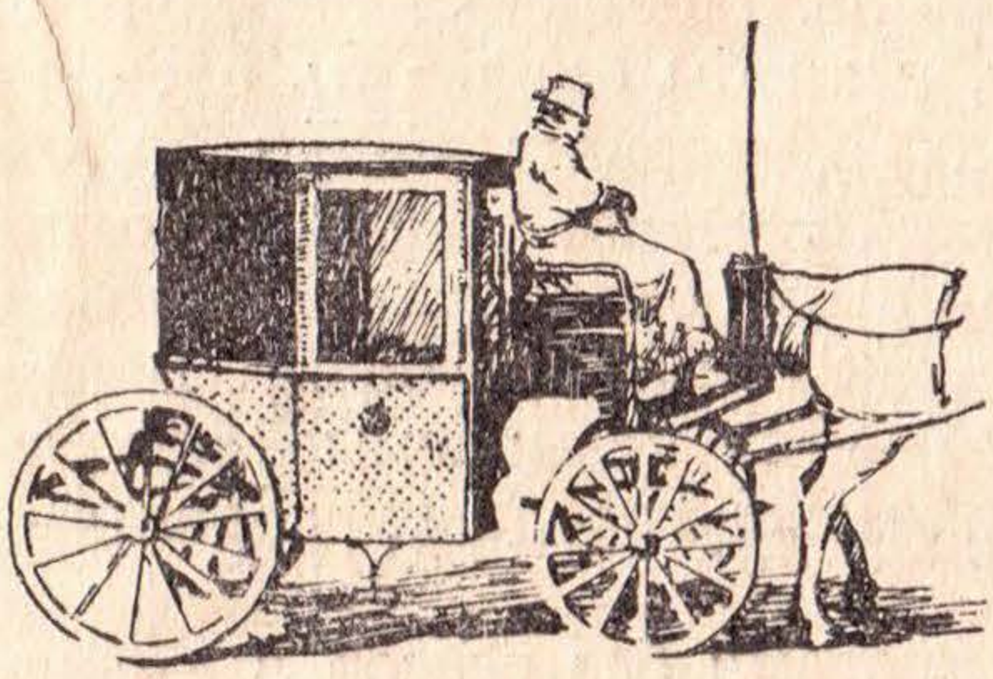


Волокуша, колесница и колымага

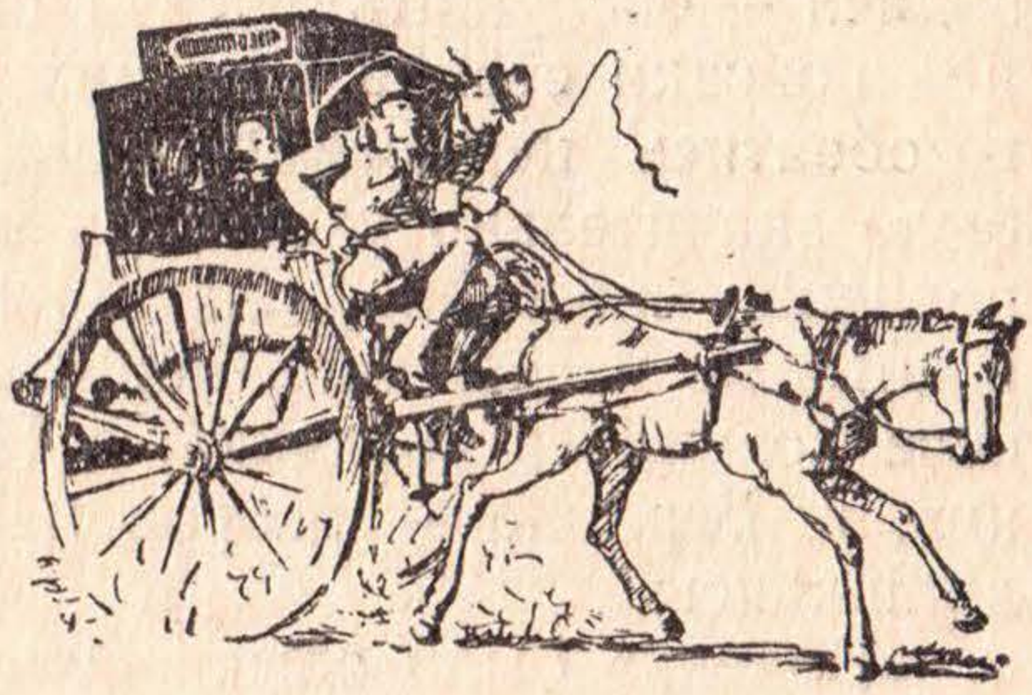




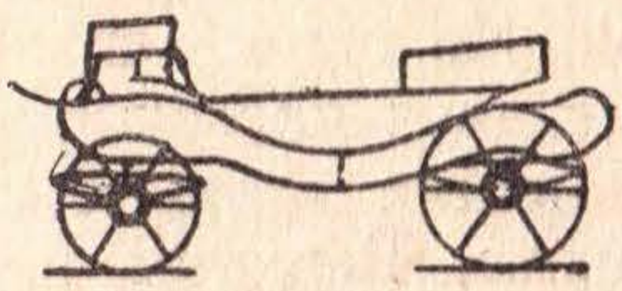
Повозка получила сначала колеса, затем раму, поворотную ось, кузов, рессоры, наконец, тормоза.



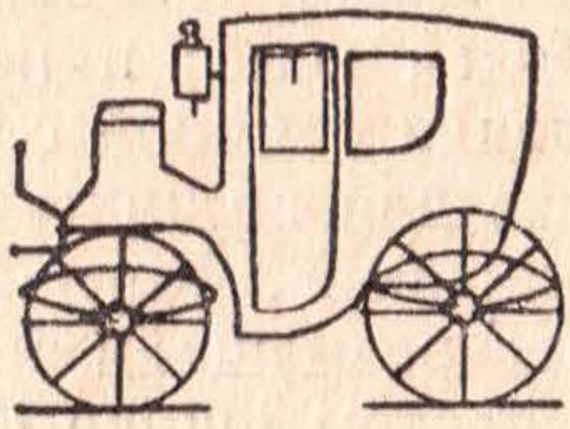
Фиакр



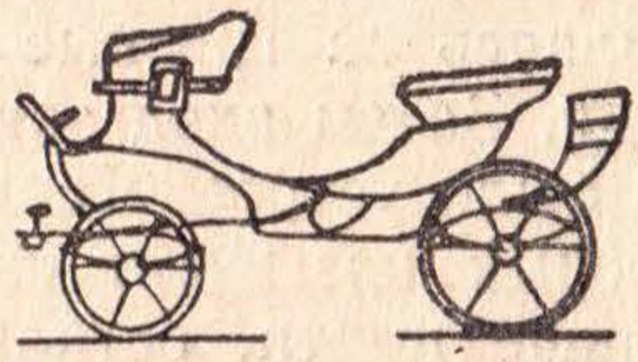
„Кукушка“



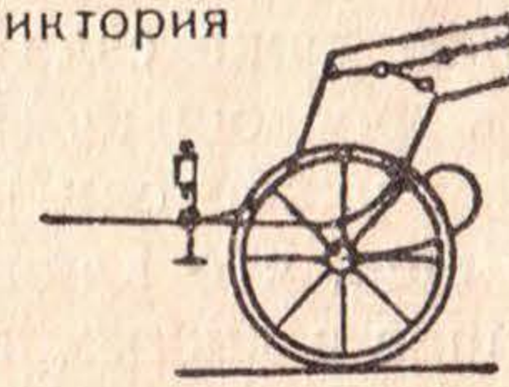
Карета



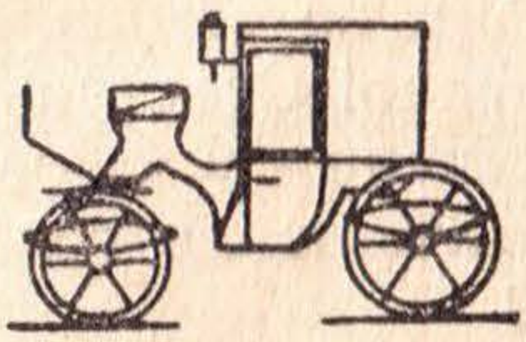
Брум



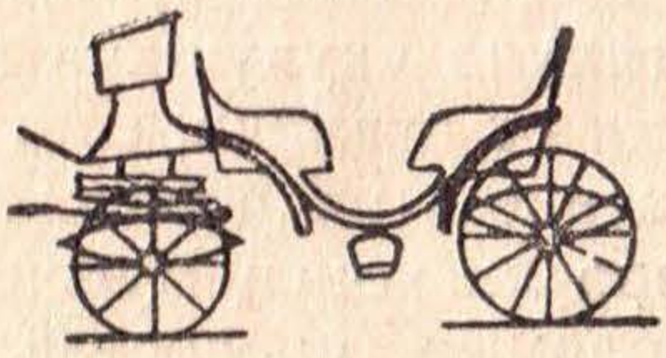
Виктория



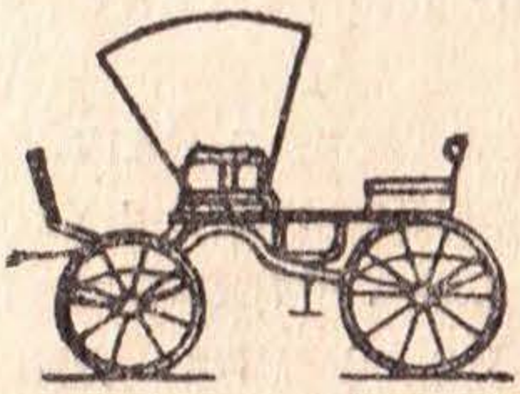
Тильбюри



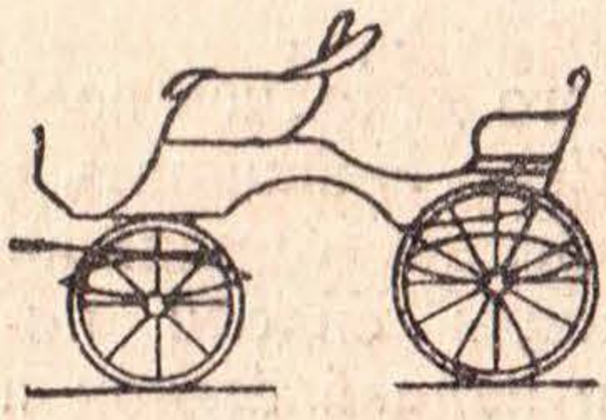
Купе



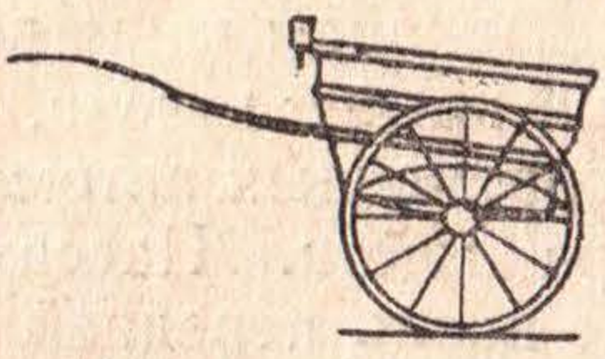
Визави



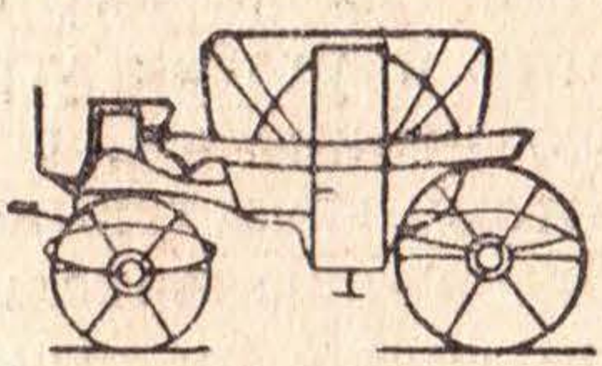
Шарабан



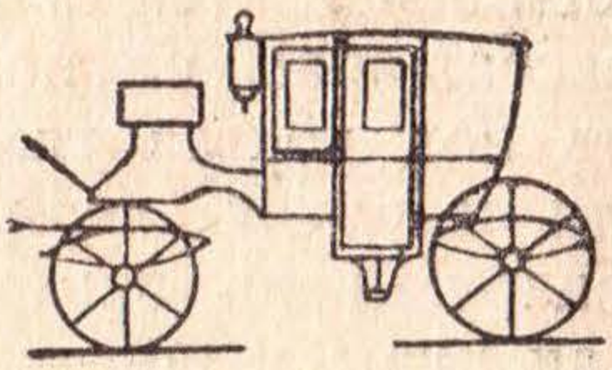
Фаэтон



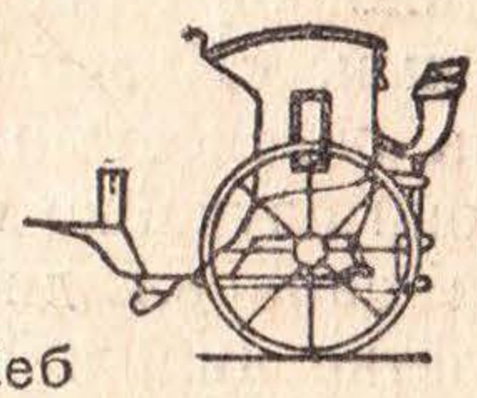
Тонно



Ландо



Берлина



Кеб

Каретные мастера создали множество кузовов различного назначения.

В XVIII—XIX веках потребность в массовых средствах передвижения очень возросла, перед экипажными компаниями встала задача — обслужить тысячи пассажиров. Постройка каждой новой повозки стоила больших денег, и чтобы оправдать расходы и обойтись немногими повозками, предпринимателям нужно было значительно увеличить их вместительность. Заботясь о пополнении своего кармана, они пустили в обиход такие повозки, в которые пассажиров напихивали, как сельдей в бочку. В Москве появились «волчки», в Париже — так называемые «кукушки», в Берлине — «реброломы», на междугородных дорогах — дилижансы.

«Волчки» были обыкновенными дрогами без рессор и кузова. Редко когда над скамьей ставили на столбиках крышу с занавесками. Помещалось в «волчке» шесть пассажиров, сидевших на продольной скамье-линейке.

«Кукушки» представляли собой двуколки с маленьким кузовом-ящиком. Четыре пассажира забирались в ящик спереди, цепляясь за грязные ободья колес и подстриженный хвост лошади. Затем вход закрывали съемной стенкой. На стенке снаружи было устроено сиденье для возницы и еще двух пассажиров, которых называли «кроликами». Когда желающих ехать было больше шести, остальных размещали на крыше. Верхним пассажирам даже езда в запертом ящике «кукушки», вероятно, казалась роскошью. Ветви деревьев хлестали их по лицу, на каждом ухабе они рисковали быть сброшенными на землю. Хорошо еще, что кляча тянула «кукушку» медленно! Счастливцы, сидевшие в ящике, время от времени, словно кукушки у часов, — отсюда, видимо, и название этих повозок, — высовывали головы в маленькое окно: скоро ли конец мучениям?

Берлинские «реброломы» предоставляли пассажирам не больше удобств, чем московские «волчки» и парижские «кукушки».

Дилижансы чаще всего делались восьмиместными, с багажником на крыше кузова. Если сравнивать их вместимость с кузовами современных автомобилей, в дилижансах было самое большее четыре места. Пассажиры сидели по-трое на узких диванчиках вдоль передней и задней стенок и по одному — на откидных сиденьях, приделанных к внутренней стороне дверей. Ноги пассажиров едва помещались в тесном пространстве между сиденьями. «Дверным» пассажирам на поворотах и ухабах угрожала опасность попасть под колеса тяжелого дилижанса, если бы они случайно нажали на ручку двери. Поэтому зачастую возница запирал двери снаружи на замок. Пассажиры тряслись в клетке дилижанса, как куры в корзинке по дороге на рынок. Если кто-нибудь из них хотел немного размять ноги, он должен был криками и стуком в стенку кузова добиться от возницы остановки дилижанса.

Так путешествовали простые смертные.

А монархи и вельможи, крупные торговцы и новоявленные промышленники, генералы и помещики щеголяли в собственных нарядных каретах.

Мастера-каретники придумывали все новые и новые виды экипажей. Тут были и маленькие двуколки «тонно» в виде бочки, и открытые «визави» (по-французски — друг против друга), «фаэтоны», кареты с верхом-тентом — «тильбюри», закрытые «купе» и «брумы».

Производство экипажей росло и привлекало людей различных профессий.

Мастера из Каретного ряда

В Оружейной палате московского Кремля, в конюшнях и каретных сараях при русских дворцах-музеях можно увидеть замечательные экипажи, сделанные руками талантливых крепостных мастеров.

Сквозь зеркальные окна музея видны блестящие обтекаемые автомобили, мчащиеся по гладкому асфальту, видны грузовики-тяжеловозы, нарядные автобусы. В этом соседстве высокие замысловатые кареты кажутся странными и смешными. Но именно они дали первым автомобилям легкие кузова, ажурные прочные колеса, мягкие рессоры, тормоза. И теперь еще многие типы автомобильных кузовов носят названия, некогда принадлежавшие конным экипажам — купе, фаэтон, кабриолет... Мы называем рессоры автомобиля подвеской, обтекаемые кожухи над колесами — крыльями, хотя автомобильный кузов не «подвешен» к раме на ремнях, как это было у конных экипажей, а его округлые «крылья» не имеют ничего общего с плоскими дребезжащими брызговиками экипажей.

Экипажное, или каретное, ремесло, существовавшее в течение многих столетий, превратилось в начале XIX века в своеобразную промышленность.

В городах появились целые улицы и районы, заселенные мастерами-каретниками.

В Москве экипажные мастерские группировались в Тележном ряду, который в соответствии с новым занятием его жителей стали называть Каретным рядом.

В больших каретных мастерских работали специалисты многих профессий. Деревообделочники-кузовщики и кузнецы, токари и слесари, шорники и басонщики, стекольщики и маляры. Давно прошла пора, когда каретник делал всю работу в одиночку, «сам и обобьет, сам и лаком покроет», — как говорил гоголевский Собакевич про своего каретного мастера.

Экипажи имели скругленные, бочковидные стенки. Для того чтобы придать кузову нужную форму, от мастеров-кузовщиков

требовалась большая точность и сноровка. Из дерева выпиливали или гнули, распарив его в горячей воде, бруски сложной формы. Бруски образовывали скелет кузова — каркас. Каркас обшивали тонкими, гибкими планками и обягивали кожей. Обтяжку делали из одного куска кожи; предварительно кожу размачивали, затем натягивали на каркас и тупыми инструментами-лопатками разглаживали все складки. Эту работу выполняли шорники. Они же делали красивую обивку подушек и стенок кузова с внутренней стороны. Им помогали обойщики и басонщики, которые плели шелковые шнуры, кисти, поручни, сетки для багажа, настилали ковры, кроили занавески.

В XIX веке деревянные оси во всех фабричных колясках уступили место железным, а прежние недолговечные ремни — подвески кузова к раме — надежным рессорам из упругих стальных полос. Колеса имели стальные или медные втулки, а их ободья были окованы железными шинами. Металлические детали применялись и для наружной отделки кузова: для петель, ручек, фонарей, багажных решеток на крыше, крыльев, подножек. Так что и на долю кузнецов, токарей, слесарей доставалось много работы.

Экипажное колесо, составлявшееся из нескольких частей, изготовлялось с особой тщательностью: ведь оно должно было быть очень прочным, чтобы выдерживать все удары тогдашних неровных дорог. Опытнейшие столяры выдалбливали в ступице гнезда для втулки и спиц. Спицы, вставленные в гнезда, замыкали ободом, гнутым из целого бруска в распаренном состоянии или составленным из косяков. Кузнецы надевали на обод разогретый в горне железный бандаж — шину. Остывая, шина сокращалась в диаметре и стягивала колесо, накрепко соединяя в одно целое ступицу, спицы и обод.

Самой кропотливой была работа маляров — вернее, лакировщиков. Кузов хорошей кареты отделывали, как дорогую шкатулку. И не только для красоты. Краска и лак должны были оберегать деревянные и металлические части кареты от воздействия дождя, снега, пыли и солнца. Сначала на стенки кузова накладывали несколько слоев грунтовки и шпатлевки, заравнивая малейшие впадины и выпуклости, оставшиеся после работы кузовщиков и шорников. Затем наносили 12—15 слоев краски и лака; каждый слой сушили (причем сушка длилась не минутами и часами, как теперь, а днями), шлифовали пемзой, а последний слой полировали до зеркального блеска.

На этом работа не заканчивалась. После лакировщиков за экипаж принимались живописцы и резчики. Они расписывали на дверцах гербы, накладывали на кузов затейливые резные узоры, вензеля, карнизы. На дорогих каретах кронштейны были литые в виде звериных голов или змей, а гербы делались из меди, серебра и даже золота.

Таким сложным было производство обыкновенного экипажа — без двигателя и передаточных механизмов.

С развитием промышленности и торговли потребовалось много легких дешевых экипажей. Нужны были повозки, всегда готовые к выезду, способные катиться по любым дорогам. В большом количестве строились шарабаны, американки, линейки, дрожки — экипажи, предназначавшиеся для не слишком требовательных владельцев.

Первые части будущего автомобиля

Окиньте экипаж внимательным взглядом и вы увидите в нем много общего с ходовой частью и кузовом автомобиля. Вот изогнутая рама — она служит остовом всей конструкции. На раме установлен кузов, снизу к ней прикреплены рессоры, а к рессорам — оси. Упругие рессоры защищают раму и кузов от тряски на неровной дороге. Иногда рессоры крепили не к раме, а непосредственно к кузову, и кузов становился не только помещением для пассажиров, но и как бы рамой экипажа.

У большей части карет переднюю ось делали поворотной, на шкворне. Таким образом, рама и кузов покоились на трех опорах: двух задних рессорах и шкворне. При повороте одно колесо выкатывалось несколько вперед, а другое подавалось назад. Для свободного перекатывания колес приходилось поднимать переднюю часть экипажа — раму и облучок — высоко над колесами. Когда лошадь в упряжке проходила поворот, она затрачивала усилие на перекатывание колес, нагруженных весом экипажа. Это устройство, и сейчас еще применяемое в конных повозках, имеет ряд недостатков: неустойчивость кузова на трех опорах; высокое, неудобное расположение облучка; трудность осуществления поворота. Уже тогда было придумано и применялось на некоторых быстроходных экипажах и большегрузных телегах более совершенное поворотное устройство: ось делали неподвижной, а колеса крепили к оси на поворотных цапфах, напоминающих дверные петли; левая и правая поворотные цапфы были связаны между собой рычагами и поперечной тягой с шарнирами, а тяга — с задним концом дышла. При повороте дышла вокруг шкворня задний конец дышла передвигал поперечную тягу влево или вправо, а тяга поворачивала колеса. Такая конструкция обеспечивала крепление рамы и кузова на четырех опорах, не требовала большого пространства под рамой для колес и облегчала работу лошади, так как при повороте каждое колесо поворачивалось на месте. Шарнирная ось все же представлялась слишком сложной для экипажей, но в дальнейшем оказалась необходимой на быстроходном автомобиле, у которого усилия на поворачивание колес затрачивает не лошадь, а водитель.

Чтобы закончить осмотр экипажа, нужно упомянуть о тормозе. Как уже отмечено, тормоз состоял из рычага и подушки, которая прижималась к ободу или к шине колеса. Всякий велосипедист, да и не только велосипедист, знает, что для замедления хода и остановки велосипеда достаточно нажать подошвой башмака на шину переднего колеса. Так поступают, когда тормоз велосипеда неисправен. Между подошвой и поверхностью шины возникает трение. И если оно достаточно велико, колесо перестает катиться. Тормоза экипажей действовали именно по этому принципу. Отсюда и пошло название «башмак», или «колодка», сохранившееся посейчас для обозначения невращающейся детали тормоза, которая служит для нажима на вращающуюся часть.

Все было продумано и предусмотрено в конструкции экипажа! Но без двигателя, без лошади экипаж был неподвижен.

Не раз возникала у людей мысль: как было бы замечательно, если бы повозка была самодвижущейся, безлошадной!

«Самобеглые коляски»

С давних пор люди ломали голову над тем, как создать такую повозку.

Казалось, что нужно добавить к существовавшему экипажу что-то совсем несложное, чтобы он покатился без помощи лошади. Это «что-то» — двигатель. Его долгое время не могли найти и приспособить для экипажей.

...Вертелись жернова мельниц и колеса насосов, приводимые в движение ветром и водой, постукивали в мастерских ремесленников примитивные станки, тикали в комнатах и звонили на башнях хитроумные часы, на полях сражений грохотали орудия и щелкали первые ружья. Короче говоря, люди умели создавать различные механизмы.

Какую же силу, какой механизм применить к повозке?

В распоряжении человека было шесть видов энергии: сила мускулов самого человека, сила мускулов животных, сила падающей воды, сила ветра, сила пороха и сила пружины, могущей накапливать механическую энергию.

Применять к повозке энергию падающей воды было, естественно, невозможно; порох оказался слишком дорогим и слабым средством для приведения в действие тяжелых повозок; пружины также были слабы и действовали недолго; а от использования лошадей и других животных конструкторы экипажей как раз и стремились отказаться.

Оставались две силы: в первую очередь мускулы человека и непослушный ветер.

На грани XV—XVI веков за конструирование самодвижущихся экипажей принимаются художники. Их проекты, правда,

остаются неосуществленными, но разработаны тщательно, продуманы во всех деталях и красиво оформлены.

Среди множества эскизов гениального итальянского художника, архитектора, инженера, поэта, музыканта Леонардо да Винчи (тут и приводные цепи, и пушки, и измерительные приборы, и даже летательные аппараты)—два эскиза самодвижущихся экипажей. На одном эскизе экипаж приводится в движение слугами, которые вращают коленчатый вал — ворот. Вращение ворота передается задним колесам червячным винтом. В другом проекте движущей силой служит скрытая в ящике пружина, которая вращает не только колеса повозки, но и большую крестовину, установленную на крышке ящика. На концах крестовины подвешены булавы с острыми шипами. По замыслу Леонардо да Винчи, повозка предназначалась для военных целей. Перед тем как привести эту машину в действие, ее нужно возить в обратную сторону, для того чтобы имеющаяся в ней пружина закрутилась, как в заводных игрушках. Затем повозку устанавливают на исходной позиции и пускают навстречу врагам. Повозка должна давить их колесами и крошить булавами. Чтобы колеса не скользили по земле (как теперь говорят, не буксовали), ободья их снабжены выступами, совсем как на автомобильных шинах XX века.

В Баварском городе Нюрнберге жил другой великий художник — Альбрехт Дюрер, который тоже работал над проектами самокатов.

Мысль о постройке механического экипажа появилась у Дюрера не случайно. Узкие улочки средневекового Нюрнберга кишели крохотными мастерскими часовщиков, золотых дел мастеров, механиков и других ремесленников. Город стоял на перевальной дороге с Майна на Дунай, из Германии в Италию. Кипучая торговая и ремесленная жизнь города, естественно, заставляла людей всерьез призадуматься над усовершенствованием способов передвижения, а развитие механики предоставило в их распоряжение различные средства — зубчатые колеса, пружины, сложные передаточные устройства.

В первых двух проектах Дюрера слуги должны были идти рядом с колесницей и вращать при помощи рычагов установленные на кузове валы и маховики. В третьем проекте слуги осуществляли ту же работу, стоя на площадке колесницы.

Дюрер позаботился о том, чтобы усилия людей не пропадали напрасно. Все четыре колеса были приводными — ведущими. Если бы одно колесо попало в грязь или в песок и начало скользить, другие продолжали бы катиться по дороге и двигать колесницу. Эта же идея лежит в основе современных автомобилей повышенной проходимости.

В XVII—XVIII веках самокатка сошла со страниц альбомов на крупный булыжник тогдашних мостовых. Повсюду то

и дело объявлялись конструкторы повозок с мускульным, а иногда с пружинным двигателем. Эти повозки были крайне тихоходны и в лучшем случае напоминали коляски для инвалидов. Из самокаток этого периода заслуживают описания мускульно-силовые повозки русского крестьянина Шамшуренкова и особенно механика Кулибина. Их повозки были действительно работоспособными и включали механизмы, устранявшие некоторые недостатки, органически присущие всем ранним самокатам.

21 июня 1751 года Шамшуренков написал в губернскую канцелярию письмо, где просил разрешения отправиться в Петербург для «...сделания коляски самобеглой, что может бегать без лошади. Такую коляску он, Леонтий, сделать может подлинно, изобретенными им машинами, на четырех колесах, с инструментами так, что она будет бегать и без лошади, только правима будет через инструменты двумя человеками, стоящими на той же коляске, кроме сидящих в ней праздных людей, а бегать будет хотя через какие дальние расстояния и не только по ровному места положению, но и к горе, буде где не весьма крутое место, а та же коляска может сделана быть, конечно, через три месяца со всем совершенством, и для апробации на сделание первой такой коляски потребно ему из казны денег не более 30 рублей, понеже своим коштом, за неимуществом его, сделать ему нечем, которую апробацию может он сделать и здесь, в Нижнем Новгороде, только б определено было помогать ему слесарным и кузнечным и прочих художеств мастерам, которые будут делать по данным от него моделям и за присмотром его стальные и железные инструменты».

И еще писал Шамшуренков, что он «...тому искусству нигде не учивался, но может то сделать своею догадкою, чему он и пробу в доме своем, таясь от других, делывал, токмо оная за неимением к тому достойных железных инструментов в сущем совершенстве быть не могла, а ход небольшой был же».

Нелегко, видно, далось Шамшуренкову изобретение коляски. Не легче оказалось и ее осуществление.

Письмо Шамшуренкова путешествовало в Москву, а затем в Петербург, в сенат. Только в феврале 1752 года было опубликовано определение сената, по которому Шамшуренкова вызывали в Петербург.

В июне, через год после «доношения», приступил Шамшуренков к постройке коляски «со всяким поспешанием».

1 ноября коляска была готова и испытана. Приводилась она в движение двумя людьми, была четырехколесной, закрытой и достаточно легкой. В общем она оправдала возлагавшиеся на нее изобретателем надежды.

«В прошлом, 1752 году сделал я, именованный, для апробации коляску, которая и поныне имеется в Санкт-Петербурге

при Правительствующем Сенате, а ныне еще могу для апробации сделать сани, которые будут ходить без лошадей зимою, а для пробы могут ходить и летом с нуждою, — писал снова Шамшуренков. — И ежели позволено будет, то и еще сделать могу часы, которые ходить будут у коляски на задней оси, на которых будет показываться на кругу стрелою до тысячи верст и на всякой версте будет бить колокольчик. А хотя прежде сделанная мною коляска находится и в действии, но токмо не так в скором ходу, и ежели еще позволено будет, то могу сделать той прежней уборнее и ходу скорее и прочнее мастерством».

Изобретателя опять вызвали в Петербург, но дальнейшая судьба новой коляски и саней, как и судьба самого Шамшуренкова, осталась неизвестной для истории.

Как и все мускульно-силовые повозки, коляска Шамшуренкова могла передвигаться только по хорошей дороге.

Иван Петрович Кулибин — один из виднейших русских механиков и изобретателей. Перечень его работ обширен и многообразен: проект арочного моста через Неву, осуществленный в виде уменьшенной копии и установленный в Таврическом саду в Петербурге, оптический телеграф, водоходное судно, машина для соляных заводов, сеялка.

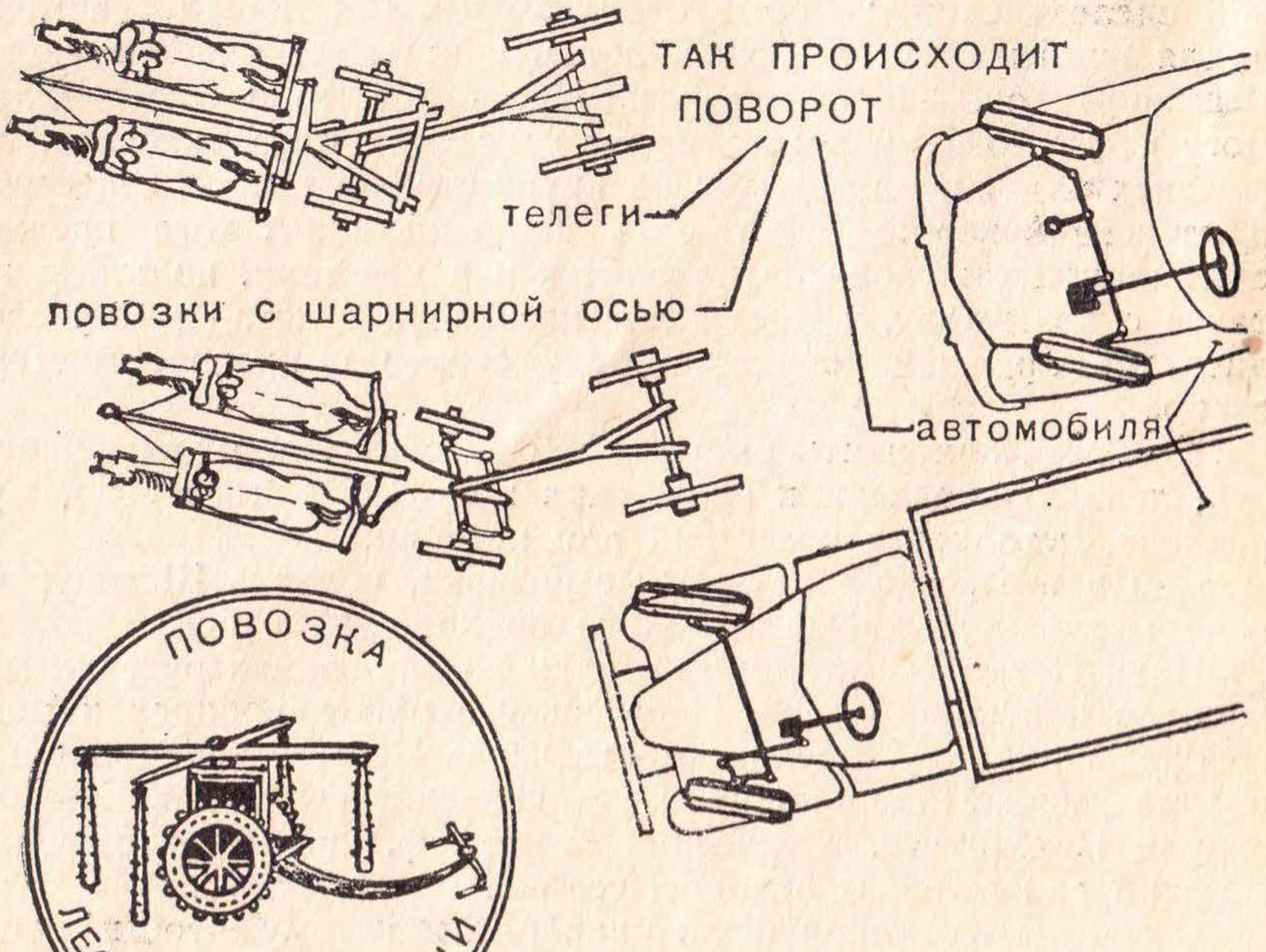
Помыслы Кулибина были направлены к тому, чтобы облегчить каторжный труд волжских бурлаков, крестьян, рабочих на соляных заводах. Великий механик мечтал прославить родину своими сооружениями.

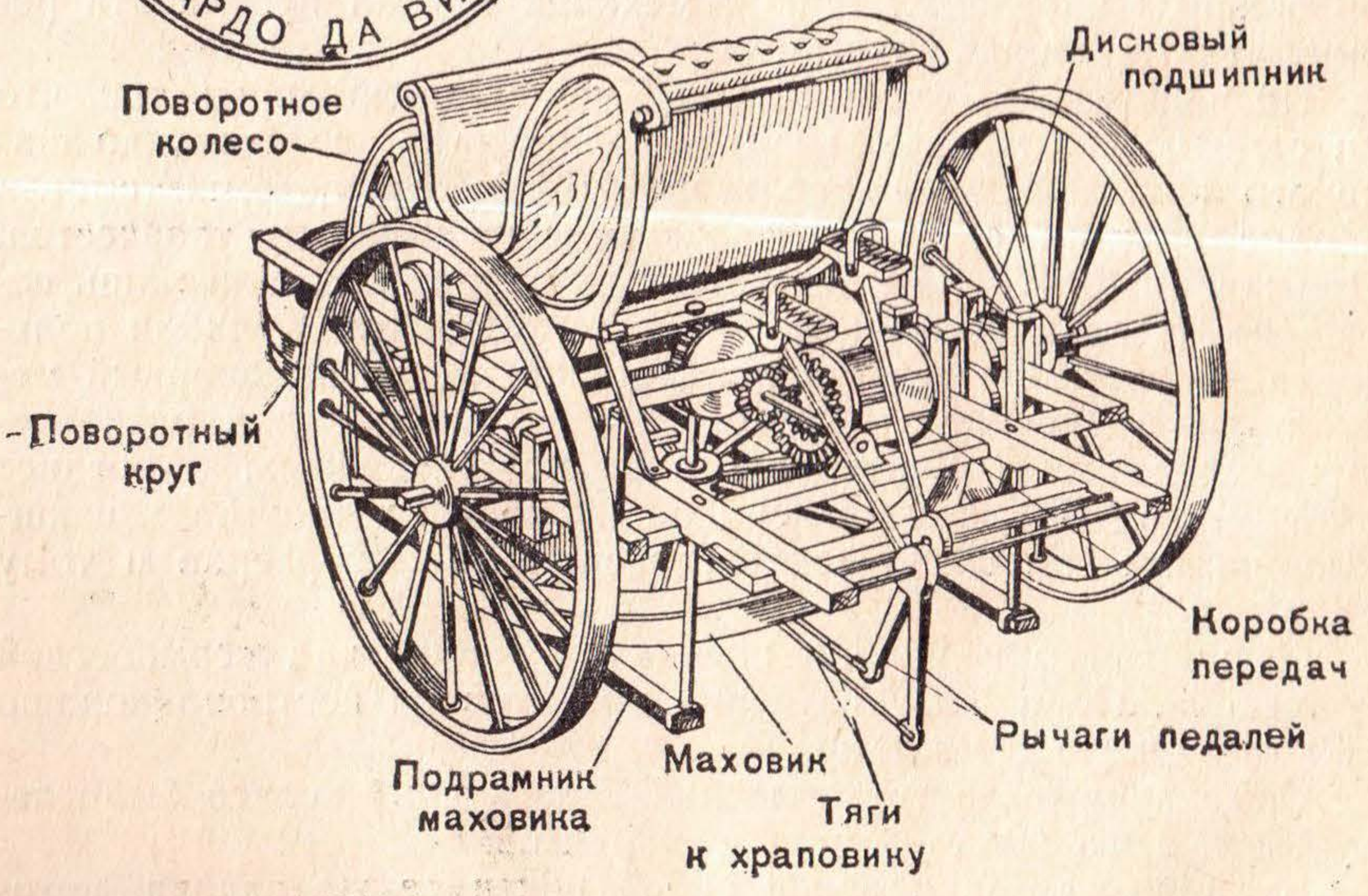
Но в царской России судьба Кулибина сложилась так, что ни одно из его важных изобретений не было доведено до широкого практического использования. Только потомки смогли вполне оценить огромное значение кулибинского творчества. При жизни Кулибина величие его дерзаний понимали лишь передовые люди и ученые; при царском же дворе Кулибин пользовался почетом не за эти изобретения, а как придворный механик — за всякие «кунстштюки», служившие для развлечения императрицы Екатерины и ее приближенных, а позднее императоров Павла и Александра I. Таковы хитроумные, изящные часы, волшебный фонарь, различные фейерверки и тому подобное.

Очень много и упорно работал Кулибин над «самобеглой коляской». По одному из своих проектов он построил хорошо действовавшую самокатку.

Самокатка была трехколесной. Два задних колеса были ведущими, а переднее — направляющим.

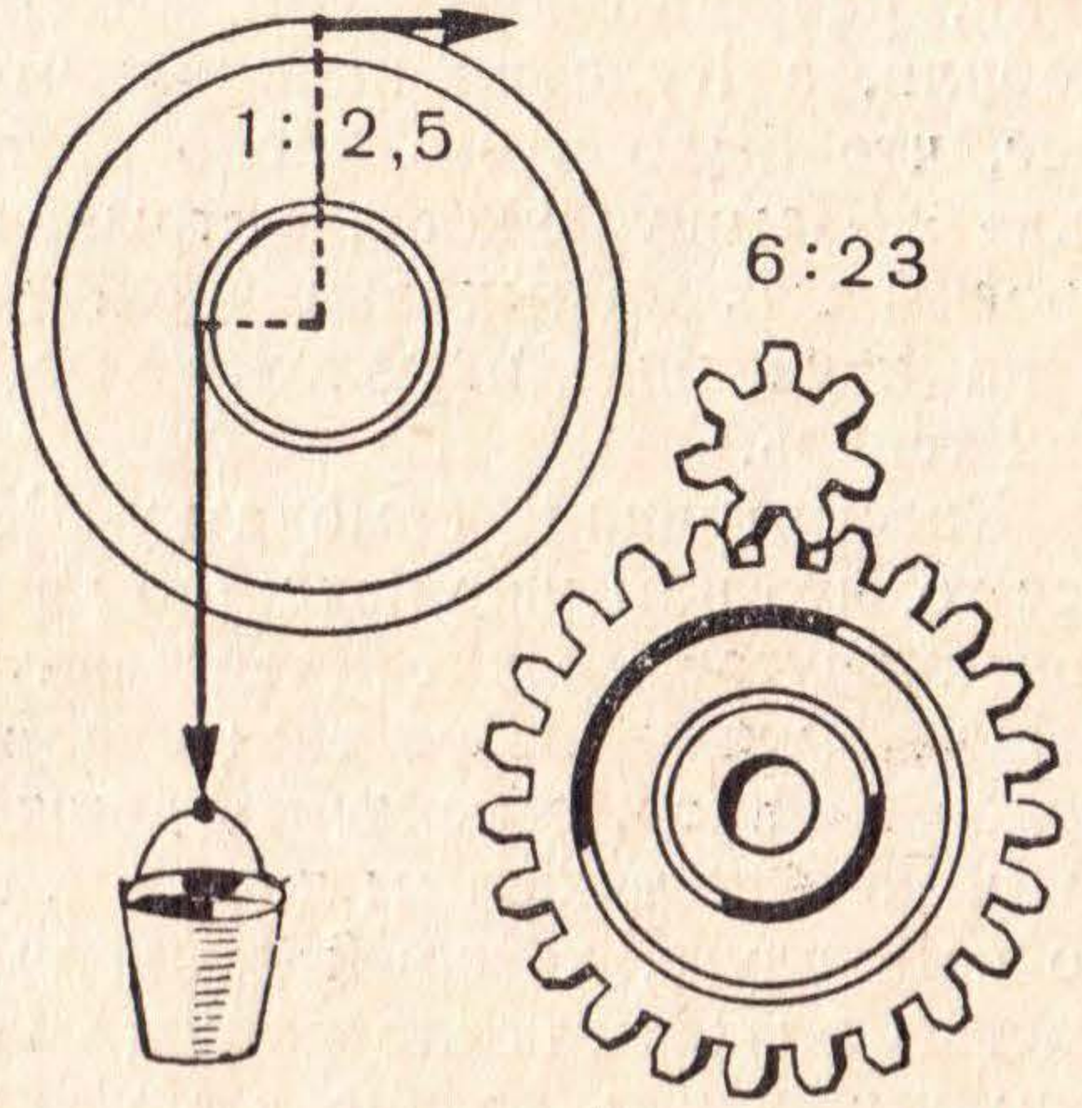
Кулибин поставил перед собой почти те же задачи, которые стоят и в наше время перед конструкторами автомобилей. Только нынешний конструктор знает, как решить их, в его распоряжении — образцы уже осуществленных машин, справоч-





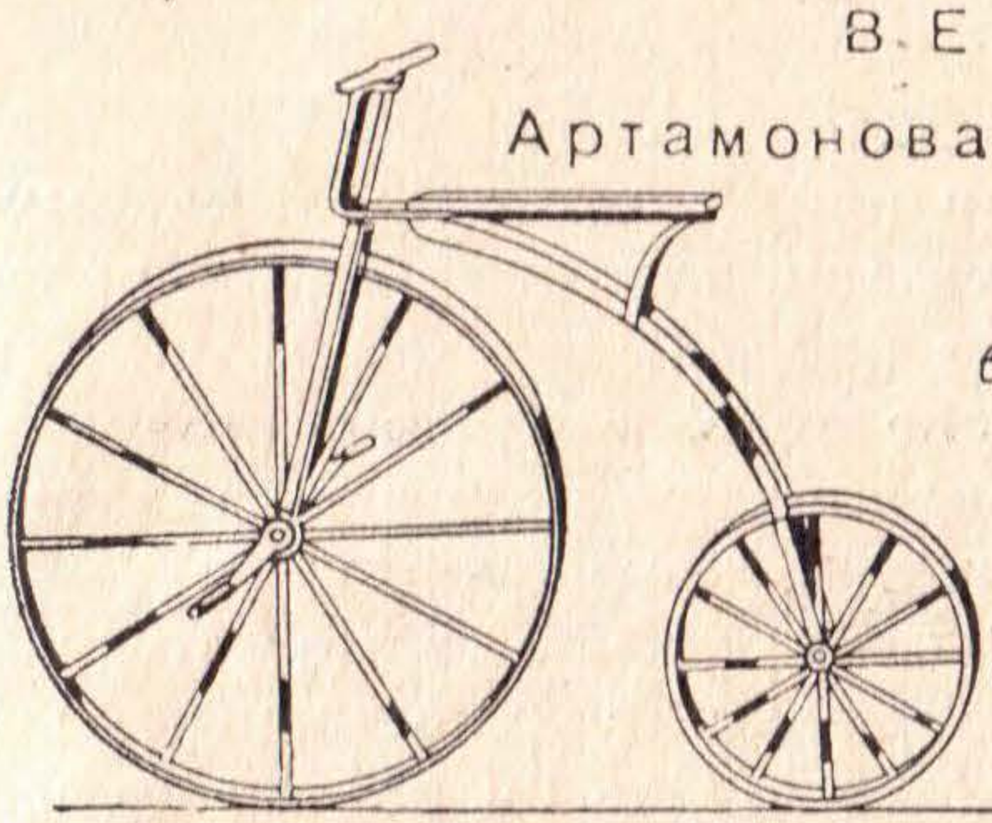
Появилась шарнирная передняя ось. Но И. Кулибин применил для самокатки одно-единственное поворотное колесо. Зато самокатка имела маховик, подшипники качения, коробку передач (нижний рисунок).



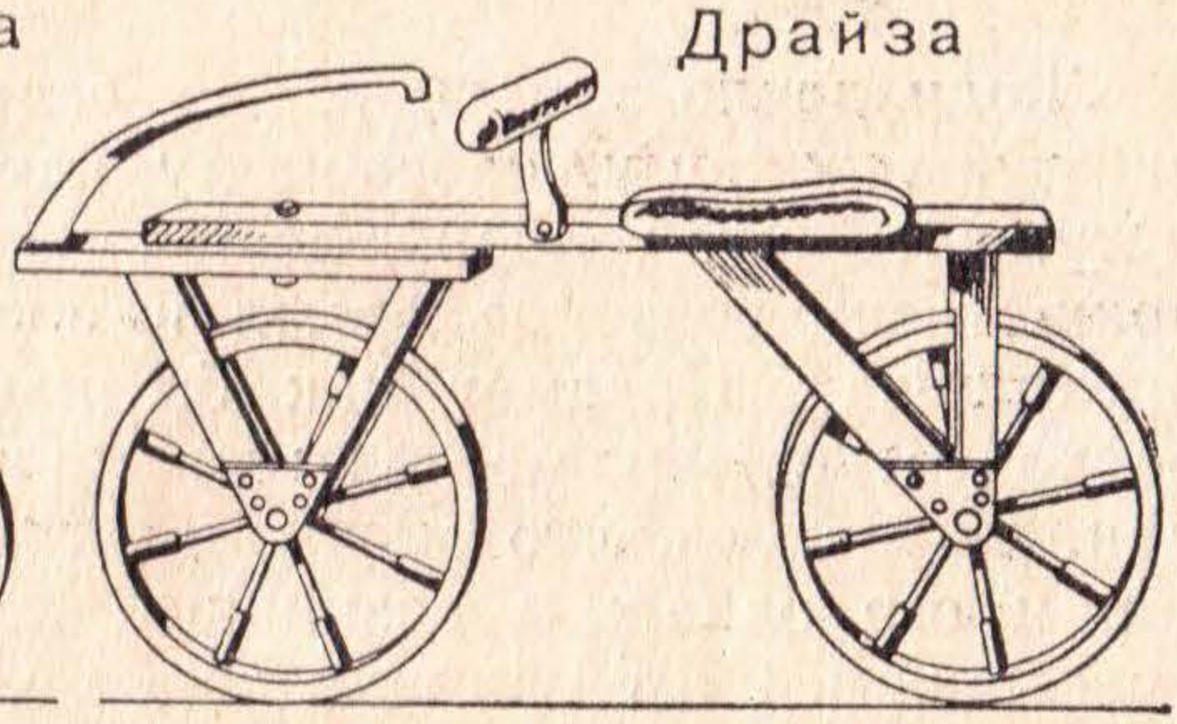


ВЕЛОСИПЕДЫ

Артамонова



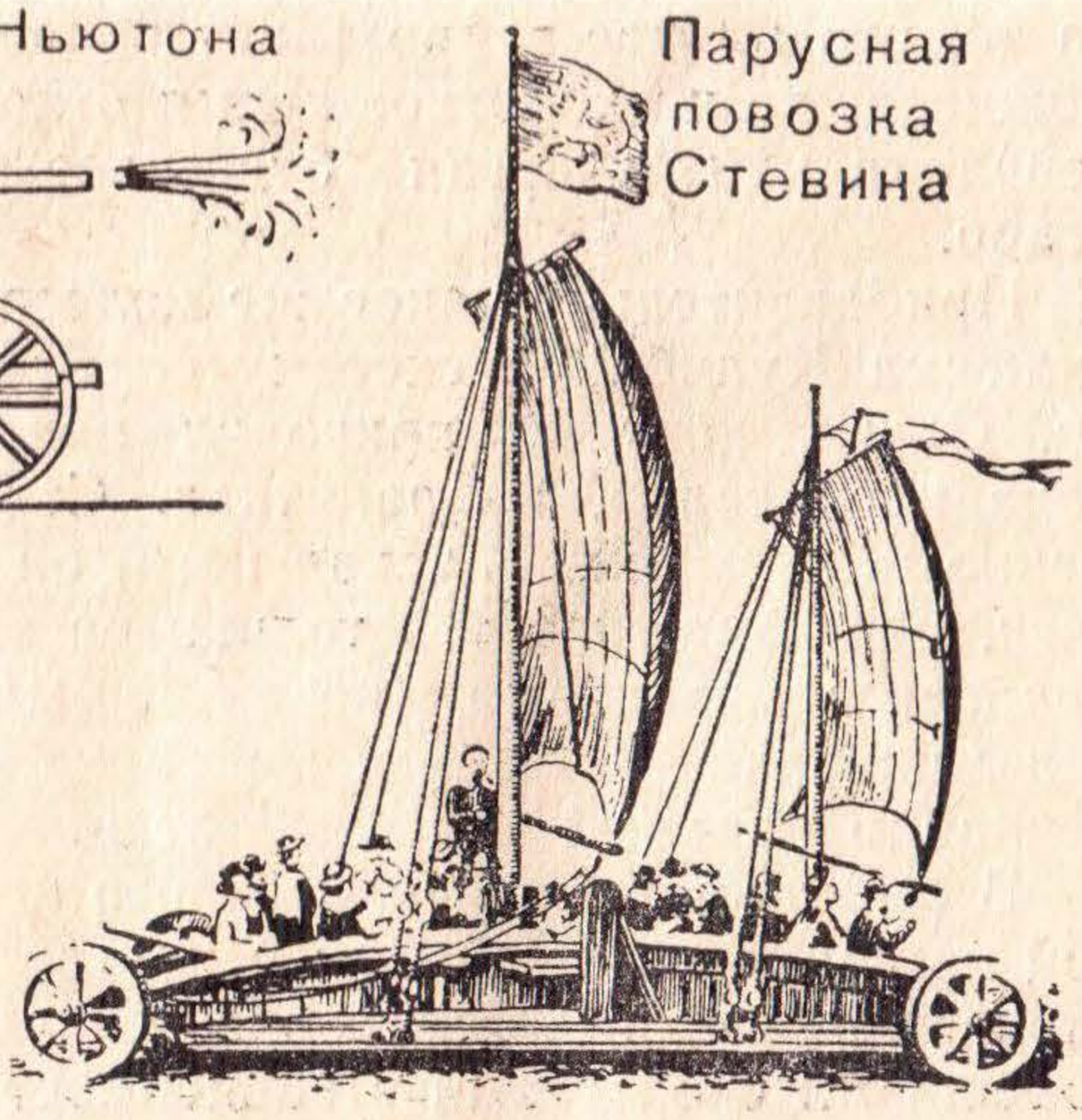
Драйза



Повозка Ньютона



Парусная повозка Стевина



Усилие можно умножить, замедлив движение (верхний рисунок). Попытки двигать повозку силой пружины, ветра или реакцией струи пара не дали хорошего результата. Легкий велосипед оказался единственным работоспособным самокатом.

ники, разработанные способы расчета, стройная теория автомобиля, а Кулибин начинал, что называется, на голом месте. Все, что было в его распоряжении, — это «самобеглая коляска» Шамшуренкова, отрывочные сведения о заграничных проектах подобных экипажей да законы механики, в те времена изученные и изложенные далеко не так полно и ясно, как теперь.

Рассматривая самокатку Кулибина и оставляя в стороне все то, что нам уже известно из экипажного дела — колесо, кузов и другое, можно представить себе новые задачи, которые решал Кулибин. Вот они: сделать работу механизмов коляски более плавной, обеспечить движение коляски не только по ровным, но и по тяжелым дорогам, на подъемах; дать «двигателю», то есть слуге, который приводил коляску в действие, возможность отдыхать после разгона коляски до определенной скорости; уменьшить трение в механизмах самокатки.

Как умножить усилие

Люди давно заметили, что если приложить силу к какому-нибудь тяжелому, способному катиться или вращаться предмету, дать ему толчок, то он будет продолжать катиться или вращаться некоторое время и после того, как действие силы прекращено. Предмет как бы накапливает энергию, а затем расходует ее; вращается или движется, как говорят, по инерции. Оказалось, что можно двигать тяжелый предмет толчками, и его однажды возникшее движение будет плавным, непрерывным. Этот принцип хорошо наблюдать на работе колодца с колесом: толчками вращают огромное колесо; несмотря на то, что полное ведро тянет колесо в обратном направлении, можно даже на короткое время отнять руку от колеса — накопленная в нем энергия будет все так же плавно поднимать ведро.

Приблизительно такое же колесо, так называемый маховик, включил Кулибин в систему силовой передачи своей самокатки. Слуга, который приводил механизм коляски в действие, находился сзади, на запятках. Становясь на педали, попеременно поднимая и опуская ноги, он толкал то одну, то другую тяги, передававшие эти толчки на звездочку (зубчатое колесо) храпового механизма, который был насажен на вертикальной оси маховика. Вращение маховика сглаживало толчки и обеспечивало плавный ход самокатки.

В работе того же колодезного колеса можно увидеть и другой принцип, который был использован Кулибиным для устройства коробки передач, обеспечившей движение самокатки с разными скоростями в зависимости от дорожных условий.

Действительно, возникает вопрос: как удается придать легкими толчками ладони вращение колодезному колесу, когда его удерживает ведро весом около трех четвертей пуда? Дело в том, что колесо имеет гораздо больший диаметр, чем во́рот, на который намотана веревка с ведром на конце. Сила тяжести ведра, скажем, равная 10 килограммам, приложена на плече не более чем 0,2 метра, а сила человека — на плече длиной не менее 1 метра. Значит, человек должен приложить к колесу силу в пять раз меньшую — всего 2 килограмма. При этом рука человека проходит вместе с ободом колеса путь, скажем, около 0,5 метра, а ведро поднимается только на 0,1 метра. Происходит увеличение силы за счет скорости.

Увеличение силы требовалось и для того, чтобы заставить самокатку Кулибина двигаться на подъем или по плохой дороге. Если на горизонтальной утрамбованной парковой дорожке движение коляски обеспечивалось силой примерно в 20 килограммов, то на подъеме в 5—6° или на булыжной мостовой при той же скорости требовалась втрое большая сила. Это увеличение можно было получить двумя способами: заставить слугу напрягаться или уменьшить скорость. Кулибин выбрал последнее.

От оси уже упомянутого маховика усилие передавалось через пару шестерен на продольный горизонтальный вал. На заднем конце вала находилась еще одна шестерня, зацепляющая при вращении зубцы большого барабана, смонтированного на оси задних колес. Так вращение передавалось от маховика к колесам. Чтобы быть вполне точным, нужно заметить, что зубцы в шестернях самокатки были выполнены в виде простых выступов — штифтов; это было так называемое «цевочное зацепление», несколько упрощенное по сравнению с ныне известным всем зубчатым.

На донышке барабана было три круга штифтов. Самый малый имел 10 штифтов и был вдвое меньше второго и втрое меньше третьего. Ведущую шестерню на горизонтальном валу, также имевшую 10 штифтов, можно было передвигать вдоль вала, вводя ее в зацепление со штифтами одного из кругов. При зацеплении со штифтами малого круга скорости вращения вала и оси колес были равны; при зацеплении со штифтами второго или третьего круга колеса вращались вдвое или втрое медленнее, но с удвоенным или утроенным усилием. А слуга нажимал на педали равномерно, не напрягаясь.

Таким образом, в силовой передаче кулибинской самокатки были составные части трансмиссии теперешнего автомобиля.

Механизм привода давал самокатке свободный ход. Когда она катилась под уклон или шла после разгона по ровной дороге, тяги привода скользили по зубцам шестерни, и слуга мог не работать педалями и отдыхать.

Оси колес самокатки покоились не в гнездах, как оси карет того времени, а на гладких цилиндрах, установленных на раме. Цилиндры образовывали подобие теперешнего роликового подшипника. Оси не соприкасались со всей поверхностью опоры, а перекатывались по поверхности цилиндра. Трение, естественно, значительно уменьшалось.

Для рулевого управления Кулибин выбрал схему, отличную от распространенной экипажной и более близкую к еще не применявшейся тогда шарнирной. Единственное переднее колесо самокатки не нужно было перекатывать, как колеса экипажной оси, насаженной на шкворень; его нужно было лишь поворачивать вокруг его собственной вертикальной оси. Рулевой привод состоял из двух рычагов, тяг и поворотного круга, в котором было установлено переднее колесо. При поворачивании одного из рычагов назад тяга, связывавшая этот рычаг с кругом, поворачивала круг, а вместе с ним и колесо, в соответствующую сторону. Забегая вперед, отметим, что привод от рулевого вала к одному из передних колес автомобиля устроен почти так же, а на второе колесо поворот передается от первого поперечной тягой, как у экипажей с шарнирной передней осью.

Но все усовершенствования, введенные Кулибиным в конструкцию самокатки, все же не могли превратить ее в полноценный самодвижущийся экипаж. Мускулы человека были недостаточно мощным и недостаточно надежным двигателем.

Расчет показывает, что для передвижения повозки (вместе с тремя-четырьмя людьми) весом до полутонны хотя бы со скоростью 10 километров в час по булыжной дороге требуется мощность около половины лошадиной силы. Ясно, что один или два человека могут развивать такую мощность только в течение очень короткого отрезка времени.

Поэтому мускульно-силовые самокаты не получили распространения.

Но задача создания легкого самоката, настолько легкого, чтобы один человек мог передвигаться на нем достаточно быстро, не была снята с повестки дня.

Два колеса вместо трех или четырех

Правильное решение этой задачи было найдено русским крестьянином Артамоновым. Артамонов заменил самокатом не карету, а верхового коня. Он построил первый велосипед, образец которого хранится в Политехническом музее в Москве.

Использовав свойство вращающегося колеса (присущее вообще всем вращающимся телам) сохранять занятое им положение, Артамонов создал новый, совершенный тип самоката.

Он установил два колеса на ажурной раме и снабдил одно из них педалями, с помощью которых седок приводил колесо во вращение. Двухколесный самокат — велосипед — был легким и надежным, катился по одной колее и не испытывал, как карета или самокатка, перекосов на неровной дороге. Его детали могли быть менее массивными и менее прочными.

На своем велосипеде Артамонов приезжал в 1801 году с далекого Урала в Москву. Первый «велопробег» был совершен успешно.

Своим изобретением Артамонов опередил создателя «беговой машины» Карла Драйза на 13 лет.

Деревянная беговая машина Драйза была значительно менее совершенной, чем артамоновский металлический велосипед, и, в отличие от него, не имела знакомых нам частей велосипеда: металлической рамы, появившейся на Западе только в середине XIX века, педалей. Ездок отталкивался от земли ногами, бежал по земле. Для сохранения ботинок на них надевали металлические носки. Локтями ездок опирался на продолговатую подушку, а в руках держал длинную штангу, направлявшую переднее колесо. Поэтому-то самокатки и называли «беговыми машинами», или, по имени Драйза, дрезинами. Беговые машины передвигались со скоростью 12—15 километров в час и получили распространение для доставки почты.

Велосипед — легкий, компактный и простой — отвечал целям использования мускульной энергии человека для быстрого передвижения. С момента появления велосипеда попытки постройки трех- или четырехколесных мускульно-силовых колясок наблюдались все реже.

Во второй половине XIX века беговую машину Драйза дополнили педалями и сплошными резиновыми шинами, облегчили ее, заменив деревянные колеса стальными с проволочными спицами, а сплошные железные рамы — полыми трубками, ввели шарикоподшипники; позже появилась цепная передача, пневматические шины и, наконец, механизм свободного хода.

Все эти усовершенствования имели в дальнейшем большое значение и для автомобиля. Особенно же важным было применение шарикоподшипников и пневматических шин. Шарикоподшипники во много раз облегчали вращение колеса, уменьшая трение между вращающимися и неподвижными частями его. Пневматические шины смягчали преодоление колесами неровностей дороги, ослабляли толчки. Такая особенность пневматических шин имела два важных последствия: во-первых, она позволяла делать все части машины не такими массивными и тяжелыми (ведь вся машина теперь меньше тряслась и расшатывалась); во-вторых, и сама езда становилась менее утомительной.

Сухопутные корабли и непослушный ветер

Внимание создателей самодвижущихся экипажей, наряду с физической силой человека, привлекала энергия ветра. Ветряные мельницы успешно соревновались с водяными. Парусные корабли бороздили моря и океаны, заполняли гавани лесом мачт...

Заставить корабли не только скользить по воде, но и катиться по суше, запрячь ветер в карету — вот что представлялось заманчивым там, где сила человеческих мускулов и сила пружины оказались недостаточными.

Русские издавна использовали силу ветра на пути «из варяг в греки». Вместо того чтобы передвигать корабли волоком из одного речного бассейна в другой, корабли (если ветер был попутный) устанавливали на катки и поднимали паруса. Однако пересеченный профиль местности и непостоянство ветра не способствовали развитию этого вида транспорта.

Лучшие природные условия — исключительно равнинная поверхность и сильные ветры, дующие с моря, — были в Голландии; поэтому именно здесь ветросиловые повозки получили распространение. Так появилась в 1599 году двухмачтовая повозка физика и изобретателя Симона Стевина, совершавшая вдоль берега рейсы из Шевенингена в Реттен. Повозка вмещала 28 человек и развивала скорость до 34 километров в час — необычайно высокую для тех времен. Недаром голландские обыватели называли повозку Стевина «гаагским чудом», а лубочная гравюра говорила, что это «не произведение искусства, а работа диавола». Кстати сказать, 300 лет спустя 30-километровую скорость считали «безумной» и для бензиновых автомобилей.

Конструкция повозки была примитивной. Изменение направления движения достигалось поворотом задних колес и осуществлялось точно так же, как и на судне: рулевой переводил влево или вправо длинный рычаг, а рычаг поворачивал шкворень, на котором крепилась ось задних колес.

Некоторые изобретатели применяли для повозок ветряки мельничного типа с передачей к колесам. Существовали повозки, у которых помимо колес были еще и «ноги» — рычаги, для отталкивания от земли. В других повозках в качестве двигателя применялась ветряная мельница. Она накапливала энергию, закручивая пружину, а затем этой энергией можно было пользоваться для передвижения во время безветрия. Наконец существовали и такие парусные повозки, в которых зубчатая система передавала колесам движение от рычагов — как бы своеобразных «весел»; такие повозки могли передвигаться и с помощью мускульной силы пассажиров.

Этими приемами конструкторы пытались устранить основной недостаток ветросиловых повозок — невозможность передвижения при слабом ветре или безветрии.

Однако никакие ухищрения не помогали: повозки двигались лишь по ровной местности и только тогда, когда дул сильный попутный ветер. Существенным недостатком ветросиловых повозок была также и трудность управления.

Ветросиловые повозки себя не оправдали и сошли со сцены как средство транспорта. Только современные спортивные парусные сани — буера — напоминают нам об этом коротком отрезке пути, по которому шло человечество, развивая свои средства передвижения.

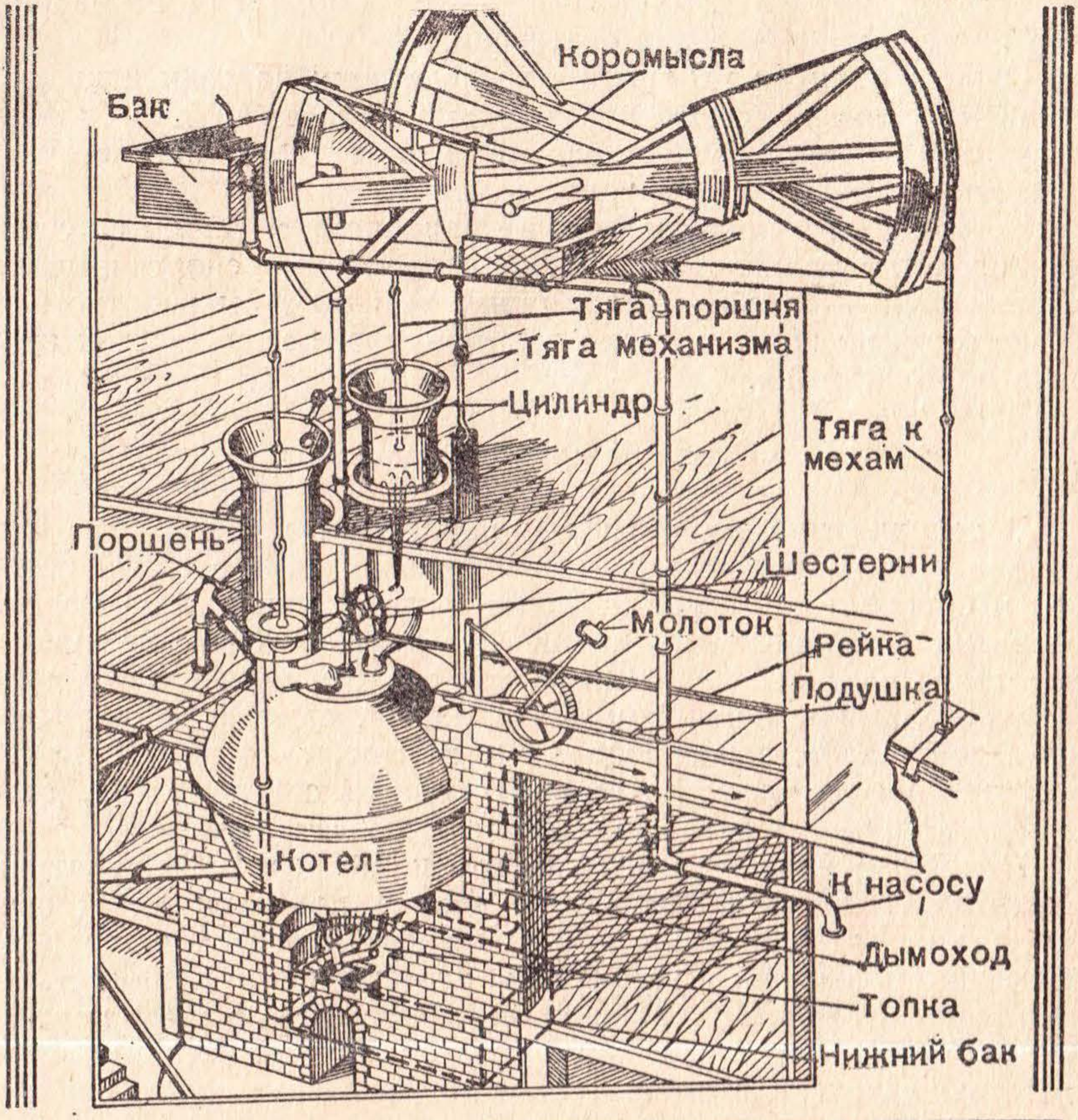
«Огнедействующая машина»

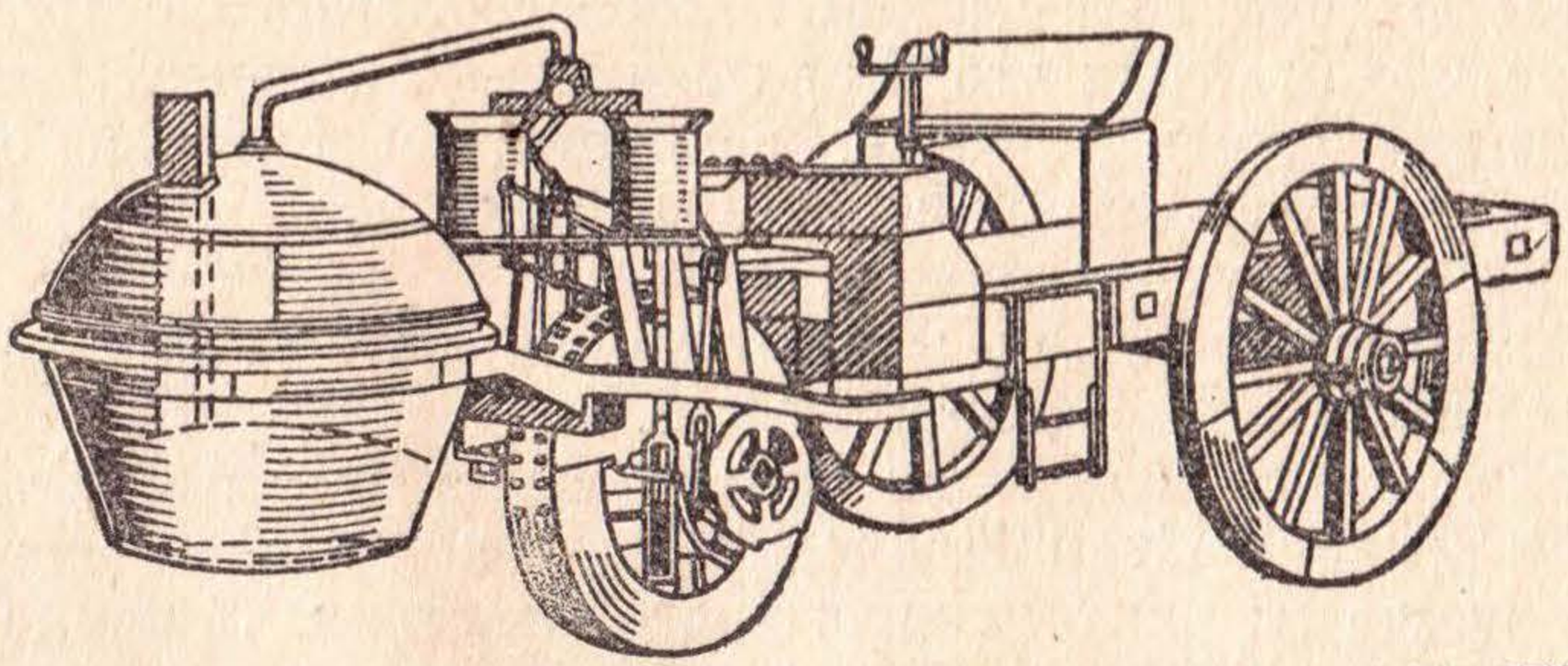
В технике наблюдаются две характерные черты: взаимное влияние машин различных видов и назначений, с одной стороны, и обособление, специализация каждой машины по мере ее развития и совершенствования — с другой. Уже из нашего короткого рассказа читатель может сделать вывод о связи между деталями и механизмами экипажей, самокаток, парусных кораблей, часов, велосипедов. Но он может сделать и другое заключение: достигнув известной степени совершенства, велосипед, например, стал развиваться самостоятельно.

Подобные явления имели место и на дальнейших этапах развития средств сообщения. Во второй половине XVIII века, когда паровая машина стала реальным двигателем, ее одновременно попытались установить на повозку и применить на рельсовом и водном транспорте. Некоторое время паровые автомобили развивались параллельно с локомотивами, конкурируя друг с другом и вместе с тем помогая друг другу. По ряду причин, о которых мы еще будем говорить, паровой двигатель оказался малопригодным для массового легкого безрельсового экипажа. Но все-таки это был механический двигатель, и, приспосабливая его к повозке, изобретатели создали основные части будущего автомобильного двигателя, механизмы передачи усилия, рулевое управление и другое.

На этом важнейшем этапе истории автомобиля роль русских техников была значительной.

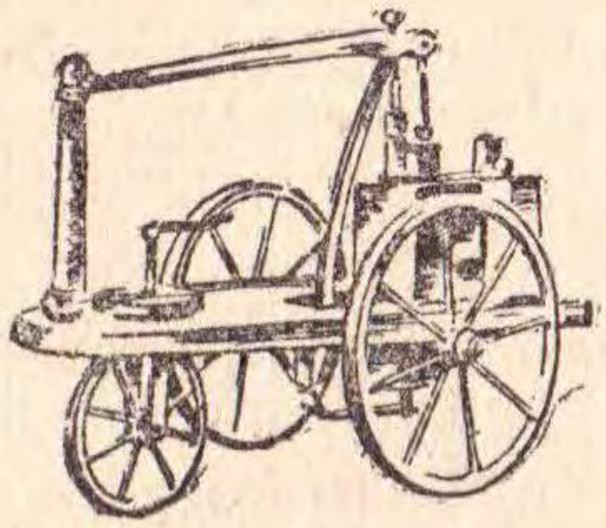
Первая паровая повозка появилась на свет после того, как русский механик Иван Иванович Ползунов создал универсальную паровую машину непрерывного действия. Машина Ползунова была задумана в 1763 году и осуществлена изобретателем в конце 1765 года. В 1766 году она уже действовала. Именно такую, но уменьшенную машину установил французский инженер Николай Кюньо на разработанную им в 1769 году первую паровую повозку.





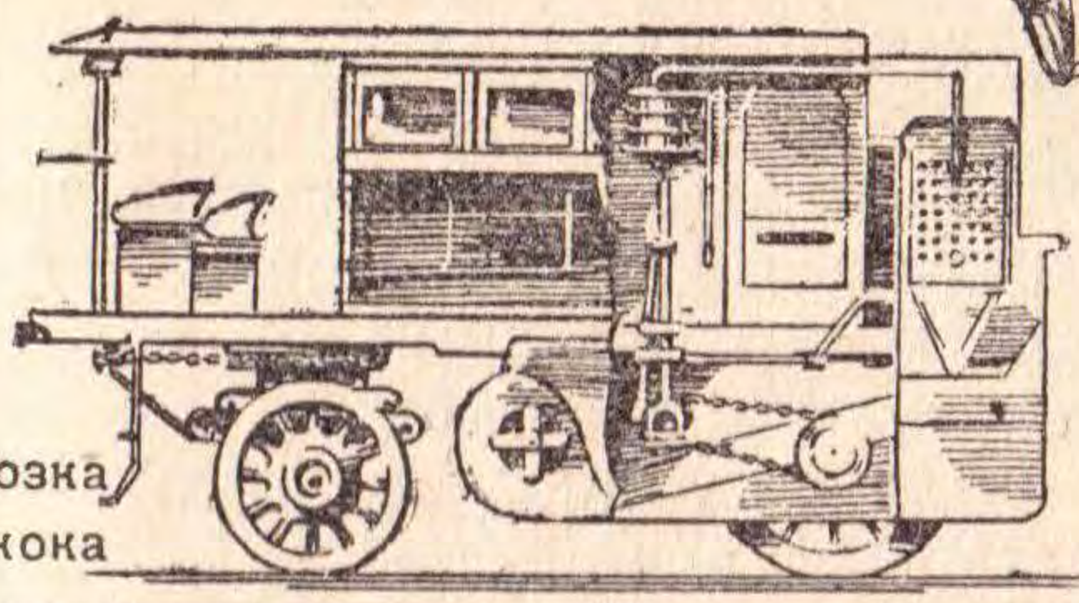
С появлением паровой машины были созданы возможности для постройки самодвижущихся экипажей. На верхнем рисунке—машина Ползунова, на нижнем — паровая телега Кюньо.

Повозка Мердоха

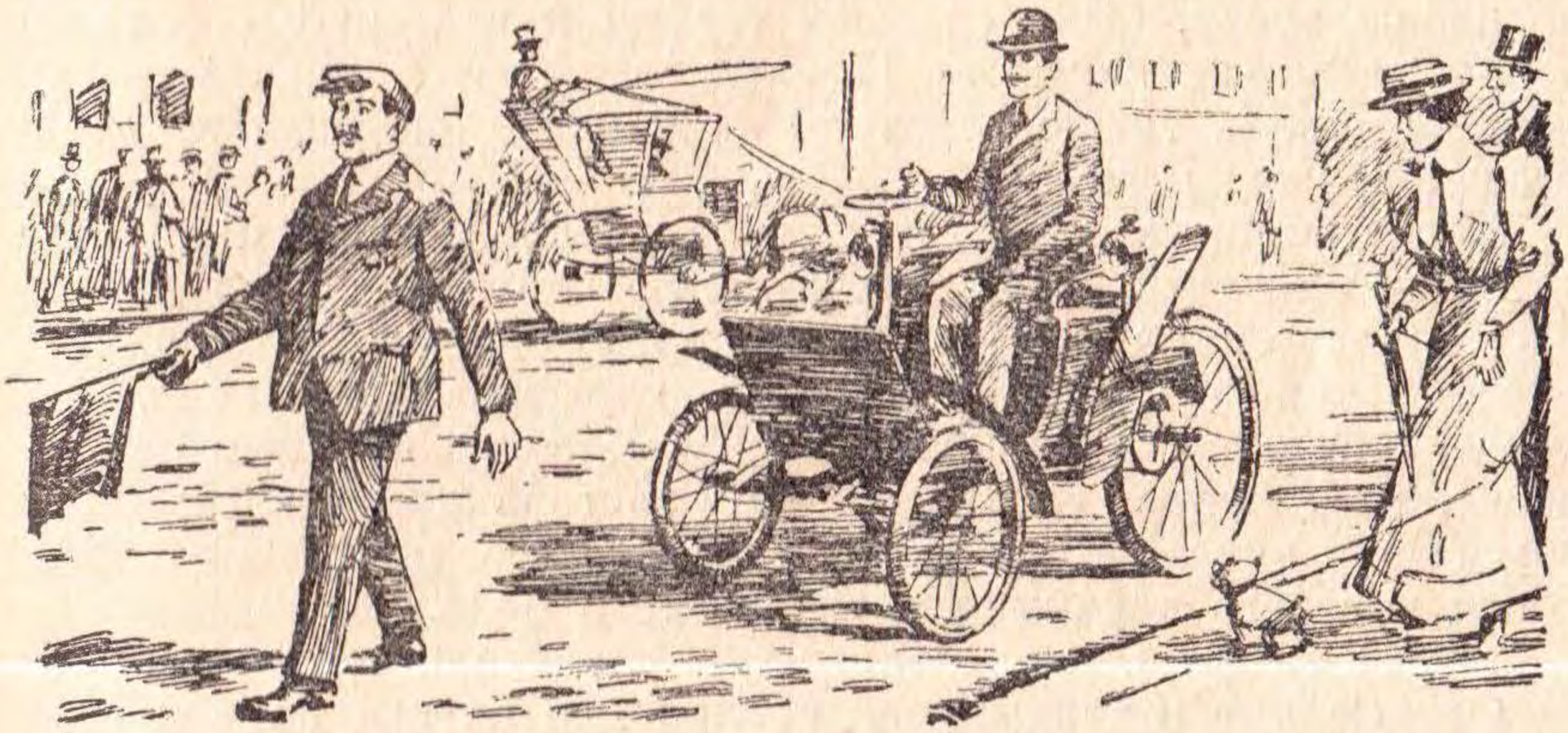


Повозка Тревисика

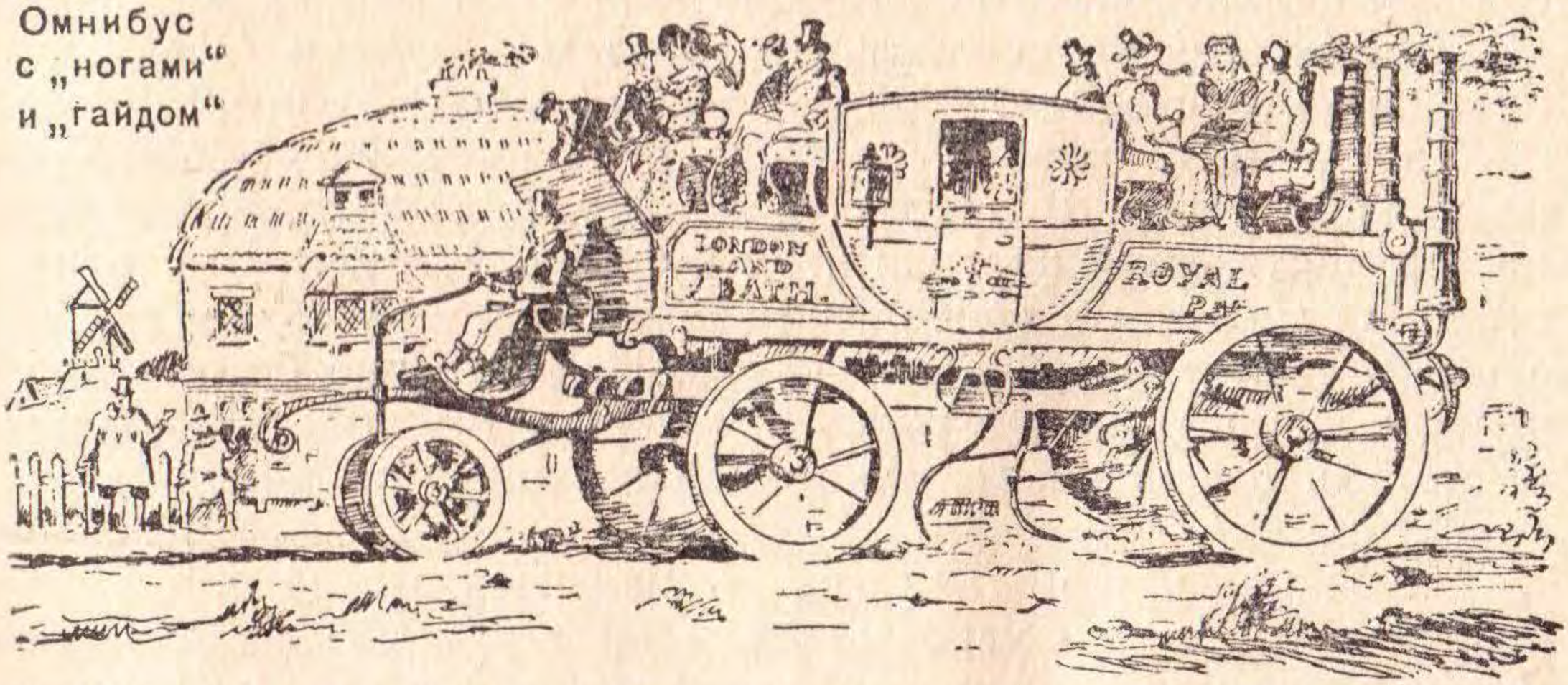




Повозка Ганкока



Омнибус с „ногами“ и „гайдом“



В XIX веке паровые повозки распространились в Англии. На некоторых из них поворот осуществлялся с помощью тележки — «гайда», а для отталкивания от дороги служили «ноги» (нижний рисунок). По тогдашним законам, перед каждой паровой повозкой должен был идти человек с флажком.

Построенные до Ползунова пароатмосферные машины были простыми насосами — они могли применяться только для подъема воды. Русский же механик создал двигатель универсального применения.

«Огнедействующая машина» приводила в действие воздуходувные мехи́, обслуживавшие плавильные печи Барнаульского завода. Машина была огромным, в особенности для того времени, сооружением; для нее было построено специальное здание высотой в 18,6 метра, разделенное перекрытиями на четыре этажа.

Нижний этаж занимал замурованный в кирпичную печь котел. Крышка котла была расположена уже во втором этаже, и от нее отходили трубки к двум вертикальным цилиндрам, подвешенным на перекрытии между вторым и третьим этажами. Над следующим перекрытием были свободно установлены на горизонтальной оси два 8,5-метровых коромысла.

В цилиндрах перемещались поршни. Стержни поршней, выходившие вверх, были связаны тягами и цепями с ближними к ним плечами коромысел. Противоположные плечи коромысел воздействовали также через тяги и цепи на верхние доски воздуходувных мехов.

Когда поршень одного из цилиндров под давлением пара из котла поднимался вверх, доска соответственного меха опускалась. Подача пара в другой цилиндр в это время прекращалась. Через боковую трубку в цилиндр впрыскивалась вода, пар конденсировался, в цилиндре образовывалось пониженное давление, атмосферное давление сверху заставляло второй поршень опускаться вниз, тянуть цепь и коромысло, противоположный конец которого поднимал доску второго меха.

Таким образом, мехи непрерывно нагнетали воздух к печам.

Открывание и закрывание кранов для впуска пара и воды в тот или иной цилиндр, а также приведение в действие насосов для подкачивания воды были полностью автоматизированы.

Паро-водораспределительная система, общая для двух цилиндров, состояла из ряда простых и остроумных деталей.

На одном из коромысел была подвешена тяга с прорезью на нижнем конце. В прорезь входили два рычага, насаженные на горизонтальный вал. На этом же валу был жестко укреплен стальной молоток и свободно насажена шестерня, зацепленная с горизонтальной зубчатой рейкой. На шестерне были смонтированы два штыря, упираясь в которые, молоток поворачивал шестерню. Движения молотка были ограничены свинцовыми подушками.

Опускание или подъем тяги с прорезью заставляли рычаги переводить молоток через вертикальное уравновешенное положение влево или вправо, после чего молоток падал на подушку, задевая на своем пути штырь шестерни и быстро поворачивая

ее на некоторый угол. Поворот шестерни вызывал перемещение рейки (и укрепленной на ее конце задвижки пароподающих труб) также влево или вправо. Одновременно рейка заставляла поворачиваться еще одну шестерню, которая открывала и закрывала в нужные моменты краны для впуска воды в цилиндры.

Машина Ползунова была цельнометаллической, что в технике тех времен также было шагом вперед. Действовала она полностью автоматически: части ее «сами себя в движении без помощи рук содержали», — как писал ее создатель. Машина развивала 40 лошадиных сил.

Нетрудно понять, каково было значение машины Ползунова для развития различных отраслей промышленности и транспорта.

Машина проработала около года без каких-либо серьезных поломок и приносила заводу несомненный доход. Но изобретателю не пришлось быть свидетелем ее действия: тяжелая болезнь сразила его за неделю до пуска машины. Царские чиновники и некоторые академики — выходцы из-за границы — с преступным равнодушием отнеслись к творению Ползунова. Отправленную в Петербург модель машины поставили в кунсткамеру, а самую машину приказали разобрать.

Только через 20 лет после постройки машины Ползунова появились за границей машины, сходные с ней, а спустя три года после ее создания на самодвижущейся телеге было установлено ее уменьшенное подобие.

Появление паровой машины означало, по существу, новый этап в развитии техники, в первую очередь в развитии транспорта.

Паровая телега

Попытки применить пар в качестве движущей силы для экипажа имеют не меньшую давность, чем попытки создания паровой машины.

Знаменитый физик Исаак Ньютон писал, что «человеческое познание дает нам средство для передвижения со скоростью 80 километров в час», но спроектированная им самим повозка была пригодна для езды... только на бумаге. По словам Ньютона, на тележке устанавливался водяной котел, подогреваемый снизу. Сзади из котла выходила длинная трубка. Образующийся в котле пар должен был мощной струей вырываться через трубу, а тележка — двигаться вперед, отталкиваемая обратным движением пара. Тележка не была построена, а принцип реактивного двигателя был практически применен к самодвижущемуся экипажу только через 250 лет после Ньютона.

Священник Вербист, иезуитский миссионер в Китае, в 1665 году построил модель повозки «длиной в два фута, на четырех колесах, в середине которой помещен котел, а под ним — топка с углем. На оси передних колес было бронзовое кольцо с зубцами, приводимое в движение от другого кольца с четырьмя лопастями, на которые действовала струя пара, выходившая из котла».

Для того чтобы паровая турбина могла стронуть с места тяжелую повозку, требовался огромный запас пара. Котлы Ньютона и Вербиста не имели этого запаса. Нужно было нечто иное.

Первым наиболее подходящим двигателем для повозки оказалась машина, подобная описанной выше «огнедействующей». Именно такой паровой двигатель был установлен на «паровой телеге» француза Кюньо.

«Паровая телега» Кюньо представляла собой громоздкое сооружение. По размерам и весу она не уступала теперешним трехтонным грузовым автомобилям. Только вес воды и топлива составлял тонну! Примерно такой же вес приходился на долю самой паровой машины.

Платформа для грузов крепилась к массивной дубовой раме. Рама жестко, без рессор, опиралась на заднюю ось с массивными колесами орудийного типа. Единственное переднее колесо (с шипами-грунтозацепами для лучшего сцепления с поверхностью дороги) было установлено на раме на шкворне и могло поворачиваться. Это колесо несло на себе кованый подрамник для паровой машины. Медный котел и топка висели на подрамнике, как горшок на ухвате.

На передней части платформы было установлено сиденье водителя. С помощью тяги он регулировал поступление пара в цилиндры и управлял повозкой.

Рулевое управление осуществлялось не непосредственно на колесо (как у велосипедов), а через зубчатки-звездочки и цепь. Но и этого устройства было недостаточно, чтобы облегчить управление колесом с нагрузкой до 2 тонн. Управление телегой было делом настолько трудным, что с ним еле справлялись два человека.

Перевозя около 3 тонн груза, телега передвигалась со скоростью неторопливого пешехода — 2—4 километра в час. Паровая машина развивала мощность в 2 лошадиные силы.

Лошадиные силы! Как экипажи оставили неизгладимый след в конструкции автомобиля, так и мощность их двигателя — лошади — сохранилась в технике как мерило мощности. Правда, значение лошадиной силы не вполне соответствует мощности средней лошади: оно на одну треть больше и составляет 75 килограммометров в секунду. Мощность в одну лошадиную силу — это способность произвести работу, необходи-

мую для поднятия 75 килограммов на 1 метр высоты в секунду.

Две лошадиные силы, которые развивала машина Кюньо, давались нелегко. Несмотря на большой объем котла, паропроизводительность его была низкой, давление пара быстро падало. Через каждые четверть часа приходилось разжигать топку и поднимать давление пара. Эта процедура требовала полной остановки телеги и отнимала столько же времени, сколько перед этим длилась поездка. Топка была расположена под котлом и загружалась спереди. Бортмеханик-кочегар слезал с платформы, открывал раскаленную топку и давал телеге новую зарядку.

Пройдя по трубкам из котла в два вертикальных бронзовых цилиндра, пар сверху давил на один из поршней. Вместе с каждым поршнем опускался подвешенный к нему шток, который своим нижним концом упирался в зубец храпового колеса. Храповики были насажены на ось по сторонам переднего колеса телеги и с каждым ходом поршня поворачивали его на четверть оборота. К концу рабочего хода поршня тяга, соединенная со штоком, открывала клапан, и пар выходил из цилиндра. Тогда начинал действовать второй цилиндр. Когда один из поршней шел вниз, двуплечий рычаг поднимал другой в исходное для рабочего хода положение. При ходе вверх шток свободно скользил по зубцам храповика, не упираясь в них.

То, что телега, несмотря на все недостатки, работала, ободряло Кюньо, и он продолжал совершенствовать ее конструкцию. Однажды, совершая очередную поездку на своей телеге по улицам Парижа, Кюньо не справился с управлением. От тряски цепь соскочила со звездочек рулевой передачи. Телега сделала слишком резкий поворот. Котел упал с «ухвата» и взорвался, как рассказывают, «с грохотом на весь Париж». Полиция постановила арестовать членов экипажа.

После смерти изобретателя, последовавшей в 1804 году, французские военные инженеры пытались использовать «паровую телегу» и снова испытывали ее. И снова она потерпела аварию.

Тогда ее сдали в Парижский музей искусств и ремесел. Там она и стоит сейчас среди повозок, карет и автомобилей, среди своих предшественников и потомков.

Человек с флажком

В конце XVIII и в начале XIX века вслед за повозкой Кюньо появилось множество конструкций паровых повозок. Большинство их было построено в Англии. Машины, и прежде

всего паровые машины, наряду с ткацкими станками были основой промышленного переворота в Англии. К началу XIX века паровая машина была двигателем, применявшимся в горном деле, в текстильной промышленности, на транспорте.

Паровая машина непрерывного действия приобрела новые формы. Замена коромысел различными видами приводов (храповиками, кривошипными механизмами, шестернями и т. д.) позволила применить машину там, где необходимо было вращательное движение. Мощность паровых машин была повышена в восемь-десять раз при уменьшении их размеров и снижении расхода топлива. Успехи промышленности обеспечили более высокую степень точности изготовления цилиндров, поршней, золотников парораспределения и передаточных механизмов. Постепенно паровая машина приобрела качества, которые позволили применить ее на экипаже с большим успехом, чем это было у Кюньо.

Однако развитие парового безрельсового транспорта шло в Англии далеко не гладко. С первых же шагов оно встретилось с существенными препятствиями разного свойства. И об этих препятствиях стоит рассказать, так как они характерны для развития техники в условиях капитализма вообще.

В 1780 году подчиненный известного создателя паровых машин Джемса Уатта, скромный, преданный и талантливый Уильям Мердох построил действующую модель паровой повозки.

Наиболее существенной ее частью был кривошипный механизм привода от поршня к вращающемуся валу. Стержень поршня действовал на горизонтальный рычаг, к которому была подвешена тяга, захватывавшая своим нижним концом кривошип. При качаниях рычага тяга заставляла ось и колеса совершать непрерывное вращательное движение без толчков, свойственных храповому механизму привода, как, например, у Кюньо.

Мердох продолжал заниматься своей повозкой. Как-то его застал за ночным испытанием модели местный пастор. Пастор увидел странный предмет, который зигзагами двигался по парковой дорожке, пыхтя и разбрасывая искры. За предметом бежал Мердох и на ходу направлял его движение вдоль дорожки. Нетрудно догадаться, что Мердох был заподозрен в общении с нечистой силой. Его ожидали неприятные разговоры с пастором. С сожалением оставил Мердох работу над повозкой.

Когда в 1801 году бывший сотрудник Уатта — Ричард Тревисик — построил настоящий паровой экипаж, Уатт обвинил Тревисика в краже идей фирмы «Болтон и Уатт». В своих нападках ревнивый Уатт зашел настолько далеко, что пытался провести в парламенте закон о запрещении «опасных» паро-

вых экипажей, становясь тем самым прямым врагом технического прогресса.

Экипаж Тревисика был, так же как и большинство его предшественников, трехколесным, но по размерам превосходил даже телегу Кюньо. Задние колеса имели 2,5 метра в диаметре. Кузов возвышался над топкой и горизонтальным цилиндром, от которого привод осуществлялся через кривошип, маховик и пару зубчатых колес. Ведущая шестерня была меньше ведомой, и этим достигалось увеличение усилия, подводимого к колесам. Для увеличения необходимой при работе топки воздушной тяги Тревисик установил на повозке сначала мехи, а позднее длинную вытяжную трубу. Благодаря этим мерам повозка, двигаясь со скоростью 5—10 километров в час, перевозила на себе до 10 тонн груза, да еще тащила за собой 3—5 вагончиков с пассажирами. Во время одной из пробных поездок общее число пассажиров дошло до 70.

Старания Уатта не увенчались успехом. Тревисик прекратил работу над повозкой по другой причине: дороги (даже в окрестностях Лондона) были таковы, что Тревисику приходилось буквально прокладывать путь для повозки — убирать огромные камни, рубить деревья, засыпать глубокие ямы землей, щебнем и хворостом. Чтобы преодолеть эти дорожные препятствия, в обычные кареты приходилось впрягать до десятка лошадей. А несовершенная еще паровая повозка, конечно, не могла справиться с такой задачей. После нескольких поломок она была разобрана, а ее двигатель передан какому-то ремесленнику.

Только через 20 лет паровые повозки вновь появились на дорогах Англии.

Дальнейшая судьба самого Тревисика похожа на судьбы многих новаторов и изобретателей. Расходы по постройке повозки разорили его, а повозка не принесла ожидаемого дохода, и Тревисик умер в нищете.

Первые попытки организовать регулярное сообщение на паровых повозках были покушениями с негодными средствами: повозки делали несколько неуверенных шагов и останавливались. Причин для остановки было более чем достаточно: то сами повозки не могли заставить свои колеса вращаться, то дороги препятствовали движению.

Слово «шаги» сказано не случайно. Изобретатели долгое время пребывали в заблуждении насчет способности колеса, приведенного во вращение, сдвинуть коляску с места. Поэтому к повозкам приделывали суставчатые «ноги». Чтобы сдвинуть повозку с места, «ноги» должны были отталкивать ее вперед, упираясь в неровную поверхность мостовой. По замыслу конструкторов, «ноги» прекращали свою деятельность, когда повозка приобретала разгон. Но тогда они уже попросту мешали

движению. Поистине можно было сказать, что повозка сама себе ставила палки в колеса.

От «ног» вскоре отказались.

Удачливее других были Голдсуорси Гэрней и Уолтер Хэнкок. Первая повозка Гэрнея была снабжена «ногами», но их вскоре ампутировали, и повозка покатилась свободнее. Гэрней даже преодолевал на ней довольно крутые холмы, не прибегая к помощи «ног». Эти удачи, впрочем, однажды едва не стоили жизни пассажирам. Повозка вскарабкалась на холм и покатилась дальше. Окрыленный успехом водитель забыл о тормозах, повозка покатилась слишком быстро, вышла из повиновения, наскочила на большой камень и перевернулась. Вообще же четыре повозки Гэрнея действовали безотказно, совершали различные рейсы и наездили в 1831 году 6 тысяч километров.

Еще более успешно было осуществлено регулярное движение паровых дилижансов Хэнкоком. Правда, рейс длиной в 120 километров длился около 12 часов, из которых ходовых было только 7—8. Остальные уходили на заправку водой из придорожных канав. Потом догадались прицепить к дилижансу тендер с водой и коксом. Так или иначе повозки Хэнкока совершили около 700 рейсов и наездили до 7 тысяч километров.

Хэнкок построил 9 повозок, вмещавших до 15 пассажиров каждая и развивавших скорость до 30 километров в час. Хэнкок применил высокое давление пара в котле, искусственную тягу для топки и цепную передачу от коленчатого вала к колесам. Внутри топки было помещено несколько плоских камер — водяных мешков, связанных внизу трубами, а сверху — паросборником. Каждый квадратный метр поверхности нагрева давал около 2 лошадиных сил. Такая производительность была для того времени очень высокой.

После того как повозка начала понемногу справляться с дорогами, на пути развития парового дилижанса стало новое серьезное препятствие — налоговая система. Содержателям английских паровых дилижансов приходилось платить невероятные дорожные пошлины: и за многоместность повозок, и за их вес, и за мощность паровых машин, и за большое число колес, — в восемь-десять раз больше, чем платили за конный дилижанс.

Кстати, упоминание о числе колес может вызывать некоторое удивление. Разве не четыре колеса было у повозки? Дело в том, что тогда еще не нашли хорошего способа управления повозкой и снабжали ее так называемым «гайдом». Сидевший на козлах кондуктор поворачивал не переднюю ось повозки (как у телеги) и не ее колеса (как у теперешних автомобилей), а особую двухколесную тележку, выдвинутую на

длинном хоботе перед повозкой. Повозка была, таким образом, шестиколесной. Для увеличения числа мест к паровой повозке нередко прицепляли два-три вагончика, и количество колес еще возрастало.

Владельцы мэйл-кочей — конных почтовых карет, для которых паровой автомобиль был опасным соперником, убедили парламент в том, что паровые дилижансы портят дороги. Налог на эти экипажи был снова увеличен.

Чудовищных налогов оказалось все же недостаточно, чтобы уничтожить паровые повозки.

Тогда на борьбу с паровыми дилижансами были привлечены продажные журналисты. Они всячески поносили в газетах и журналах паровые повозки. На карикатурах изображали фантастические взрывы котлов; города стояли, окутанные дымом паровых машин; пылали дома от искр, вырывающихся из труб дилижансов; пешеходы гибли под колесами машин, а владельцы извозного промысла шли по́ миру, обобранные пароомнибусными компаниями. Заметки о пустяковых происшествиях с паровыми дилижансами раздувались в погромные статьи.

Эта атака возымела действие, тем более что она совпала с отголосками движения луддитов — разрушителей машин, которые считали, что в разорении английского пролетариата виновны машины.

Жители провинций, подстрекаемые врагами автомобиля, заваливали дороги бревнами и рухлядью, чтобы преградить путь паровым дилижансам, забрасывали проезжих камнями и гнилыми яблоками. Путешествие на паровом дилижансе и впрямь становилось опасным.

Наконец извозопромышленники нанесли новому виду транспорта еще один удар. Они добились в парламенте издания «Закона о дорожных локомотивах», который ограничивал скорость движения паровиков 16 километрами в час. Этим у паровых дилижансов отнималось почти полностью их главное преимущество перед почтовыми каретами — скорость.

Но и этот удар все-таки не был для паровых дилижансов смертельным.

Извозопромышленники пришли в ярость.

И в 1865 году, когда железные дороги уже покрыли всю Англию, а количество улучшенных дорог росло с каждым месяцем, противники паровых дилижансов добились дополнений к «Закону о дорожных локомотивах», которые сводились к следующему.

Дорожные локомотивы должны передвигаться со скоростью 6,5 километра в час на загородных дорогах и вдвое медленнее на улицах населенных мест. Перед локомотивом на расстоянии нескольких метров должен идти человек с флажком,

чтобы предупреждать прохожих и проезжих о приближающейся опасности. Этот человек должен был также помогать встречным возницам усмирять испуганных лошадей. Кроме водителя, на локомотиве должен находиться еще по крайней мере один кочегар. Экипажи должны обеспечивать абсолютную безопасность для пассажиров и жителей.

Владельцы локомотивов применяли различные хитрости: один из них, например, для «обеспечения безопасности», заставлял пассажиров надевать шлемы, превращая свой дилижанс в пожарную линейку. Он утверждал, что пассажиры защищены от возможных ранений, а в случае пожара могут выступать в роли добровольцев-пожарников. Но подобные попытки обойти закон не приводили к заметным положительным результатам.

Так английские извозопромышленники убили в своей стране только что зародившийся вид транспорта — паровые дилижансы. Бессмысленный закон был несколько смягчен только в 1878 году и отменен в 1896, когда во всех странах уже появились и успешно развивались легковые автомобили с двигателем внутреннего сгорания.

Об учреждении «сухопутных пароходов» в России

В то время как в Англии подготовлялся закон, остановивший развитие дорожных локомотивов, в России были люди, которые отнеслись к самодвижущемуся безрельсовому транспорту по-иному. Один из таких передовых деятелей, талантливый инженер В. Гурьев, предложил учредить компанию по постройке «торцовых дорог и сухопутных пароходов». Русский инженер впервые доказал хозяйственное и государственное значение безрельсового самодвижущегося экипажа и осветил в своих трудах практические возможности его применения.

Глубоко изучив все стороны вопроса, Гурьев в 1837 году произвел необходимые опыты и расчеты и изложил результаты своей работы в объемистой книге. Замысел его выходил далеко за рамки частного эксперимента. Гурьев предлагал в короткий срок проложить по важнейшим торговым маршрутам страны усовершенствованные шоссейные дороги и организовать по ним движение безрельсовых локомотивов с вагонами.

Стремясь создать лучшую мостовую, чем известные в то время английские каменные, засыпанные щебнем дороги, Гурьев предложил покрывать дороги торцами, то есть деревянными шашками, поставленными на торец. Торцовая мостовая была без пыли, облегчала движение, обеспечивала мягкость хода повозок и стоила сравнительно недорого. Что особенно важно, торцы изготовлялись из местных материалов.

Торцовые мостовые, изобретенные Гурьевым, получили широкое распространение. Торцами мостили главные улицы в Петербурге, Москве, а по примеру русских столиц и в крупных городах Западной Европы и Америки.

Гурьев установил, что паровой безрельсовый транспорт будет значительно выгоднее конного, а в отдельных случаях и выгоднее железнодорожного. Вместе с тем, писал Гурьев, «нельзя опасаться, чтобы самодвижные машины и торцовые колесопроводы повредили промыслу ломовых извозчиков; наоборот, хорошие торцовые дороги, равно удобные и для пароходов и для простых повозок, втрое облегчат способы конных доставлений...». «Нигде употребление самодвижных паровых машин не может быть так удобно, как на ровных степях России», — убеждал русский инженер.

В проекте Гурьева было предусмотрено все: способы замощения дорог и изготовления торцовых шашек, укрепление торцов против наводнения, конструкция пароходов и прицепных вагонов, применение «утюгообразных» полозьев вместо колес на зимний период, отопление дилижансов, широкие шины, воздушные цилиндры-буфера между пароходом и вагоном для плавного торможения поезда, низкая посадка вагонов для большей их устойчивости («чтобы тем предупредить шаткость и валкость вагонов»), постройка каменных и кирпичных домов вдоль дорог во избежание пожаров от искр из трубы парохода.

Талантливый проект Гурьева, как уже бывало не раз с другими изобретениями, не нашел поддержки у царских чиновников.

Гурьев был не единственным поборником парового автомобиля в России.

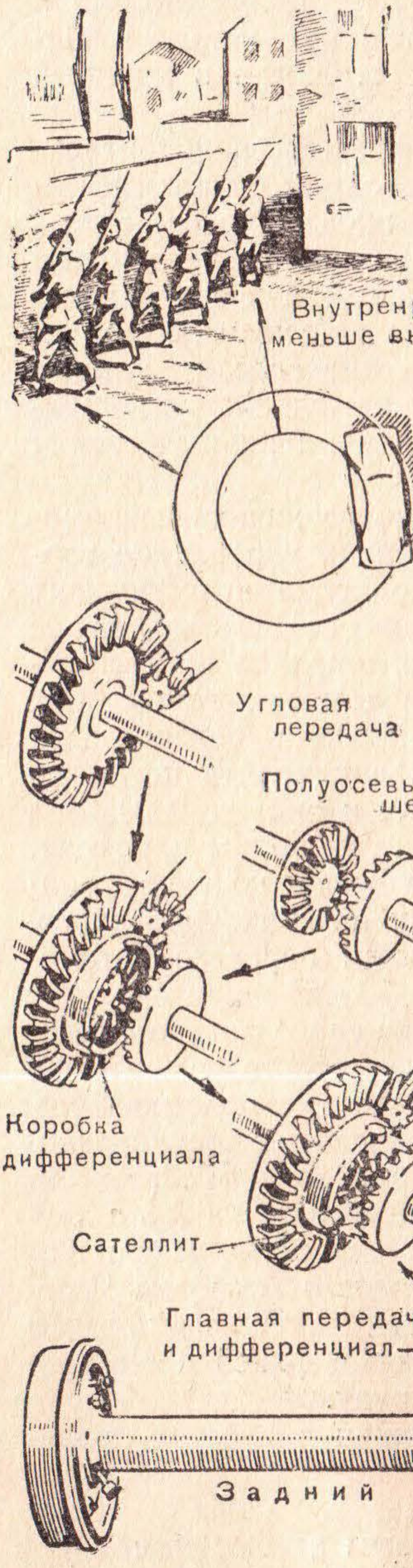
В 1830 году лафетный мастер Я. Янкевич спроектировал паровой «быстрокат», наибольшая скорость которого превышала 30 километров в час. Особенно интересным было устройство котла, имевшего около 100 дымогарных трубок. Такая конструкция позволяла использовать тепловую энергию с наибольшим эффектом.

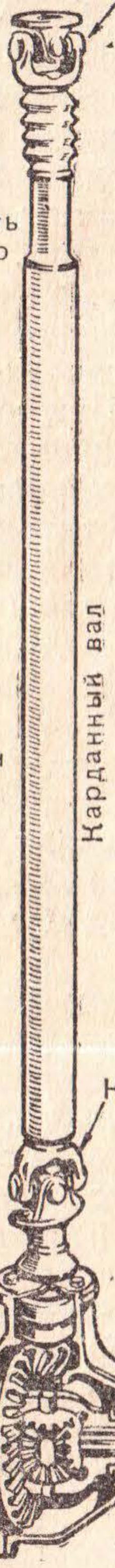
Примерно в те же годы построили паровой автомобиль с двумя двигателями (для левого и правого колес) изобретатели Гамон и Вильбах, а позднее на Урале механиком Аммосом Черепановым была построена и действовала самодвижущаяся паровая повозка — «паровой слон». На нем между Верхней и Нижней Салдой (недалеко от Тагила) перевозили руду.

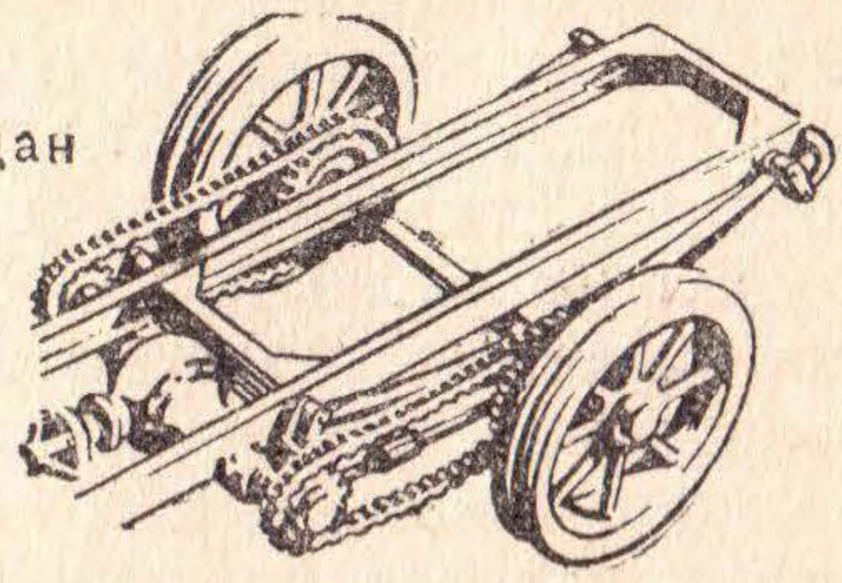
Но и эти начинания не нашли поддержки в русских правящих кругах.

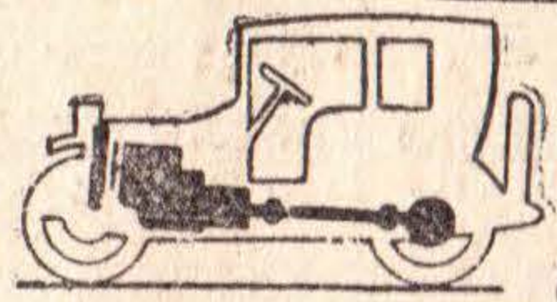
Паровая повозка получает механизмы автомобиля

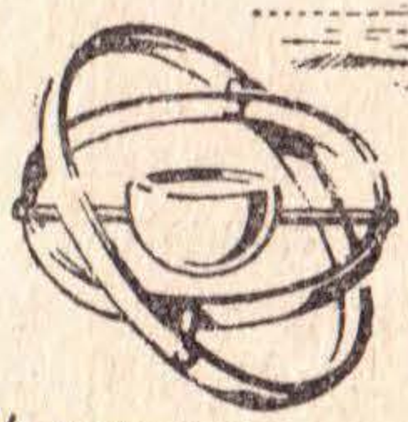
После того как были изобретены способы получения керосина из нефти, появились паровые машины с керосиновой топкой. Это был большой шаг вперед по пути облегчения автомобиля.









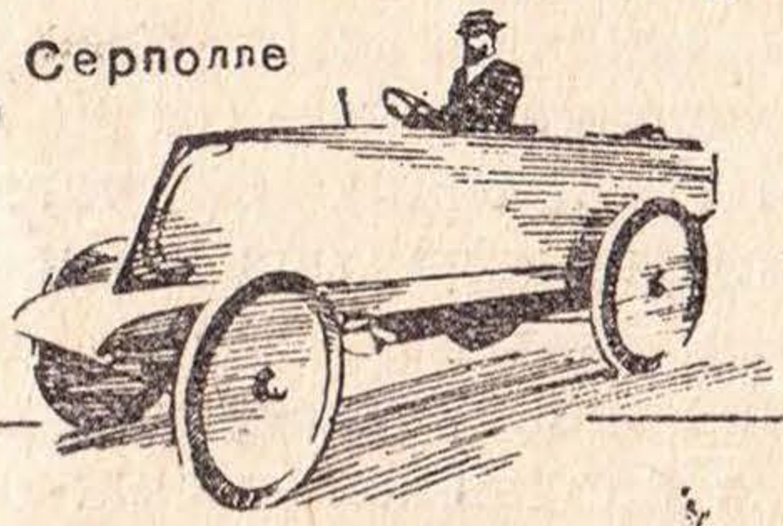


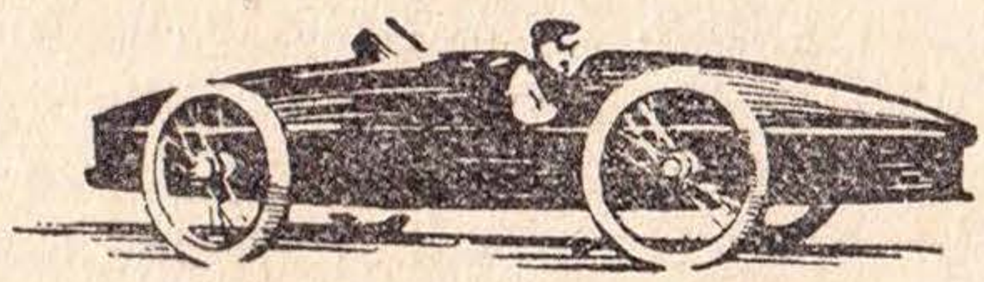


На ранних самодвижущихся повозках уже применяли дифференциал — механизм, допускающий вращение колес одной оси с разными скоростями, — цепную и карданную передачи. В середине и внизу — дифференциал и карданный вал современного автомобиля.

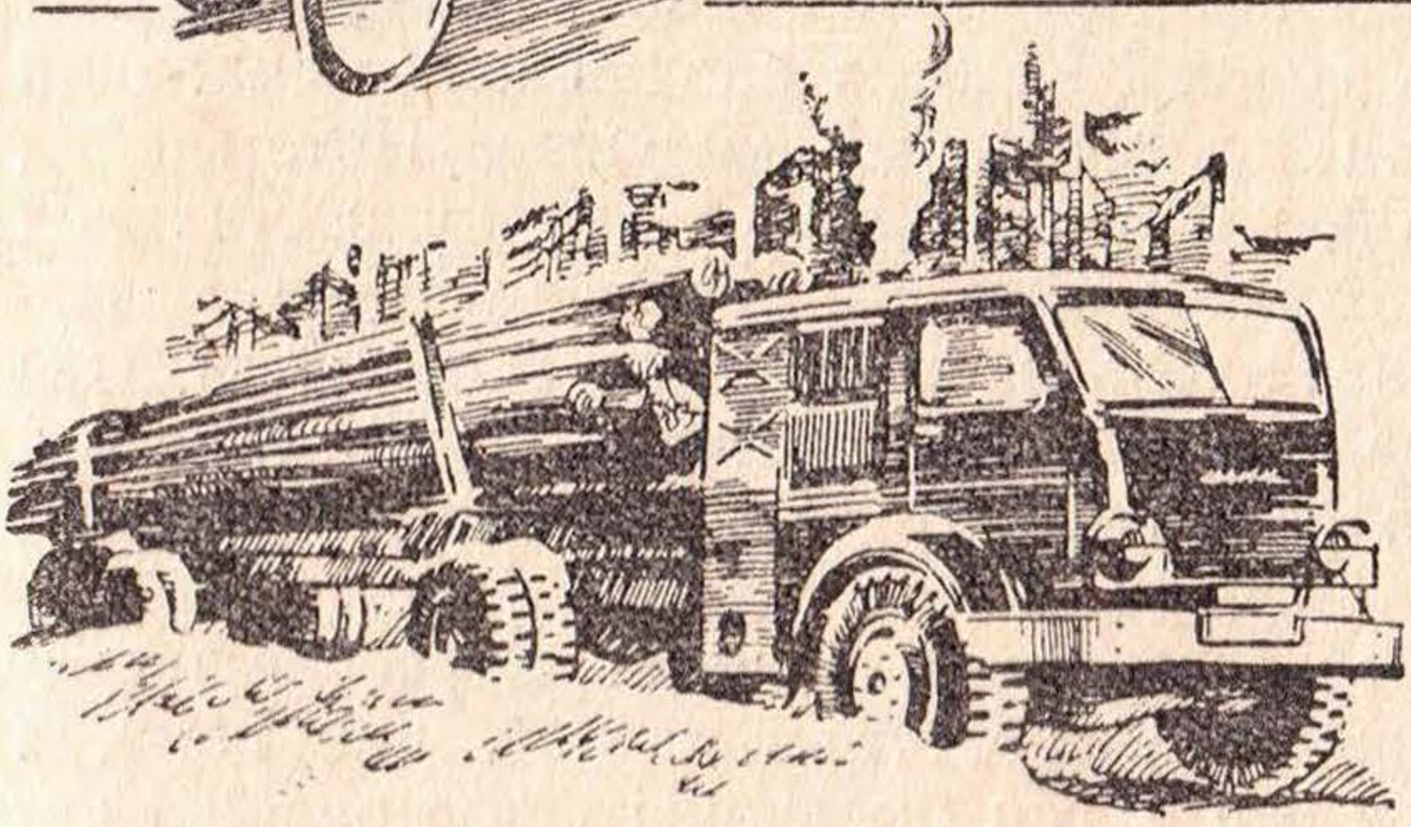
РЕКОРДНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Серполле





Стенлей



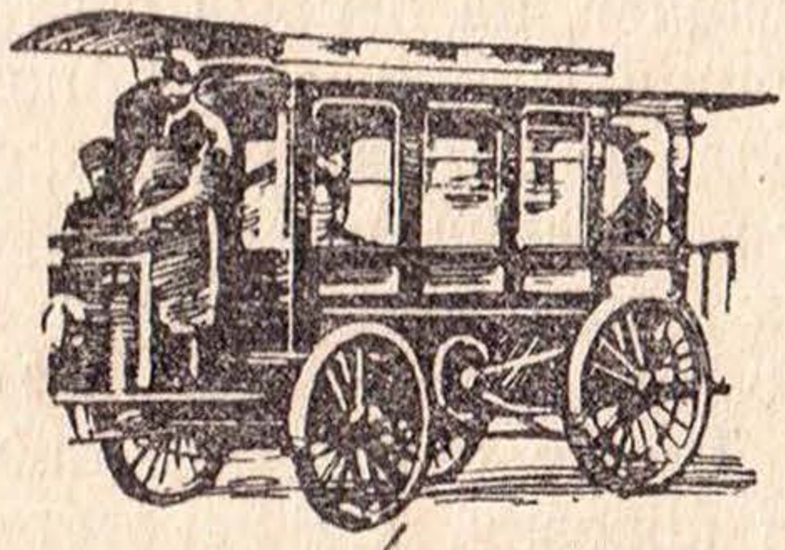
Лесовоз НАМИ



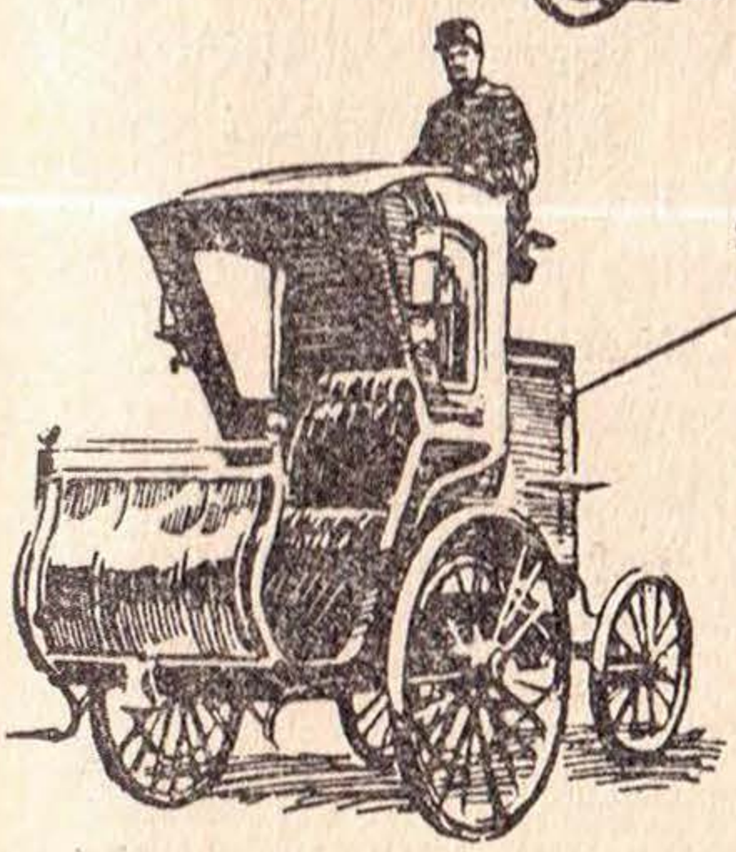
Змеевиковый котел

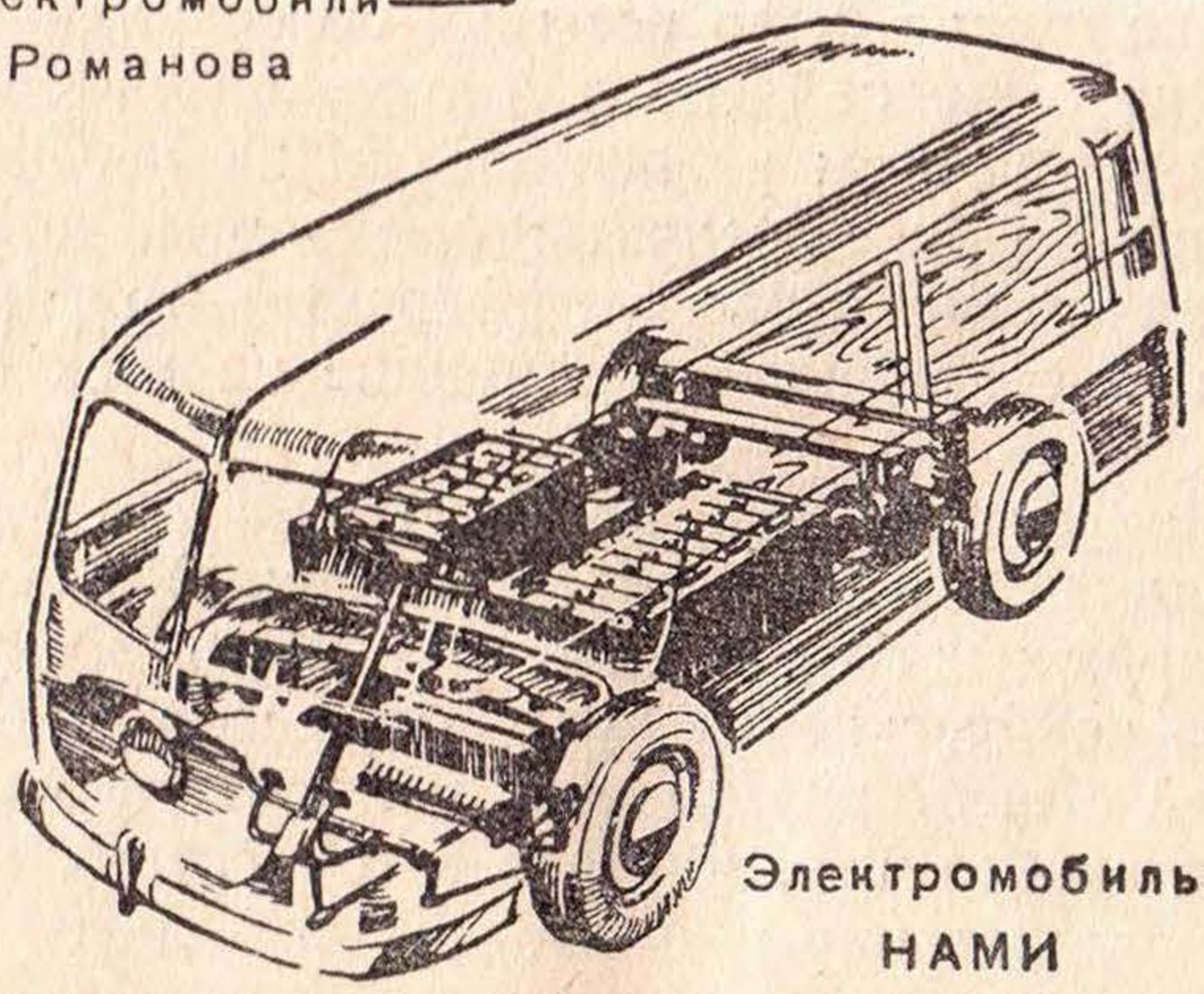
Рекордный автомобиль Женатци





Электромобили Романова





Электромобиль НАМИ

Паровые автомобили (в в е р х у), а также электромобили (в н и з у) в конце XIX века не выдержали соревнования с бензиновыми и применяются теперь только для специальных целей.

В то же время и в конструкцию его были внесены значительные усовершенствования. Эластичные шины, шарнирная система рулевого управления, механизм для вращения колес одной оси с различным числом оборотов, рулевой штурвал вместо рычага — вот те очень важные нововведения, которые появились на паровых автомобилях в середине XIX века.

Свой современный вид автомобильная шина, например, приобрела не сразу. В 30-х годах XIX века ободья колес снабдили деревянными накладками на пробковой подушке. Потом обод обернули войлоком, ватой, каучуком и все это стянули стальной полосой. Еще через некоторое время эту громоздкую шину сменили резиновые бандажи. И только после этого, в конце XIX века, на автомобиле появилось, наконец, подобие пневматической шины: на колесо надели резиновую трубку, наполненную воздухом.

Развитие парового безрельсового транспорта потребовало создания и еще одного важного устройства — такого, при помощи которого колеса на одной оси могли бы вращаться с разным числом оборотов. Без такого механизма колеса одной стороны шли на повороте «юзом», и камни мостовой обдирали ободья и шины. Необходимость устройства такого механизма подсказало наблюдение, не имеющее, на первый взгляд, никакой связи с повозкой. Встречая марширующих солдат, конструкторы замечали, что на поворотах солдаты одного ряда идут не одинаково быстро. Те, которые идут по внешнему кругу, проходят больший путь и должны увеличивать шаг, идти скорее, тогда как на другом фланге солдаты за то же время проходят меньший путь и почти топчутся на месте. То же самое должно происходить, по-видимому, и с колесами повозки. На некоторых паровых дилижансах ставили два цилиндра, действовавшие каждый на одно из колес. Однако нужно было все-таки более радикальное решение вопроса. Оно было найдено для трехколесных велосипедов.

Конструкторы разделили ось на две полуоси, а между ними установили шестеренчатый механизм, который назвали дифференциалом (от слова «дифферент» — разница, разность). Дифференциал сохранился в принципе на всех автомобилях до наших дней.

Как устроен этот механизм?

Задняя ось повозки (автомобиля) разделена на две полуоси. На наружных концах полуосей смонтированы колеса, на внутренних — конические (полуосевые) шестерни. Внутренние концы полуосей с шестернями входят в коробку дифференциала. Полуоси могут свободно вращаться в отверстиях коробки. Сама коробка при помощи пары шестерен приводится во вращение от двигателя.

Если разобраться в нашем описании, то станет ясно, что никакой передачи усилий от двигателя на полуоси еще нет: вра-

щается только коробка дифференциала, а полуоси неподвижны. Не хватает части, которая передавала бы вращение коробки полуосям и притом таким образом, чтобы они могли вращаться с разными скоростями. Эта часть — маленькая коническая шестерня — называется сателлитом.

Сателлит свободно насажен на ось, закрепленную в коробке дифференциала и расположенную по ее диаметру, и зацеплен зубцами с обеими полуосевыми шестернями.

При вращении коробки дифференциала вместе с ней совершает круги сателлит, а вместе с сателлитом вращаются и полуосевые шестерни. Коронная шестерня, коробка дифференциала, сателлит, полуосевые шестерни и полуоси составляют как бы одно целое, один неразрывный вал. Так происходит передача усилий к полуосям при движении по прямой.

Когда на повороте внешнее колесо стремится ускорить свое вращение, происходит следующее: полуосевая шестерня этого колеса, продолжая вращаться, заставляет сателлит поворачиваться вокруг своей оси. Сателлит, в свою очередь, заставляет вторую полуосевую шестерню вращаться в противоположном направлении. Это не значит, что колеса при этом вращаются в разные стороны. Коробка дифференциала продолжает вращаться с большой скоростью. Число оборотов, с которым она вращает (через сателлит) полуосевые шестерни, гораздо больше числа оборотов, с которым сателлит вращает одну из полуосевых шестерен. Сателлит только замедляет вращение внутреннего колеса. Вращение колес в разные стороны возможно в том случае, если коробка дифференциала неподвижна. Тогда вращение одного колеса в одну сторону приводит, благодаря работе сателлита, к вращению второго колеса в другую. Однако такой случай при нормальном движении с работающим двигателем невозможен.

Не менее важным, чем дифференциал, было другое нововведение — шарнирная система рулевого привода, которая так же прочно вошла в конструкцию автомобиля, как и дифференциал. Шарнирная система рулевого привода, впервые предложенная в 1817 году для конных повозок и получившая распространение на паровых автомобилях только в 70-х годах XIX века, значительно облегчала работу водителя и делала автомобиль более устойчивым.

Резиновая (сначала сплошная, а затем и пневматическая) шина, дифференциал и шарнирная система рулевого привода превращали самодвижущиеся повозки из непослушной колымаги в сравнительно легко управляемый и спокойный на ходу экипаж. Применение этих устройств позволило конструкторам изменить облик парового автомобиля. Мертвый вес повозок, приходящийся на одного пассажира, уменьшился примерно в полтора раза, одновременно была увеличена мощность паровой машины.

К тому времени и самые паровые машины стали меньше в размерах и легче. Применение для обогрева котла керосина сократило время запуска машины и освободило в повозке то место, которое раньше было занято запасом топлива.

К облегчению повозки приводило и то, что часть деревянных деталей (рама, спицы колес) была заменена металлическими. Конструкция получалась более долговечной и надежной, а так как объем применяемого металла примерно в десять раз меньше объема дерева, то, несмотря на большой удельный вес металла, стальная конструкция была все-таки более легкой, чем деревянная.

Отметим, что борьба металла с деревом в автомобильной технике не закончилась и по сей день. Деревянные рамы применялись вплоть до 1930 года, а деревянные каркасы кузовов еще и теперь можно встретить на некоторых автомобилях.

«Прелести» парового автомобилизма XIX века

Несмотря на все усовершенствования, паровые автомобили второй половины XIX века были все-таки весьма неудобными для эксплуатации.

Водителю нужны были почти такие же знания и сноровка, как машинисту паровоза. Недаром во многих странах будущий водитель парового автомобиля должен был для получения «шоферских прав» являться в специальную инспекцию котлов и паровых установок для сдачи экзаменов. Да и само слово «шофер» значит по-французски кочегар («топильщик»).

Один только пуск автомобиля требовал большой ловкости и отнимал много времени.

Сначала надо было запалить пусковую горелку — примерно такую же, как у колонок газовых ванн. Водитель чиркал спички и бросал их в отверстие в задней стенке машины. Эта операция напоминала прикуривание при ураганном ветре: то спичка гасла на лету, то она проскакивала мимо горелки, то из трубки, обжигая лицо неосторожного водителя, вырывался длинный язык пламени, вырывался и снова исчезал в темном чреве машины.

Наконец горелка зажигалась. Повозившись немного с регулировкой подачи горючего и воздуха («пламя должно быть голубым с оранжевым ободком, только не желтым!» — писалось в инструкциях того времени), счастливый водитель начинал прислушиваться, когда появится жужжание — признак испарения горючего. Вскоре к жужжанию прибавлялись бульканье кипящей воды и свист пара. От машины волнами исходил жар.

Пора было проверять давление пара.

Это делалось при помощи стеклянной трубки, установленной на длинных кронштейнах сбоку автомобиля. Было бы удобнее,

конечно, если бы трубка крепилась к щиту приборов. Но конструкторы учитывали и печальный опыт. Когда по недосмотру водителя давление в котле чрезмерно повышалось, трубка лопалась на мелкие куски, которые могли поранить пассажиров, и из металлических патрубков выливалась горячая вода.

Если случалась такая авария, водитель гасил горелку, терпеливо ждал, пока машина остынет, вставлял новую трубку, доливал в котел воды и начинал снова церемонию разжигания.

Трогание с места следовало производить с особой плавностью, чтобы не повредить машину.

Во время езды водитель должен был следить за уровнем воды в котле, добавлять воду перед подъемами, а при спусках, пока машина работала вхолостую, накапливать пар. Нужно было подкачивать велосипедным насосом воздух и топливо к горелке.

Опасаясь пожара, некоторые автомобилисты превращали самую паровую машину в своеобразный огнетушитель. К котлу они присоединяли шланг с краном и при появлении огня могли направить струю пара под давлением на горящую часть автомобиля или гаража.

Полной заправки водой хватало на 30—40 километров. Затем требовалась новая заправка котла. Через каждые 30—40 километров нужно было смазывать ручной масленкой кривошипный механизм и многие другие части. Позднее к ним подвели трубки-капельницы. Так было удобнее, но при этом девять десятых масла капало на дорогу и масляный бачок быстро опустошался.

Машина требовала частой смазки, удаления из котла накипи, как из самовара, чистки горелки.

Заканчивая поездку, водитель не мог, как это делают сейчас, просто поставить машину в гараж, выключить зажигание и уйти домой. Он задувал главную горелку, выпускал часть воды из котла, чтобы понизить давление, и снова заполнял котел водой.

Пусковую горелку оставляли горящей не только на коротких стоянках, но иногда даже и до утра, чтобы не пришлось снова мучиться с разжиганием.

Короче говоря, паровой двигатель был недостаточно надежен и прост в обращении. Для того чтобы автомобиль мог развиваться дальше и получить широкое распространение, необходим был новый, более простой двигатель.

Соперник паровой машины

К середине XIX века все настоятельнее чувствовалась необходимость в двигателе, который давал бы значительную мощность при малых размерах и был бы простым в обращении.

Чтобы добиться таких качеств, на первых порах пытались переделать паровую машину, хотели заставить ее работать более

производительно. Самыми объемистыми, опасными и неудобными частями паровой машины являются топка и котел. Значит, их-то и нужно заменить, считали изобретатели. Но чем? Ответ на этот вопрос был, казалось, простым: нужен резервуар с горючим газом. Газ, смешанный с воздухом, надо вводить в рабочий цилиндр и там воспламенять. Расширяющаяся при сгорании смесь будет той силой, которая заменит пар.

Первые попытки построить такой двигатель увенчались известным успехом — двигатель работал. Но производительность его была очень низка, и он не мог еще конкурировать с паровой машиной.

В 1860 году французскому механику Жану Ленуару удалось, наконец, построить более или менее работоспособный газовый двигатель.

По своему устройству двигатель Ленуара очень напоминал паровую машину. Так же как и пар, горючая смесь светильного газа и воздуха входила в цилиндр через каналы то с одной, то с другой стороны поршня. Однако сама по себе смесь не обладает силой, которая могла бы давить на поршень и двигать его. Нужно ее поджечь, взорвать. Для зажигания смеси служили электрические свечи, ввернутые в крышки цилиндра.

Перед пуском двигателя открывали краник поступления газа и давали маховому колесу (маховику) толчок. Маховик через посредство шатуна заставлял поршень двигаться. Отверстие пускового золотника в первой части хода поршня соединяло правый впускной клапан цилиндра с камерой впуска газа, а прорезь в золотнике — с атмосферой. В цилиндр, где благодаря движению поршня образовывалось разрежение, засасывалась смесь газа с воздухом. На половине хода поршня впускное отверстие прикрывалось золотником. В этот момент в свече появлялась искра зажигания.

Откуда появлялась искра? Ток от батареи электрических (бунзеновских) элементов поступал через индукционную катушку (бобину) к крышке цилиндра, то есть к массе двигателя, и к свече. По полозку, расположенному рядом со штоком поршня, скользил контакт, установленный на головке штока. В нужный момент контакт задевал одну из пластинок, помещенных около ползунка и соединенных каждая со стержнем одной из свечей.

Искра электрического тока преодолевала зазор между стержнями свечи, и через замкнувшиеся на мгновение контакты ток возвращался по проводу к бобине.

После того как зажженная смесь газа и воздуха заканчивала свое действие на поршень и он доходил до левой крышки цилиндра, маховик по инерции продолжал вращать вал, и поршень начинал обратный ход. С этого момента в левой половине цилиндра происходило то же самое, что только что произошло в правой. В правой же половине канал выпуска отработавших

газов соединялся через отверстие золотника с выпускной трубой, и поршень выталкивал отработавшие газы в атмосферу.

Двигатель был двухсторонним (или, как говорят, двойного действия) и двухтактным, то есть весь процесс (цикл) работы поршня длился в течение двух его ходов. При первом ходе происходило всасывание и воспламенение смеси (рабочий ход), при втором ходе — выпуск газов.

Преимущества нового двигателя перед паровой машиной были очевидны. Точно такая же по размерам рабочей части, как газовый двигатель, паровая машина требовала еще огромного парового котла и топки, которую нужно было все время обслуживать. Для пуска в ход паровой машины нужно было «разводить пары», а газовый двигатель запускался очень быстро. Обслуживание его было исключительно простым.

Но с первых же дней работы двигателя обнаружились и его серьезные недостатки. Расход газа оказался втрое большим, чем это представлялось вначале. Стоимость 1 лошадиной силы мощности двигателя была примерно в семь раз больше, чем у паровой машины. Только одна двадцать пятая часть теплоты сгоревшей смеси уходила на полезную работу, то есть коэффициент полезного действия двигателя составлял не более 0,04. Остальное уходило с отработавшими газами, тратилось на нагрев охлаждающей воды, на трение. При большом числе оборотов — свыше 100 в минуту — электрическое зажигание работало ненадежно, двигатель давал перебои. На охлаждение расходовалось до 120 кубических метров воды в час. Наконец высокая температура отработавших газов (более 800° С) приводила к заеданию золотника, а несгоревшие частицы смеси засоряли канал выпуска.

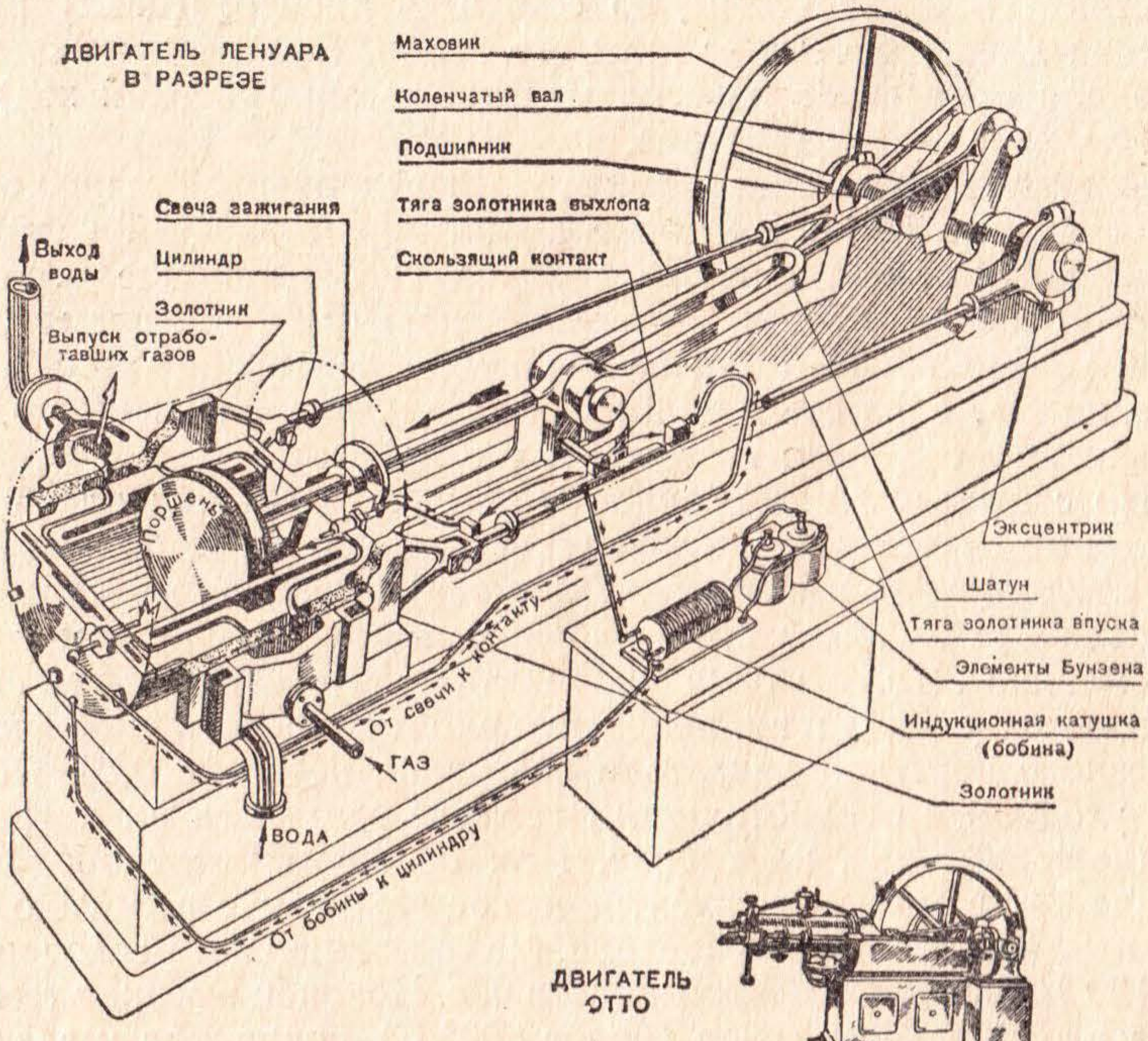
Для транспортных целей такой двигатель был практически непригодным из-за большого веса и необходимости установки на повозке огромного резервуара с газом.

Усовершенствование двигателя — введение зажигания от газовой горелки вместо электрического, замена двух золотников одним (который охлаждался в момент впуска топлива и воздуха) — на первых порах не дало существенных результатов. Двигатель по-прежнему оставался «пожирателем газа».

Причина низкой производительности двигателя была скрыта в самом принципе его действия. Так как перед зажиганием смесь не подвергалась сжатию, то при сгорании давление ее не превышало 5 атмосфер (5 килограммов на 1 квадратный сантиметр поверхности), а к концу рабочего хода оно снижалось примерно втрое. (Здесь стоит забежать вперед и отметить, что начальное давление смеси — перед воспламенением — составляет в двигателях наших дней 7—10 кг/см^2, а в дизелях еще больше.)

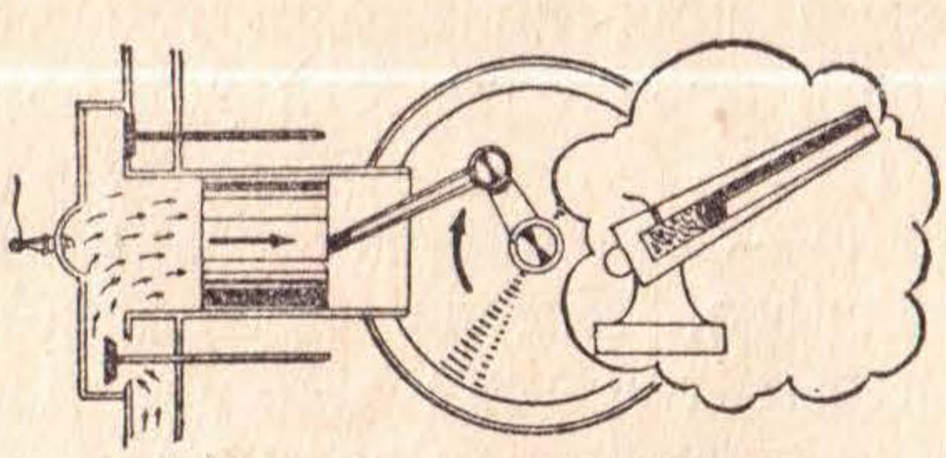
Усовершенствовать газовый двигатель, сделать его более экономичным удалось Николаю Отто из Кельна (Германия). Наблюдая за работой двигателя, он пришел к выводу, что можно было

ДВИГАТЕЛЬ ЛЕНУАРА В РАЗРЕЗЕ

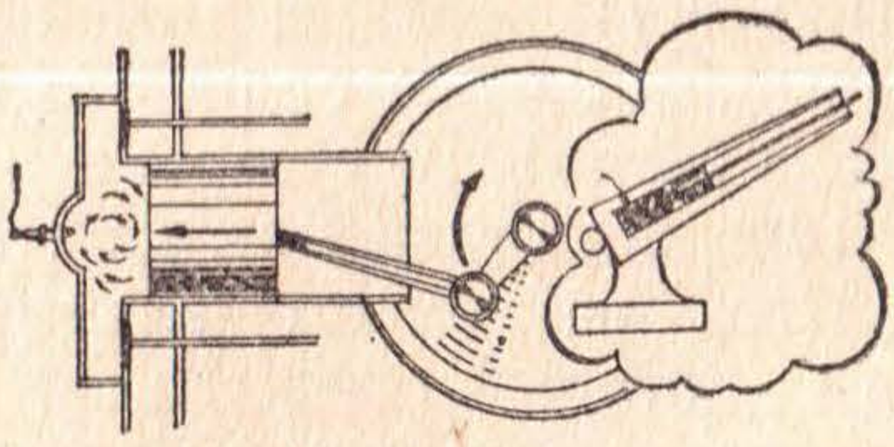


ДВИГАТЕЛЬ ОТТО

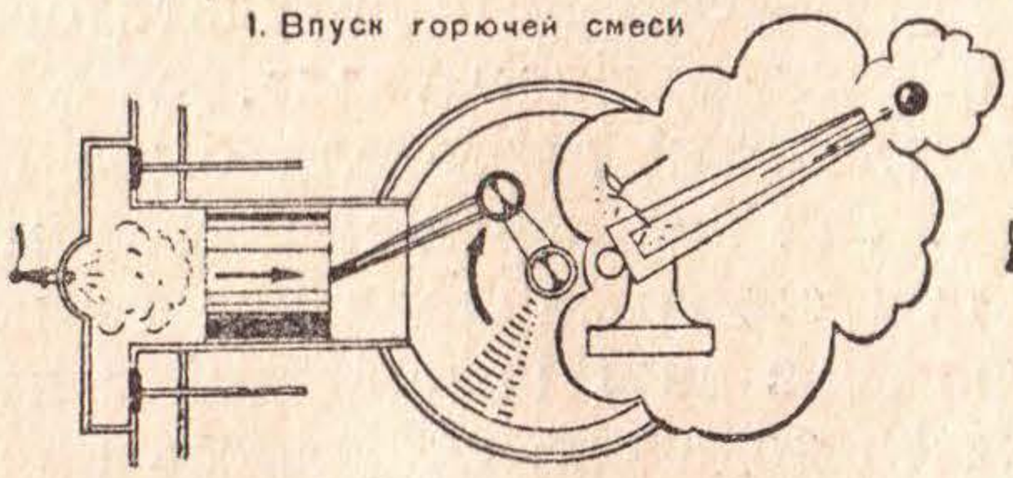
ЧЕТЫРЕХТАКТНЫЙ ЦИКЛ



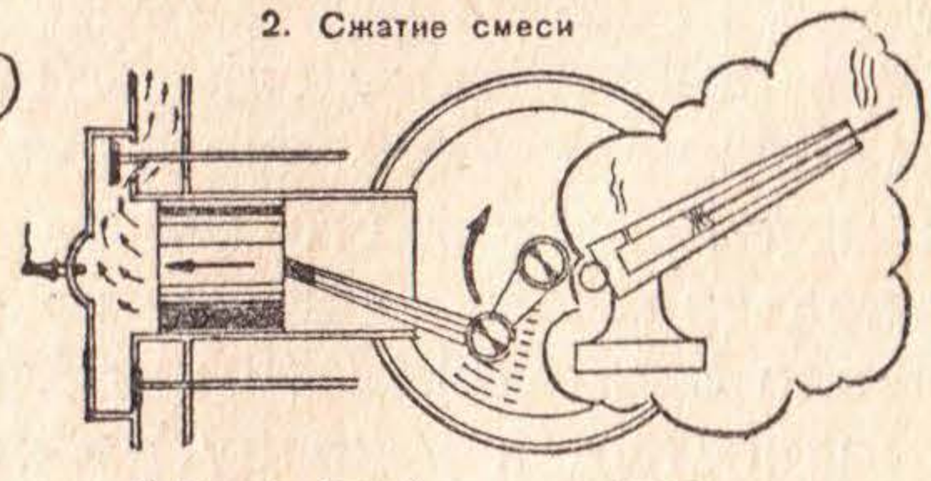
1. Впуск горючей смеси



2. Сжатие смеси

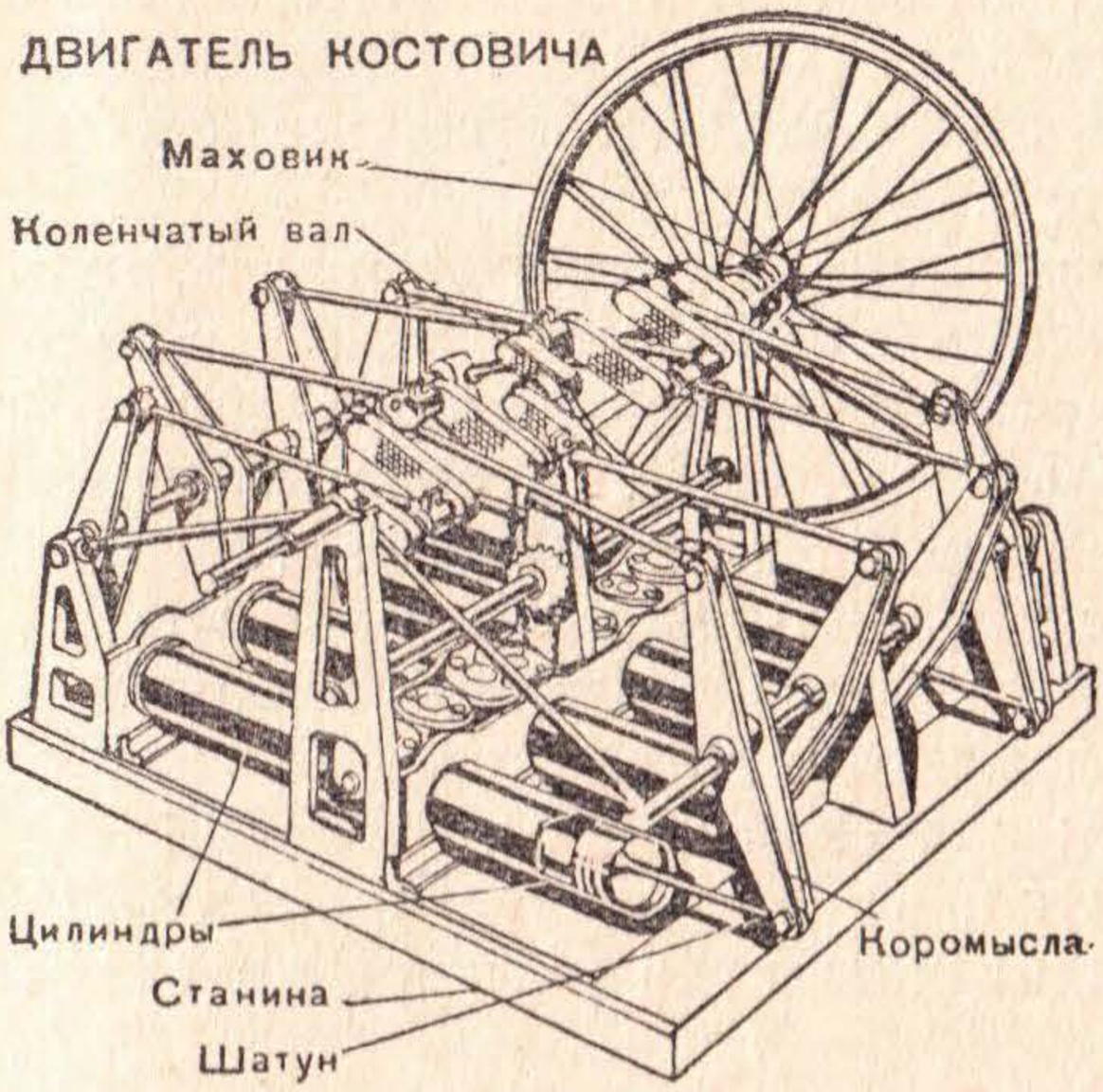


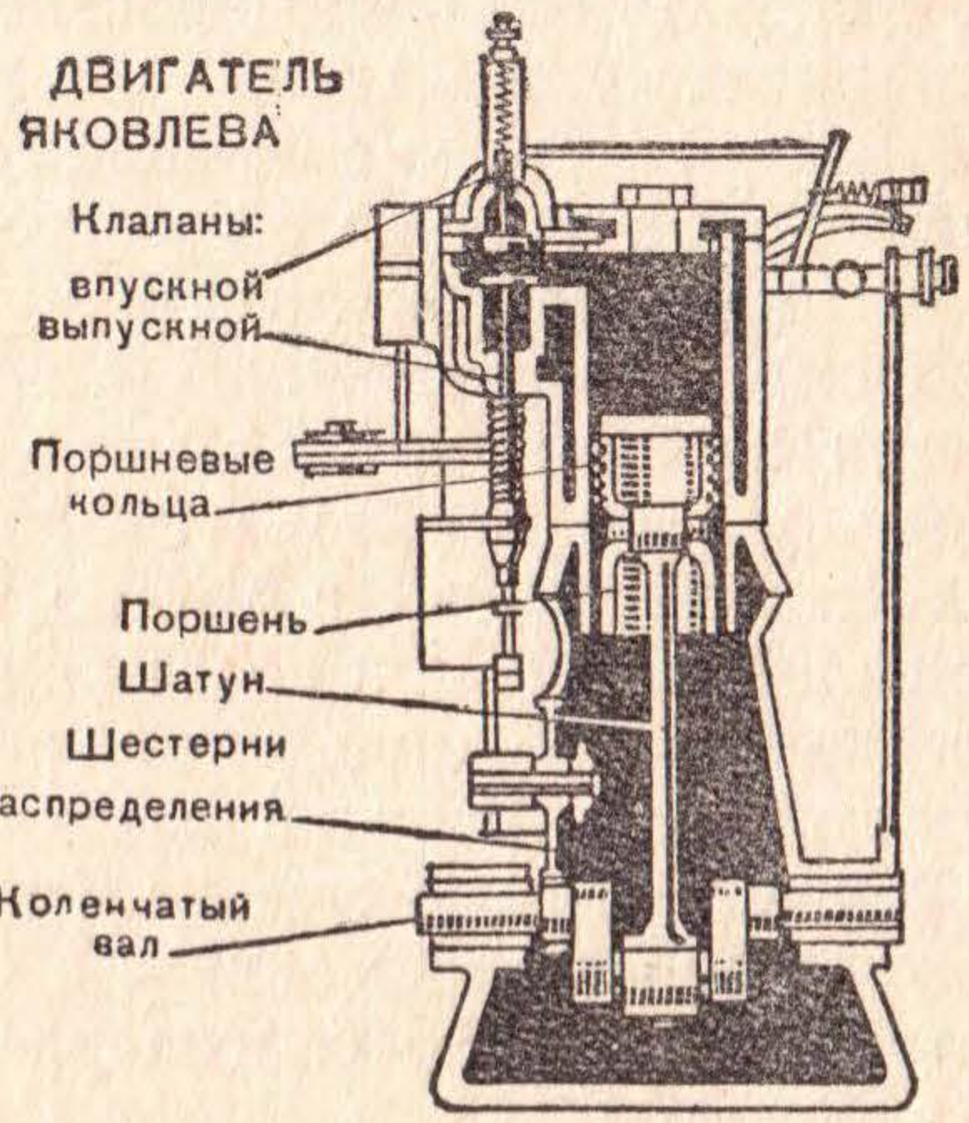
3. Рабочий ход



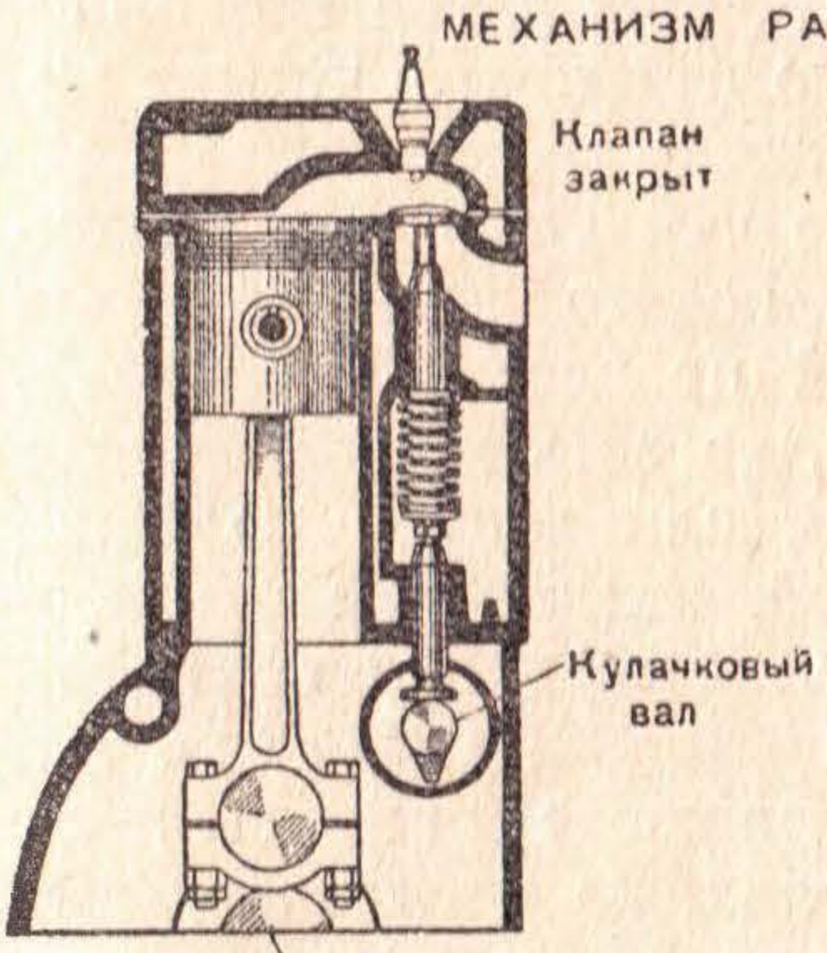
4. Выпуск отработавших газов

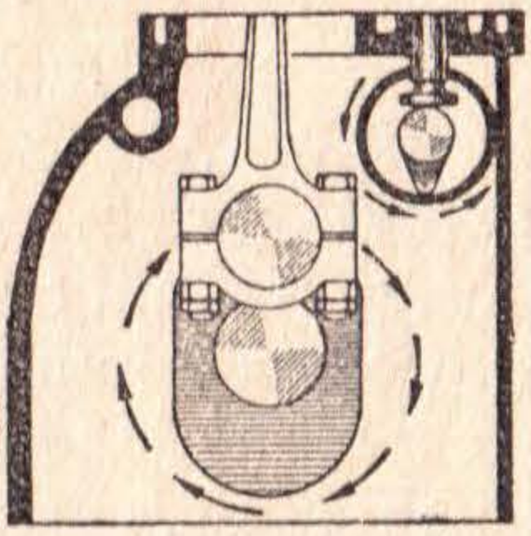
Двухтактный газовый двигатель Ленуара был компактнее и быстроходнее, чем паровой. Двигатель Отто был четырехтактным. Этот принцип сохранился на большинстве автомобильных двигателей.

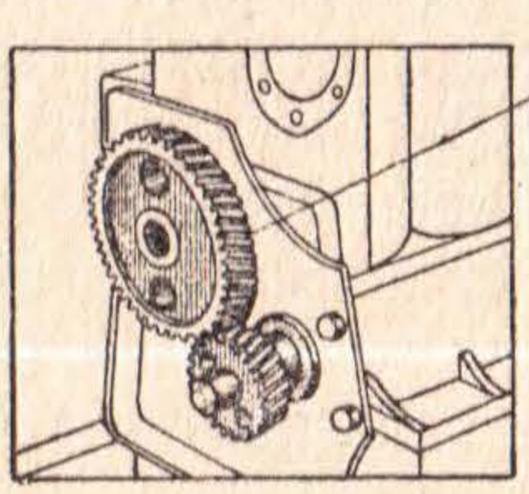


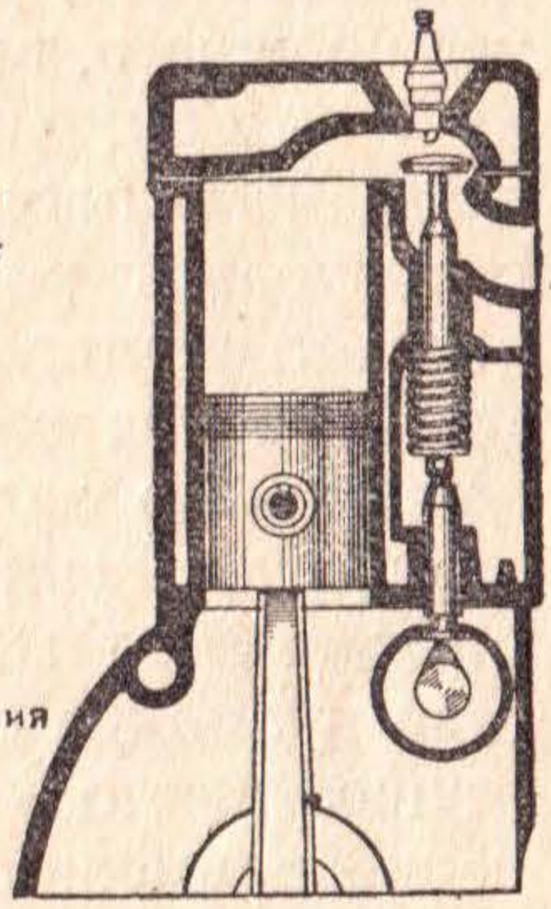


МЕХАНИЗМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

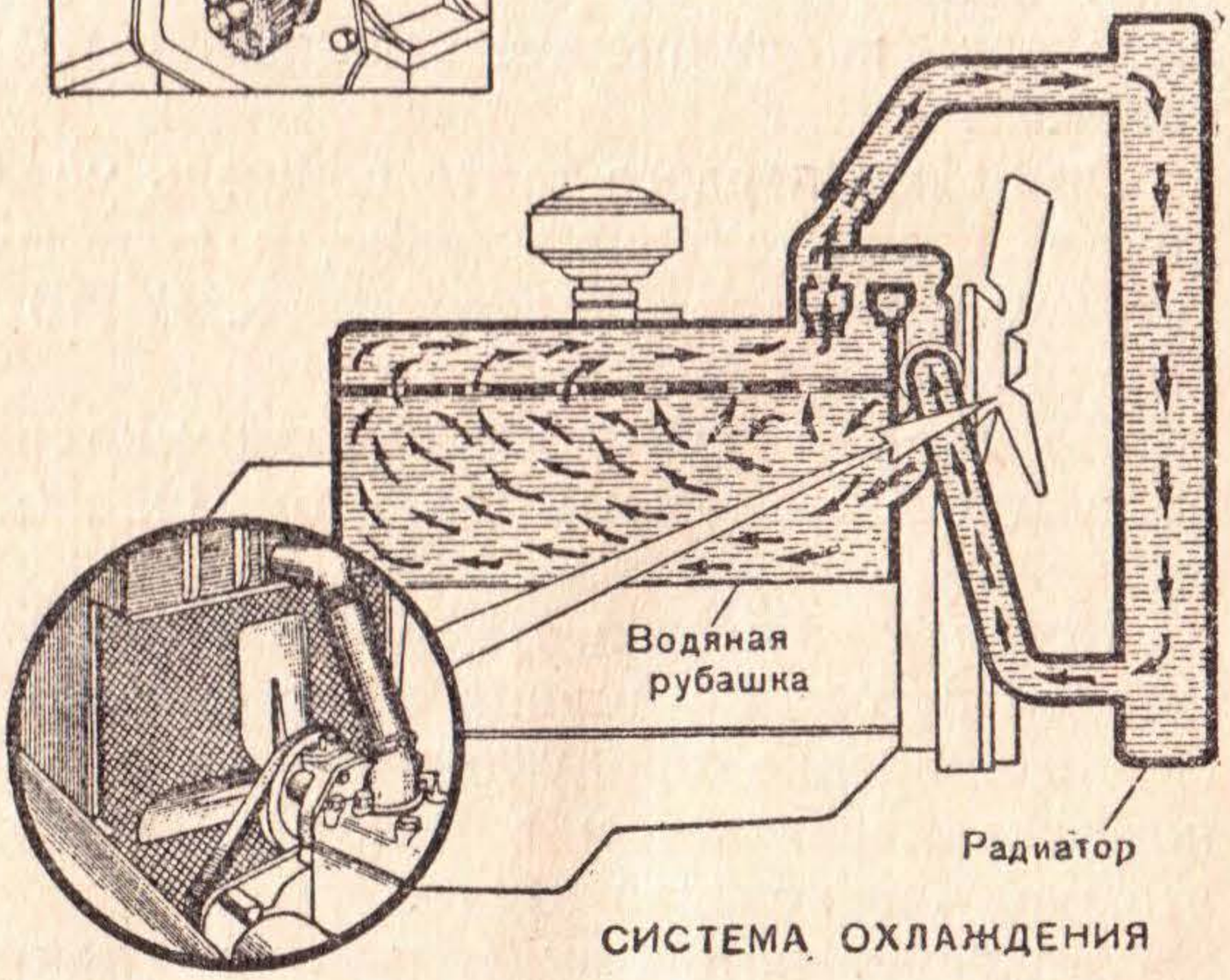








Для транспортных целей нужен был двигатель, работающий на жидком топливе вместо газа. На верхнем рисунке — двигатели Костовича и Яковлева. Они напоминают современные автомобильные двигатели, системы распределения и охлаждения которых показаны на нижних рисунках.



СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

бы сделать его более производительным, если бы зажигание смеси происходило не на половине хода поршня, а в начале его. Тогда расширение воспламененной смеси действовало бы на поршень в течение всего его хода.

Но как осуществить зажигание смеси в «мертвой точке», когда смесь только начинает поступать в цилиндр? Наряду с прочими попытками Отто испробовал следующее: вращая маховик вручную, он наполнил цилиндр смесью, сжал ее обратным вращением маховика и только тогда включил зажигание. Маховик с силой рванулся и после одного рабочего хода поршня совершил несколько оборотов, в то время как при нормальной работе без сжатия один рабочий ход давал маховику лишь слабый толчок. Однако Отто все еще не придал значения тому, что смесь была сжата перед зажиганием, а считал, что улучшение процесса достигается именно благодаря удлинению хода расширения смеси (рабочего хода).

Двигатель, работающий по-новому, оказался вдвое экономичнее прежнего, при коэффициенте полезного действия в четыре раза большем, чем у ленуаровского двигателя.

Однако прошло целых 15 лет, прежде чем Отто сумел сконструировать работоспособный двигатель нового типа. Назвали его четырехтактным, потому что рабочий процесс в нем совершался в течение четырех ходов поршня, то есть двух оборотов коленчатого вала. Распределение смеси (или допуск ее в цилиндр) осуществлялось, как и у Ленуара, золотником с отверстиями. Этот же золотник в нужный момент соединял пространство цилиндра с запальной камерой, где постоянно горел газ. Так осуществлялось зажигание смеси. Золотниковое распределение редко применяется в теперешних двигателях, но четырехтактный цикл полностью сохранился до наших дней. По этому циклу работает подавляющее большинство автомобильных двигателей.

Во время первого такта поршень удаляется от головки, в цицилиндре создается разрежение, и поэтому через впускное отверстие засасывается горючая смесь. В это время выпускное отверстие закрыто.

Во втором такте смесь сжимается поршнем, который возвращается, толкаемый шатуном. Оба отверстия — и впускное и выпускное — закрыты.

Когда начинается третий такт, в камере сгорания, расположенной в головке цилиндра, происходит зажигание сжатой смеси; расширение продуктов сгорания смеси — газа — заставляет поршень двигаться и вращать коленчатый вал. Третий такт — это рабочий ход двигателя.

Маховик, которому только что дан толчок, продолжает по инерции вращать вал, толкает поршень, а поршень выталкивает отработавшие газы из цилиндра через открывшееся в этот

момент выпускное отверстие. Это четвертый такт работы двигателя.

Инерции маховика хватает и на то, чтобы поршень совершал еще несколько ходов — всасывание и сжатие смеси, то есть на два первых такта. После них коленчатый вал снова получает толчок. При пуске двигателя первые два такта происходят за счет проворачивания вала вручную, а после первого рабочего хода двигатель начинает работать сам.

Распределительный механизм, управляемый эксцентриком, открывает и закрывает впускное и выпускное отверстия цилиндра. Система зажигания (будь то электрическая или с помощью горелки) обеспечивает воспламенение смеси. В начале рабочего хода через каждые два оборота вала поршень дает валу толчок, а маховик сглаживает толчки своим непрерывным вращением.

Цилиндр можно расположить вертикально, наклонно или горизонтально, процесс работы двигателя от этого не меняется.

Серьезными недостатками двигателей Отто были их тихоходность и все еще большой вес.

Тихоходность обусловливалась самой системой золотникового распределения: увеличение числа оборотов приводило к перебоям в работе двигателя и к быстрому износу золотника. Экономичный по расходу газа двигатель весил в два-четыре раза больше, чем ленуаровский (из расчета на 1 лошадиную силу мощности), так как могучие удары поршня требовали усиления кривошипного механизма и маховика, а высокое давление в цилиндре вынуждало к усилению и самого цилиндра.

Несмотря на его преимущество перед паровой машиной, двигатель Отто, как и двигатель Ленуара, был все еще неприемлем для установки на экипаж.

Создание настоящего двигателя для транспортных нужд оказалось возможным после того, как заставили его работать на жидком нефтяном топливе, сделали его быстроходным и легким при достаточной мощности.

Только в наше время созданы двигатели, работающие на сжатом, или сжиженном, газе, баллоны с которым занимают на машине сравнительно мало места.

На жидком топливе

Двигатель внутреннего сгорания, предназначенный для установки на экипаж, нужно было заставить работать на каком-то ином топливе, нежели газ. Тогда не умели как следует перевозить сжатый газ в баллонах.

Различные способы перегонки нефти, изобретенные в России, давали новые виды топлива.

В 1823 году русские крестьяне братья Дубинины построили около города Моздока завод для перегонки сырой нефти в керосин. Только семью годами позднее была осуществлена такая же перегонка нефти за границей, да и то лишь в лабораторных условиях.

Инженеры В. И. Рогозин, А. А. Летний и В. Г. Шухов достигли в области переработки нефти огромных успехов.

Опубликованные А. А. Летним труды «Сухая перегонка битуминозных ископаемых» (1875 г.) и «Исследование продуктов древесно-нефтяного газа» (1877 г.) со всей очевидностью доказали, что перегонка нефти и ее остатков через раскаленные железные трубы дает возможность получать различные продукты и, в частности, такое горючее, как бензин.

Легкое светлое нефтяное топливо было как раз тем, что нужно для экипажного двигателя: оно быстро испаряется, удобно в транспортировке, быстро и полно сгорает.

Первый в мире двигатель внутреннего сгорания, работавший на бензине, был спроектирован инженером О. Костовичем в 1879 году и построен в 1882—1884 годах в Петербурге на Охтенской судостроительной верфи.

Двигатель был предназначен для дирижабля, постройка которого не была доведена до конца, так как царское правительство отказало строителям в ссуде. Несчастный случай довершил черное дело чиновников: части дирижабля сгорели во время пожара. Но двигатель сохранился в Центральном доме авиации в Москве. Этот четырехтактный двигатель имеет восемь цилиндров, расположенных горизонтально, попарно в два ряда; причем камер сгорания четыре — по одной на каждую пару цилиндров. Зажигание — электрическое.

Восемь цилиндров обеспечивают плавность работы двигателя, в течение одного оборота двигателя вал получает толчки от четырех шатунов, в то время как в одноцилиндровых четырехтактных двигателях один рабочий ход приходился на два оборота вала.

Цилиндры укреплены на массивной станине, на стойках которой находятся два вала с коромыслами и коленчатый вал. Шатуны воздействуют на нижние концы коромысел, а тяги от верхних их концов заставляют вращаться коленчатый вал. На коленчатом валу насажен маховик большого диаметра.

Между коленчатым валом и цилиндрами помещен распределительный (кулачковый) вал, приводимый во вращение от коленчатого цепью. Кулачки распределительного вала открывают в нужный момент выпускные клапаны, расположенные в верхней части камер сгорания. Впускные клапаны работают автоматически, то есть они открываются благодаря разнице давлений в подающем горючую смесь трубопроводе и в камере сгорания, когда поршни расходятся.

В камерах находятся также вращающиеся контакты (с цепным приводом от распределительного вала), замыкающие и размыкающие цепь электрического тока низкого напряжения. В момент размыкания между контактами проскакивает искра, которая и воспламеняет смесь.

Горючая смесь подается в каждые две камеры (то есть к каждым двум парам цилиндров) по изогнутым трубопроводам от двух испарителей, где частицы бензина смешиваются с воздухом.

Порядок действия двигателя таков: для запуска нужно провернуть маховик. При этом в каждой камере и каждой паре цилиндров (со сдвигом между ними на пол-оборота коленчатого вала) происходит сначала расхождение поршней и всасывание смеси бензина и воздуха через автоматически открывающийся впускной клапан, затем сближение поршней и сжатие смеси при обоих закрытых клапанах, воспламенение смеси и новое расхождение поршней под давлением расширяющейся смеси (клапаны закрыты) и, наконец, выталкивание отработавших газов сближающимися поршнями через своевременно открываемый выпускной клапан.

Таким образом, в этом двигателе имеются все части и особенности современных автомобильных и авиационных двигателей.

Цилиндры двигателя окружены кожухом для охлаждающей воды. Смазка цилиндров и других трущихся частей двигателя осуществляется с помощью фитильных масленок.

Конструктивное совершенство двигателя Костовича давало ему поразительную для того времени мощность — 80 лошадиных сил при весе всего в 240 килограммов. Удельный вес двигателя составлял всего 3 килограмма на 1 лошадиную силу! Нетрудно понять, какое значение имело создание такого двигателя для развития средств передвижения. Ведь даже в более поздних конструкциях удельный вес двигателя доходил до 100 килограммов на лошадиную силу.

В конце XIX века в России были построены и другие передовые конструкции двигателей: вертикальные, четырех- и шестицилиндровые двигатели Б. Г. Луцкого, керосиновые двигатели Е. А. Яковлева и др. На примере четырехтактного двигателя Е. А. Яковлева можно в принципе изучить устройство и современного автомобильного двигателя.

Двигатель имеет укрепленный на картере цилиндр (в современных двигателях — ряд цилиндров) и съемную головку. В систему питания входят бак для топлива и карбюратор (испаритель, где бензин смешивается с воздухом и образует горючую смесь). Когда заводят двигатель, проворачивая его коленчатый вал, (у Яковлева вручную, на современных автомобилях — электрическим стартером), ход поршня вниз создает в цилиндре разре-

жение. В этот момент открывается похожий на гриб клапан, и смесь засасывается в цилиндр. В двигателе Яковлева впускной клапан был автоматическим, то есть он открывался под давлением атмосферного воздуха, когда в цилиндре было разрежение. Стержень клапана обвит пружиной, которая возвращает его на место после открытия. В нынешних двигателях как впускной, так и выпускной клапаны открываются механически, они имеют привод от коленчатого вала двигателя. У яковлевского двигателя механическим приводом был снабжен только выпускной клапан.

Поршень заканчивает ход впуска и под действием толкающего его снизу шатуна мчится вверх. Пространство в цилиндре сокращается, давление возрастает. Поршень доходит до верхней мертвой точки. Смесь сжата в камере сгорания. В этот момент между электродами свечи зажигания, которая находится в головке цилиндра, сверкает молния. Сжатая смесь взрывается, и образовавшиеся газы обрушиваются на стенки камеры и на днище поршня. Поршень снова устремляется вниз. И снова он возвращается назад, выталкивая отработавшие газы в открывшийся выпускной клапан. В течение трех предыдущих ходов поршня этот клапан был плотно закрыт.

Что заставляет поршень совершать ходы впуска, сжатия и выпуска? Куда передается сила взорвавшейся смеси, сообщенная поршню во время рабочего хода? Чтобы получить ответ на эти вопросы, посмотрим, что происходит с противоположной камере сгорания стороны поршня. Расположенный под цилиндром коленчатый вал покоится в подшипниках. Спускающаяся сверху от поршня лапа — шатун — вращает кривошип вала.

Совершая рабочий ход, поршень при помощи шатуна заставляет вал вращаться. В современном двигателе — четыре, шесть или восемь цилиндров, столько же и кривошипов вала. Пока один поршень совершает нерабочие ходы впуска, сжатия смеси и выталкивания отработавших газов, плавное вращение вала поддерживается остальными поршнями.

После того как смесь взорвалась и усилие передалось валу, все, что осталось от бензина, выбрасывается через выпускной трубопровод.

Сообщение между камерой сгорания и пространством ниже поршня невозможно. Прежде всего зазор между поршнем и цилиндром невелик, но при большом давлении, возникающем в камере сгорания, такая плотность недостаточна, и частицы смеси и бензина могут попасть под поршень, давление в камере сгорания будет ослаблено. Поэтому на боковой, цилиндрической поверхности поршня проделаны канавки, а в канавки заложены пружинные поршневые кольца. Поршень, благодаря зазору между ним и отшлифованной до зеркального блеска поверхности («зеркалом») цилиндра, перемещается достаточно свободно, а кольца,

пружиня и легко прижимаясь к «зеркалу» цилиндра, перекрывают зазор.

Между поршнем и цилиндром, между валом и его подшипниками, между головками шатуна и шейкой вала возникает трение. Чтобы уменьшить трение, на которое расходуется часть мощности двигателя, в его картер заливают смазочное масло.

Вращающийся вал взбалтывает масло и создает в картере «масляный туман». Капли масла смазывают «зеркало» цилиндра, и поршень скользит по нему очень легко.

К тем же частям двигателя, куда брызги масла не достигают, оно, подгоняемое насосом, подходит по особым каналам.

Между цилиндрами и наружной поверхностью блока двигателя не одна, а две стенки. Пространство между ними заполнено водой.

Круговорот воды начинается в верхнем баке радиатора. Отсюда вода, постепенно охлаждаясь потоком встречного воздуха, спускается по трубкам радиатора в обширный нижний бак, затем возвращается в водяную рубашку цилиндра. Отнимая часть тепла у цилиндров, вода тем самым охлаждает их и, нагретая, возвращается по верхнему патрубку опять в радиатор, откуда снова пускается в такое же путешествие. В двигателе Яковлева охлаждение было еще примитивным, так называемым термосифонным. Кругооборот воды совершался за счет изменения ее температуры. В двигателях теперешних автомобилей круговорот воды ускорен действием насоса, а охлаждение воды усилено благодаря вентилятору, протягивающему встречный воздух между трубок радиатора; вентилятор приводится во вращение ремнем от шкива на коленчатом валу двигателя.

В 80-х годах XIX века двигатель внутреннего сгорания, питавшийся бензином, был установлен на повозку, и новорожденный экипаж вступил в борьбу с паровыми автомобилями.

В наши дни всякий знает, за каким из видов автомобилей осталась победа. Но прежде чем перейти к автомобилю с двигателем внутреннего сгорания, нужно сказать о дальнейшем развитии «сухопутных пароходов».

Паровые автомобили не сходят со сцены

Паровые автомобили сейчас редкость. Но они существуют, строятся и проектируются. Автомобильные гонки конца XIX века, в которых бензиновые автомобили заняли первые места, не были смертным приговором паровому автомобилю. Паровой автомобиль был побежден, но не уничтожен.

Об этом свидетельствует хотя бы то обстоятельство, что мировой рекорд скорости в начале XX века дважды — в 1902 году

(120 километров в час) и в 1906 году (196 километров в час) — установили паровые автомобили.

Важным усовершенствованием в конструкции парового автомобиля было применение змеевикового котла, предложенное французом Серполе. Змеевик представляет собой сплющенную трубку, многократно изогнутую в виде спирали. Вода, входящая в один конец нагреваемого змеевикового котла, выходит из другого конца в виде перегретого пара. Котлы малого объема, и в частности змеевиковые, безопасны; кроме того, малый объем котла позволяет довольно быстро «развести пары».

Паровые машины, работающие без капризов на любом жидком топливе, могут работать и на угле. Впоследствии советские конструкторы заставили их работать даже на дровах. Такой автомобиль был построен в 1948 году в Научном автомобильном и автомоторном институте — НАМИ.

Однако при всех усовершенствованиях паровые автомобильные установки все же не могут соревноваться с бензиновыми двигателями по части быстроты запуска, надежности работы, легкости и чистоты.

Поэтому применение их целесообразно лишь в тех случаях, когда на первом плане при выборе типа автомобиля стоит проблема топлива или когда требуется перевозить тяжелые грузы на больших грузовиках и автобусах, где лишний квадратный метр площади машины и лишние полтонны ее веса не имеют существенного значения.

Таким образом, область дальнейшего развития паровых автомобилей, во всяком случае, ограничена.

Еще один соперник

В конце XIX века появился еще один тип самодвижущегося экипажа — аккумуляторный электромобиль. В числе первых конструкторов электромобилей был русский инженер Романов, применявший два электродвигателя с цепным приводом от каждого из них на левое и правое колеса. Но большой вес и малая емкость электрических аккумуляторов делали электромобили очень тяжелыми. На единицу мощности у них приходилось в пять раз больше веса, чем у автомобилей. Электромобили были тихоходны; стоило увеличить скорость, как расход электроэнергии быстро возрастал и аккумуляторы истощались.

Даже у теперешнего электромобиля для получения 1 лошадиной силы мощности двигателя в течение часа требуется аккумулятор весом от 40 до 100 килограммов (соответственные цифры для бензинового двигателя — 0,25 килограмма).

Облегчение свинцовых аккумуляторов вдвое приводит к уменьшению срока их службы в четыре раза. Вес аккумуляторной бата-

реи составляет до 50 процентов веса полезной нагрузки электромобиля. Поэтому электромобили весят в полтора-два раза больше, чем бензиновые той же грузоподъемности, а на тонну их полного веса приходится 3—5 лошадиных сил мощности, в то время как у легковых автомобилей соответствующие цифры составляют 25—50, а в грузовых — 10—15.

К тому же на плохих дорогах электроаккумуляторы от тряски быстро приходят в негодность.

Все же и на долю электромобилей выпал в свое время мировой рекорд скорости. В 1899 году французом Женатци была построена повозка в виде снаряда на колесах с батареей аккумуляторов, которые позволили повозке преодолеть с большой скоростью расстояние в несколько километров. На этой машине впервые в истории был перейден, как тогда казалось, недостижимый предел скорости в 100 километров в час.

Но этот успех не мог изменить пути развития автомобиля. Реальный запас хода электромобиля в 60—80 километров от зарядки до зарядки, необходимость таких зарядок, использование электромобилей только на хороших мостовых говорили о том, что тихоходный электромобиль может применяться только как специфически городской вид транспорта.

На электромобилях можно развозить почту, покупки, товары для магазинов, вывозить мусор, обслуживать внутризаводские перевозки.

Но у электромобиля есть свои особые достоинства.

Он бесшумен и не отравляет воздух отработавшими газами. Его тяжелые аккумуляторы умещаются под полом кузова, и поэтому не требуется выделять для машинной части особое место спереди.

Следовательно, электромобиль можно делать коротким, поворотливым, а это в условиях тесноты городских улиц очень важно. Управление электромобилем очень простое — у него нет коробки передач и механизма сцепления; водитель должен только регулировать обороты электромотора, поворачивать руль и, если нужно, тормозить.

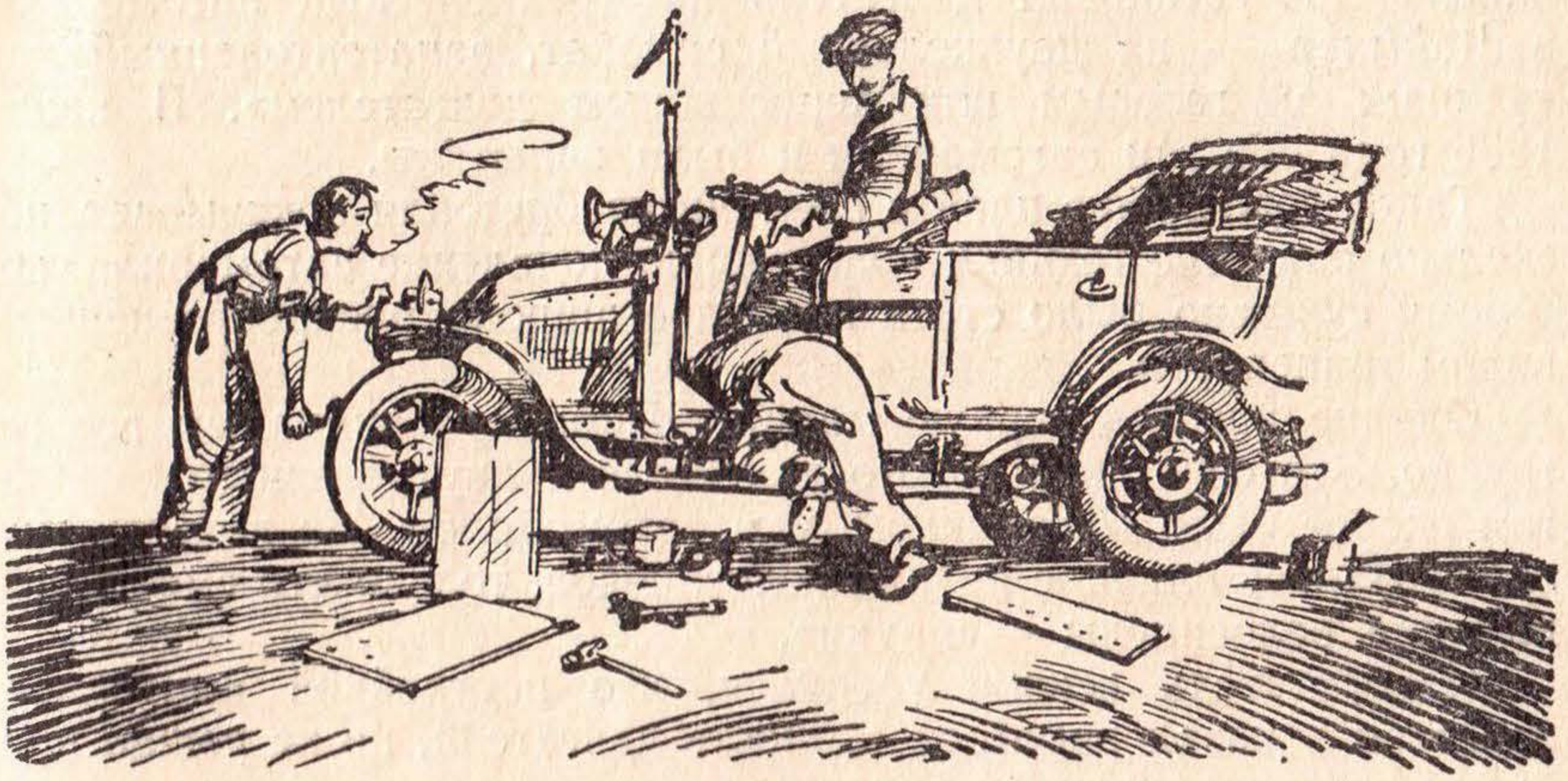
Когда электромобилям пришлось работать с частыми остановками у почтовых ящиков, у складов и магазинов, выяснилось еще одно их достоинство.

Как известно, на непродолжительных остановках водители бензиновых автомобилей не глушат двигателя, а только отсоединяют его от трансмиссии с помощью механизма сцепления, так как при выключении зажигания и при новом запуске двигателя все равно расходуется некоторое количество горючего. При работе бензинового автомобиля с частыми остановками средний расход горючего на единицу пути повышается. Электромобиль же прекращает расходование энергии в тот самый момент, когда производится выключение тока.

Более того, перед остановкой, когда электромобиль двигается по инерции, или при спуске с горы можно использовать вращение колес для подзарядки аккумуляторов.

Наконец отсутствие у электромобилей большого числа трущихся, изнашивающихся частей и работа на малых скоростях делают их очень долговечными.

Аккумуляторным электромобилям и паровым автомобилям найдены небольшие, но важные области применения, а главные позиции в безрельсовом транспорте захватили автомобили с двигателями внутреннего сгорания.



Глава третья

ОТ РОЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ДО НАШИХ ДНЕЙ

Четыреста изобретателей автомобиля

После того как был создан двигатель внутреннего сгорания, пригодный для нужд транспорта, самодвижущийся экипаж, названный автомобилем, не заставил себя долго ждать. И появился он сразу в разных странах.

Кто же изобрел его? Журнал «За рулем» сообщал как-то, что за право называться изобретателем автомобиля с бензиновым двигателем боролось более 400 человек.

И действительно, автомобиль нельзя считать изобретением одного автора. Галерея его создателей начинается еще в первой половине XIX века. Много людей пыталось построить автомобиль, но их машины оказывались неработоспособными, главным образом из-за несовершенства двигателя.

Одними из первых, наряду с австрийцем Маркусом и американцем Селденом, были близки к удачному решению задачи русские инженеры Путилов и Хлобов. Хотя достаточно подробных документов с описанием их изобретения, к сожалению, не сохранилось, однако известно, что еще в 1882 году Путилов и Хлобов построили автомобиль, на котором совершались регулярные поездки.

Несколько позже, и благодаря этому более успешно, строили автомобили немцы Бенц и Даймлер, которых и принято

считать изобретателями автомобиля. К этому времени был уже изобретен легкий и быстроходный двигатель, работавший на бензине. Бенц установил двигатель на трехколесный автомобиль, а Даймлер — на двухколесный самокат, запатентованный как «экипаж с газовым или керосиновым двигателем». В конце 1885 года оба эти автомобиля и были испытаны.

Такое совпадение идей и времени изобретения показывает, насколько развитие техники подготовило появление автомобиля, которому суждено было стать наиболее широко распространенным видом транспорта.

Однако назвать первую машину Даймлера экипажем все же трудно. Это сочетание нового двигателя с двухколесным самокатом скорее было мотоциклом, чем автомобилем. На конструкции его сказалось влияние низких велосипедов, только что сменивших высокие велосипеды — «пауки».

Изобретатель вскоре убедился, что постройкой «моторного коня» он доказал работоспособность двигателя, но не решил проблему самодвижущегося экипажа.

Через год Даймлер построил четырехколесную повозку с бензиновым двигателем. Вернее, он установил двигатель на обыкновенную пролетку, купленную у каретного мастера, считая, что таким путем можно превратить экипаж в автомобиль.

Бенц делал свои первые автомобили трехколесными. Он был мало знаком с паровыми дилижансами и мог брать за образец только велосипед, телегу или пролетку. На велосипеде для большого и тяжелого двигателя не хватало места, а пролетка с передней осью, поворачивающейся на шкворне, требовала от водителя нечеловеческих усилий для управления ею. Взвесив эти обстоятельства, Бенц решил соединить велосипед с пролеткой. Единственное управляемое переднее колесо, без рессор, он взял от велосипеда, а два задних, вместе с рессорами и осью, — от пролетки. Так получился трехколесный автомобиль, напоминавший по схеме самокатку Кулибина, построенную почти на 100 лет раньше. Упрямый Бенц и слышать не хотел о том, что кто-то до него уже сконструировал шарнирную переднюю ось.

Двигатель трехколески был очень громоздким. Вес его без приборов составлял около 100 килограммов на 1 лошадиную силу (это, правда, была все же в шесть-семь раз меньшая величина, чем у тогдашних стационарных газовых двигателей). Один только маховик весил 30 килограммов. Так как диаметр его был равен 0,7 метра, то установить такую махину вертикально было невозможно — он задевал бы за камни на дороге. Бенц положил цилиндр двигателя набок, а маховик расположил горизонтально, что делало его повозку еще более похожей на кулибинскую. Оправдывая это вынужденное решение, усложнявшее конструкцию привода от двигателя к колесам, Бенц утверждал, что горизонтальное положение маховика выбрано им нарочно: мол, иначе махо-

вик инерцией своего вращения будет затруднять управление автомобилем и ухудшит его устойчивость на поворотах.

Идеи Бенца и Даймлера не встретили поддержки, а «безлошадные экипажи» не нашли спроса на их родине. Одним из главных препятствий для распространения автомобиля была «бензинобоязнь».

«Полиция не должна допустить, чтобы бензиновая тележка подвергала весь мир опасности!» — писали в газетах.

Даймлеру пришлось испытывать повозки по ночам, да и то на загородных дорогах. А когда он поставил двигатель на судно, то пустился на хитрость: вдоль бортов лодки на крупных, хорошо видных даже с берега фарфоровых изоляторах были натянуты провода. Даймлер уверял своих сограждан, что лодка приводится в движение электричеством, которое представлялось все-таки менее опасным, чем бензин.

Только после того как бензиновые автомобили стали повсюду распространенным явлением и одержали победу на ряде гонок, их начали производить и в Германии. Даймлера, в частности, поддержал материально один из передовых людей того времени, Елинек, по имени дочери которого — Мерседес — названа ставшая в дальнейшем всемирно известной марка автомобилей.

Первые победы

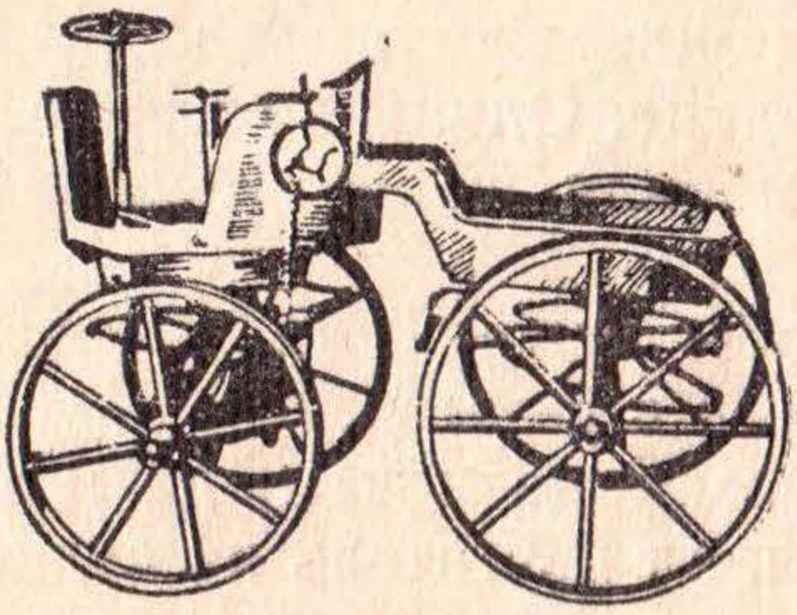
Несмотря на очевидное превосходство двигателя внутреннего сгорания над паровым, фабриканты паровых машин продолжали бороться за применение их на экипажах. Им помогало в этой борьбе и то обстоятельство, что к паровой машине уже привыкли широкие круги населения, ее не боялись, в то время как бензиновый двигатель многим людям казался ненадежным и опасным.

Сторонникам нового вида транспорта необходимо было на деле продемонстрировать качества бензиновых автомобилей.

В июле 1894 года состоялись первые автомобильные гонки.

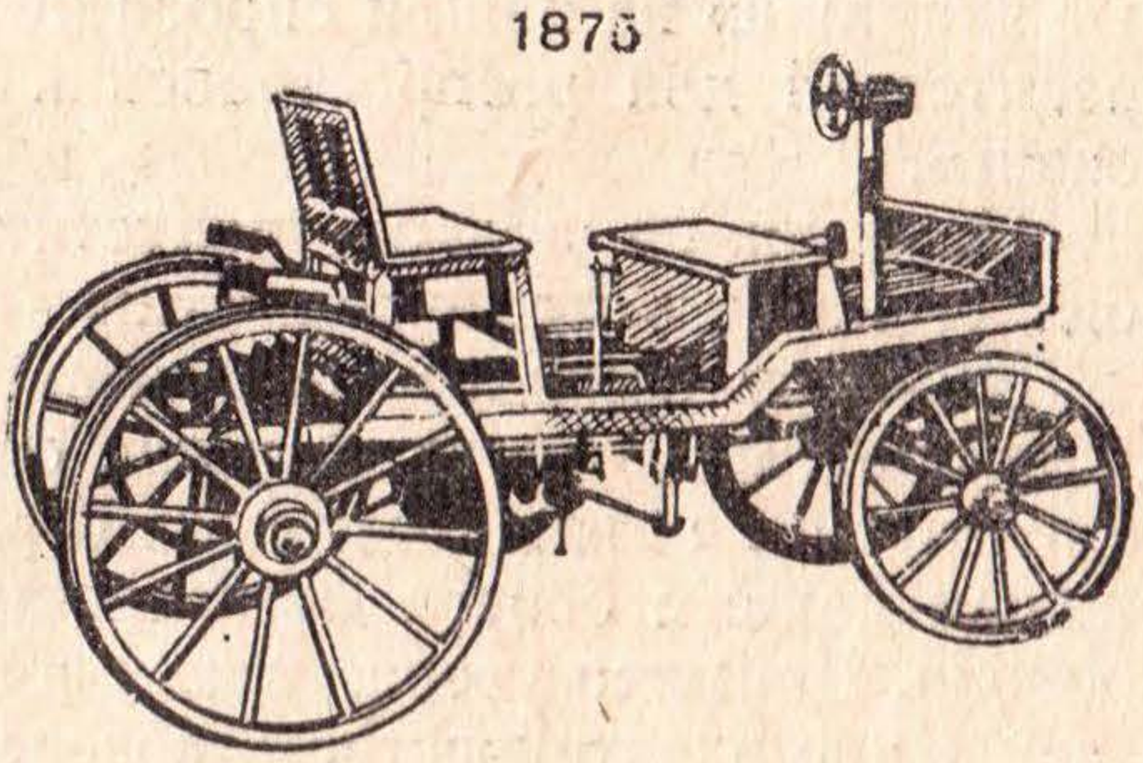
В этот день утром на окраине Парижа можно было наблюдать необычную картину: более 20 самодвижущихся повозок самых разнообразных и причудливых форм стояло вдоль улицы. Это были автомобили участников гонки Париж — Руан (126 километров).

К участию в гонке допускались автомобили с любыми двигателями, прошедшие на предварительных испытаниях 50 километров за три часа. На гонку было записано 102 автомобиля с 20 типами двигателей — бензиновые, паровые, электрические, работающие на сжатом воздухе или газе, рычажные, педальные и даже действующие, как уверяли их конструкторы, на «сжатой воде» и «силой земного притяжения». На предварительных испытаниях больше половины машин не тронулось с места. Только

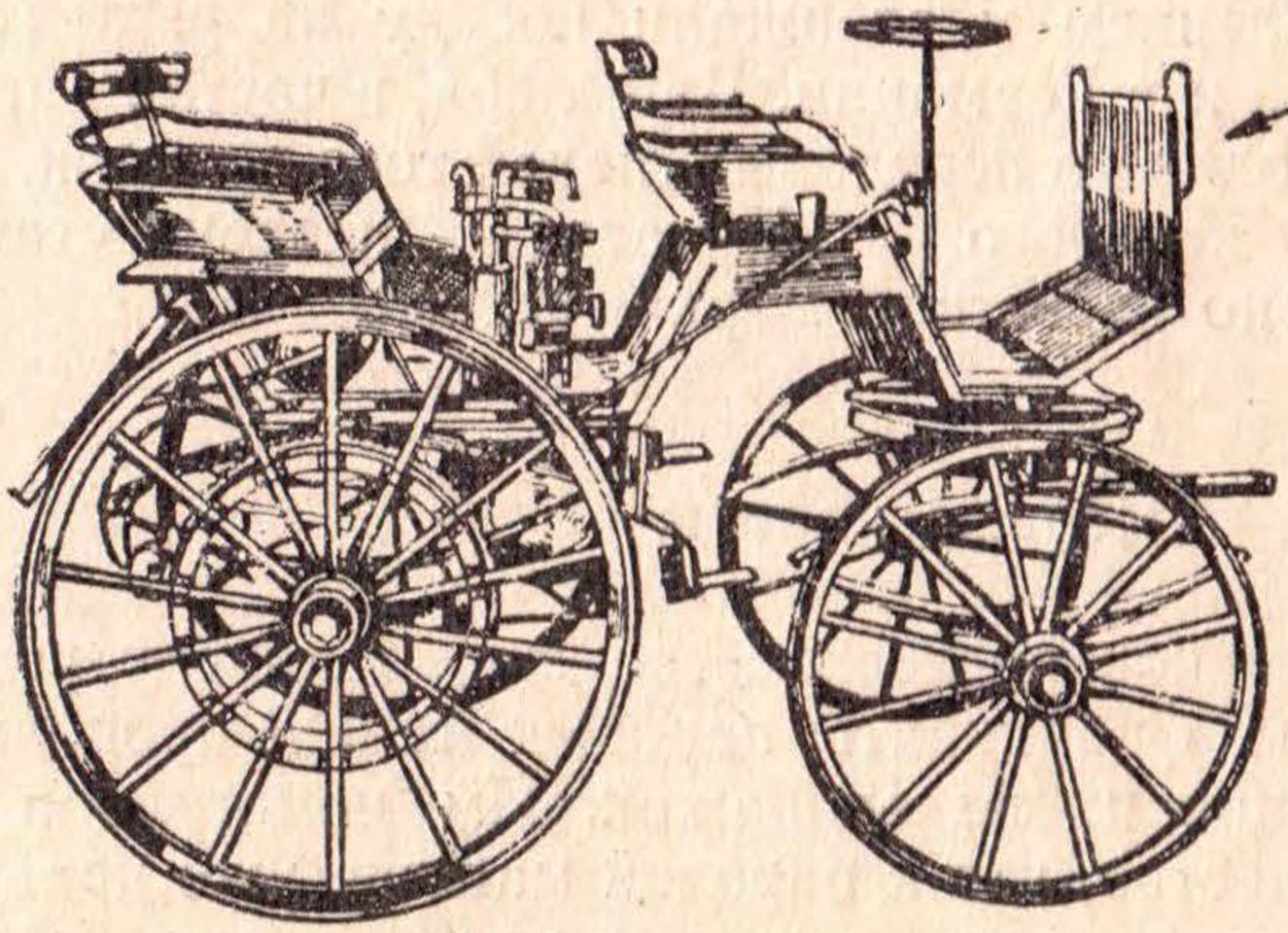


Автомобиль Селдена
1879

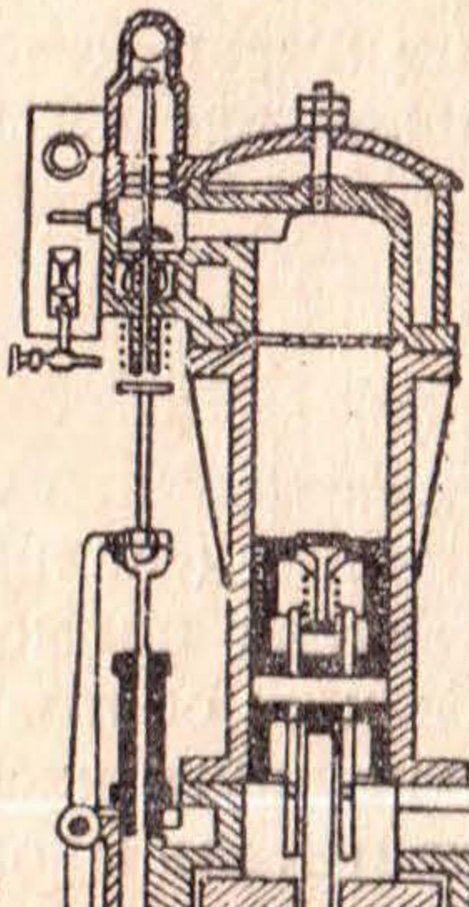
Автомобиль Маркуса
1875



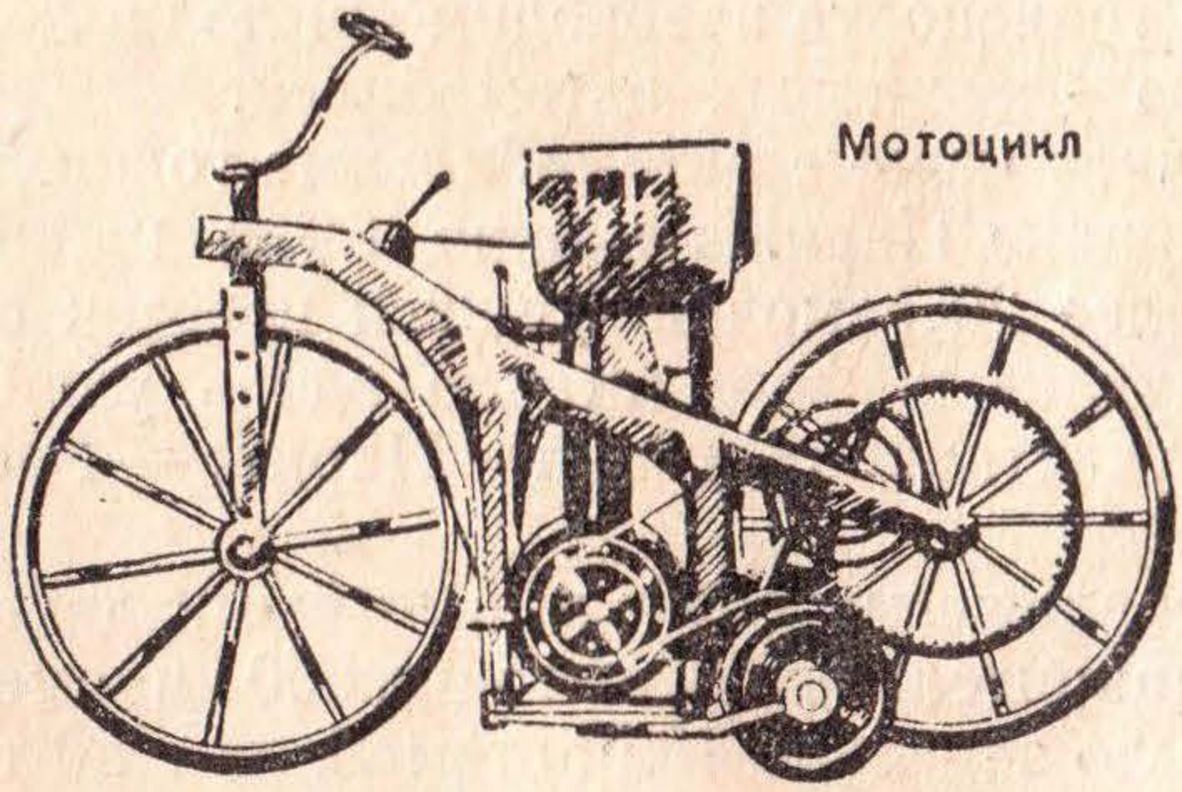
КОНСТРУКЦИИ ДАЙМЛЕРА



Автомобиль



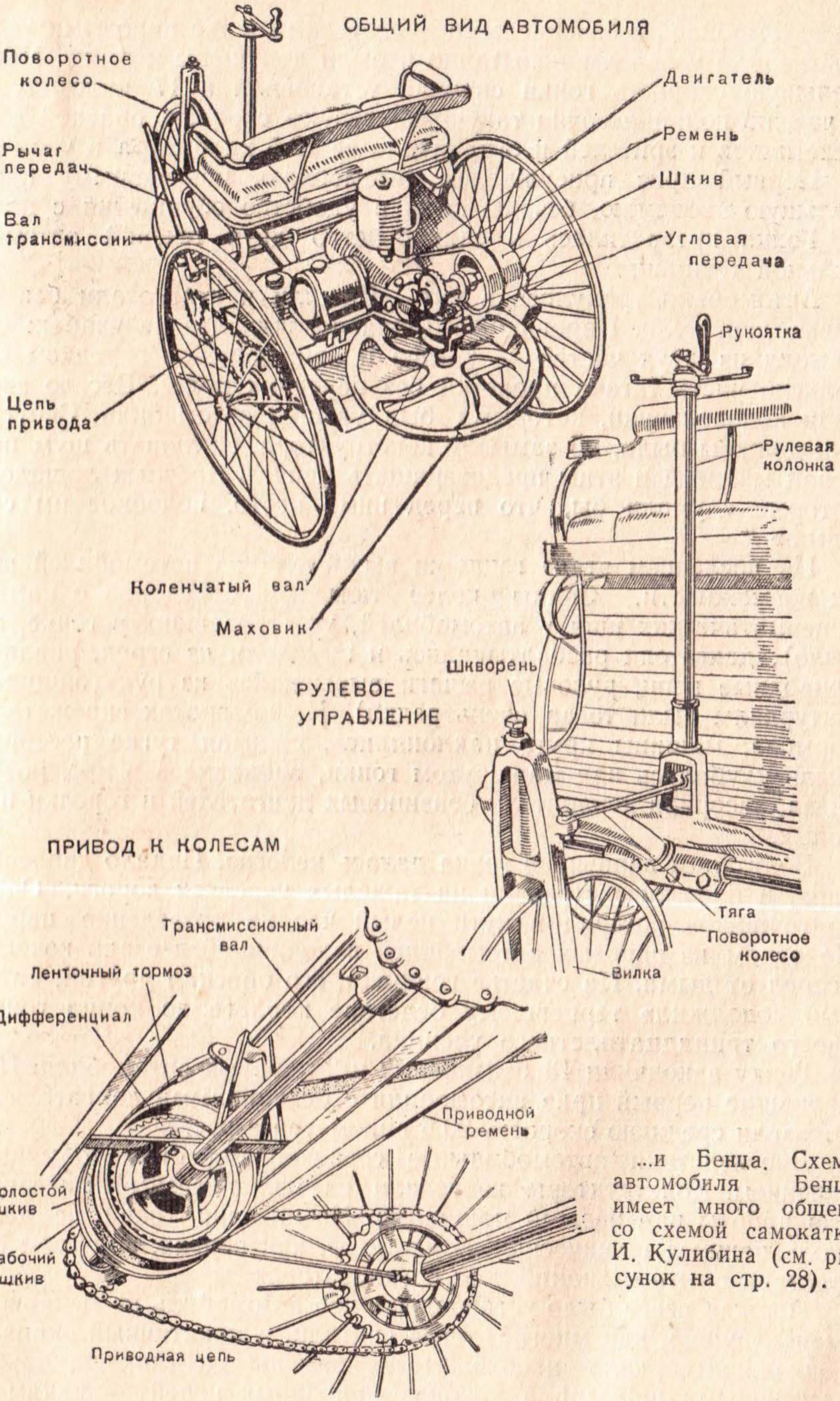
Двигатель



Мотоцикл

Из множества «первых» бензиновых автомобилей работоспособными оказались машины Даймлера...

ОБЩИЙ ВИД АВТОМОБИЛЯ



РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ПРИВОД К КОЛЕСАМ

...и Бенца. Схема автомобиля Бенца имеет много общего со схемой самокатки И. Кулибина (см. рисунок на стр. 28).

14 автомобилей с бензиновыми двигателями и 7 с паровыми удовлетворили условиям испытаний и были допущены к гонке. Наименьшую скорость гонки сначала установили в 17 километров в час, но полиция сочла такую «бешеную» скорость опасной для участников и зрителей и ограничила ее 12,5 километра в час.

Первый приз присуждался автомобилю, показавшему наибольшую экономию, безопасность и удобство обращения с ним.

Гонка превратилась в единоборство двух течений автомобильной техники.

Автомобили тронулись в путь. Дымили и стрекотали бензиновые двигатели. Паровик Де-Диона покачивался на ухабах: он состоял из двух частей — тягача и опирающейся передком на заднюю часть тягача пролетки без передних колес. Весело звенели колокольчики, которыми был увешан автомобиль Скотта; они должны были, по замыслу конструктора, заглушать шум паровой машины и этим предотвращать испуг встречных лошадей, которые «думали бы, что перед ними нечто, подобное им самим...»

На последнем этапе гонщики выжимали из автомобилей все их возможности. Спицы колес ломались от ударов о камни (пневматических шин у автомобилей, участвовавших в гонке, не было), двигатели разбалтывались и выходили из строя, рвались приводные цепи, рулевые рычаги вырывались из рук гонщиков (штурвалы были тогда очень редки). На поворотах скрежетали тормоза, машины круто наклонялись, сжимая тугие рессоры. Пыль клубилась над маршрутом гонки, забивалась в нос, рот и глаза, засоряла испарители бензиновых двигателей и горелки паровых.

Водителям паровиков гонка далась нелегко. Падало давление пара, и повозки застревали на тяжелых участках дороги. Один из гонщиков потерял в пути целый час на разведение паров. На одном из паровых автомобилей находившийся сзади кочегар угорел от дыма. На счастье гонщика, его обогнал другой, который «одолжил» терпевшему бедствие коллеге до конца гонки своего тринадцатилетнего ученика.

Гонку закончили 13 бензиновых и 2 паровых автомобиля. Поделившие первый приз автомобили с бензиновыми двигателями показали среднюю скорость 20,5 километра в час.

Впоследствии автомобильные соревнования стали обычным явлением. Конструкторы извлекали из них полезный материал для работы над новыми машинами. Но ни одна гонка не дала столь важных технических результатов, как первая, при всем отсутствии опыта и знаний у ее организаторов.

Прежде всего было установлено, что автомобиль не механическая игрушка, как многие тогда считали, а практичный экипаж. Гонка подтвердила необходимость замены жестких бандажей эластичными шинами, а хрупких приводных цепей — каким-то

другим, более надежным видом передачи усилия от двигателя к колесам. И, наконец, гонка показала явное превосходство бензиновых автомобилей над паровыми.

А следующие гонки, состоявшиеся через год, доказали, что паровой автомобиль побежден окончательно. Победитель гонок известный конструктор Левассор сумел пройти весь 1 200-километровый путь на двухместном автомобиле за 48 часов 47 минут со средней скоростью 24,5 километра в час. Когда гонщик остановил машину на финише и ступил на землю, он сказал: «Это безумие! Я делал до тридцати километров в час!» Гонку закончили 8 бензиновых автомобилей и только один паровой, который пришел последним.

Теперь уже всем было ясно, что паровой автомобиль потерпел поражение. На месте финиша гонки в честь начала эры бензинового автомобиля был установлен памятник: на медальоне высечены изображение коляски Левассора, приветствуемой толпой, и его слова, которые вошли в историю.

На повестку дня встали важные вопросы: сколько колес должно быть у автомобиля с двигателем внутреннего сгорания, из каких частей он должен состоять, как выгоднее и удобнее расположить его части.

Как создавалась схема автомобиля

Первые конструкторы автомобилей строили опытные машины своими руками. Чтобы облегчить работу, они старались использовать все, что было под рукой: экипажные кузовы, колеса, оси, которые иногда вовсе и не подходили к новой машине.

Работали они в одиночку, скрывая друг от друга свои идеи. Специальных журналов и книг по автомобильному делу, разумеется, не было. Да и средств у изобретателей подчас не хватало на покупку книг, не говоря уже о приобретении желательных патентов.

Поэтому-то и нельзя сказать, что каждый конструктор в своей машине как бы подводил итоги работы своих предшественников. Поэтому-то в первых автомобилях не были сразу воплощены все те изобретения и достижения, которые накопились за долгие века развития конных, мускульных и паровых экипажей. И первые автомобили рождались совсем не такими, какими могли бы быть. Они были трехколесными, с ременной передачей вместо цепной или зубчатой, без дифференциала, без рессор. Только спустя 10—15 лет была создана более или менее законченная схема машины.

Еще задолго до появления автомобилей с двигателями внутреннего сгорания начались споры о том, сколько колес должно быть у безрельсового экипажа.

Многие ранние паровые и бензиновые автомобили были трехколесными. Такие машины существуют и посейчас. Трехколесный экипаж привлекал и привлекает конструкторов прежде всего простотой устройства рулевого управления. Во времена самокатов и «беговых машин» казалось, что стоит только заменить переднюю двухколесную ось конной повозки одним колесом, расположенным посередине, и задача управления экипажем будет разрешена.

Однако простота рулевого управления не искупает существенных недостатков трехколесного автомобиля, который вместо одной колеи, как велосипед, или двух, как пролетка, двигается по трем. Вследствие этого его проходимость по плохим дорогам ухудшается не только по сравнению с велосипедом, но и по сравнению с любой телегой. Когда речь шла о трехколесных самокатах, рассчитанных на езду по парковым дорожкам, это соображение было несущественным. Для автомобиля же оно приобретало решающее значение. К тому же трехколесная повозка лишь немногим легче четырехколесной. Она устойчивее велосипеда, но менее устойчива на большой скорости, чем обычная повозка.

Как только трехколесные велосипеды и автомобили получили распространение и попали в различные дорожные условия, их недостатки стали видны всем. Конструкторы велосипедов вернулись на свой единственно правильный путь, а конструкторы автомобилей — на свой, если не считать единичных отклонений от этого пути. Велосипеды остались двухколесными, а автомобили твердо встали на четыре колеса.

Конструкторы не сразу могли отрешиться от установившихся форм экипажей.

Поэтому автомобили прошлого века объединяли в себе новорожденный бензиновый двигатель с кузовом и ходовой частью пролетки или кареты и не без основания назывались «безлошадными экипажами». Они так мало отличались по виду от конных пролеток, что отсутствие перед ними лошади казалось странным. На некоторых ранних автомобилях было предусмотрено все необходимое для того, чтобы впрягать в них лошадь. Имелось дышло, имелась даже трубка-кронштейн для кнута. Сиденье водителя было устроено точно так же, как и на пролетке. Водитель мог без особого труда превратиться в кучера — стоило только снять руки с рычагов и взять вожжи.

Остатки экипажной конструкции были нужны не только для того, чтобы сделать автомобиль похожим на привычную для покупателей конную повозку, но и для того, чтобы в случае частых поломок в автомобиль действительно можно было впрягать лошадь.

Однако, несмотря на все конструктивные несовершенства автомобиля, к концу XIX века, как уже говорилось, был решен

очень важный вопрос: в качестве основы для автомобиля была окончательно принята четырехколесная повозка.

Теперь нужно было решить, как лучше всего приспособить к ней механизмы. Двигатель вначале устанавливали в средней или задней части повозки. Такое расположение было продиктовано вполне оправданным стремлением к простоте устройства силовой передачи, разгрузке передних колес для облегчения управления и к нагрузке задних для хорошего сцепления с дорогой. К тому же заднее расположение двигателя было привычным со времени паровых автомобилей, у которых машина стояла сзади. Вскоре, однако, появились серьезные причины для коренного пересмотра расположения двигателя, а следовательно, и всей схемы автомобиля.

Автомобили удлинялись, вместимость их увеличивалась. Соответственно возрастала и мощность двигателя. Он совершенствовался и усложнялся, рос в длину и становился все тяжелее. Места под сиденьем ему уже не хватало, нагрузка на задние колеса стала слишком велика. Вдобавок ко всему и система охлаждения с длинными трубопроводами от двигателя к радиатору (он ставился впереди, чтобы его охлаждал ветер) становилась громоздкой. Тяги управления и контроля превратились в запутанную паутину, затруднявшую обслуживание и снижавшую надежность действия автомобиля.

Выход был один — отказаться от привычных форм пролетки, создать новую схему машины и, главное, перенести двигатель вперед. Такая схема автомобиля просуществовала до наших дней. Только в последнее время снова встает вопрос о ее пересмотре.

Но для того чтобы автомобиль мог работать как следует, кроме четырех колес и двигателя внутреннего сгорания, нужны еще самые разнообразные механизмы и устройства.

Впрочем, были и такие конструкторы, которые упорно отстаивали идею «простейшего автомобиля», у которого, кроме колес и двигателя, имелись лишь ременный привод от двигателя к колесам, рама со скамеечкой для людей на ней и осями (иногда даже без рессор) под ней, поводок для поворота передних колес вместо рулевого штурвала и тормоз наподобие экипажного.

Строители таких автомобилей пытались продавать свою продукцию под девизом «Автомобиль — для всех!» или «Народный автомобиль». На эту удочку попадались покупатели, погнавшиеся за дешевизной. А «простейший автомобиль» оказался совершенно непригодным для пользования и только компрометировал самую идею самодвижущегося безрельсового экипажа. Чтобы стронуть «простейший автомобиль» с места, нужно было одновременно запустить двигатель и подтолкнуть автомобиль. На незначительных подъемах и плохой дороге машина бастовала. Тормоза не удерживали ее не только на спуске, но и на ровной дороге.

Тряска в короткий срок разрушала части машины. По сравнению с этими качествами отсутствие защиты от ветра, дождя и пыли казалось уже пустяком, и на кузов не обращали никакого внимания.

Сторонники «простейшего автомобиля» шли по неверному пути. Нужно было снабдить автомобиль — пусть в ущерб его дешевизне — устройствами, которые обеспечивали бы его бесперебойную и надежную работу в любых условиях.

Чтобы автомобиль мог трогаться с места без посторонней помощи и притом плавно, без рывков, нужен механизм, который позволил бы соединять и разъединять двигатель и колеса. Такой механизм называется механизмом сцепления.

Далее, для преодоления инерции покоя и трогания автомобиля с места двигателю нужно развить большое усилие. Увеличенное усилие необходимо и при езде автомобиля по песку, по плохой дороге или на подъеме. Опыт показал, что для трогания с места и для езды по бездорожью нужно в четыре-пять раз большее усилие, чем для езды по ровной дороге. Выходит, что в этих случаях от двигателя нужно получить мощность в несколько раз бóльшую, чем та, которую он развивает при нормальных оборотах. А двигатель развивает полную мощность только на больших оборотах. Ставить же на автомобиль двигатель бóльшей мощности, чем это необходимо для езды по ровной дороге, было бы неправильно: двигатель станет больше и тяжелее.

Правильный — известный уже нам — путь был предложен Кулибиным еще в XVIII веке. Между обычным двигателем и колесами нужно поставить коробку передач — механизм, в котором усилие передается от ведущего вала (связанного через механизм сцепления с двигателем) к ведомому валу (связанному с задними колесами) и при этом умножается за счет числа оборотов.

На первых автомобилях коробки передач не было, хотя конструкция ее была известна в машиностроении. Она применялась на металлообрабатывающих станках и называлась коробкой скоростей. По старой памяти, ее нередко называют так и в применении к автомобилю. Но это не точно. На станке главной задачей коробки было изменять *скорость* резания, а на автомобиле главная ее задача — изменять *усилие,* передаваемое от двигателя к колесам. Если бы дело было только в скорости, а не в усилии, то ее можно было бы уменьшать или увеличивать и без коробки передач, регулируя число оборотов вала двигателя.

Передача вращения (или усилия) от коробки к колесам осуществлялась когда-то с помощью ремня, наподобие заводской трансмиссии. Потом цепью, как у велосипеда. Наконец после неудачи «цепных» автомобилей на гонках цепь заменили валом и парой шестерен. Один конец вала присоединяется к коробке пере-

дач, жестко установленной на раме автомобиля, а другой — к заднему мосту (задней оси), совершающему колебания при перекатывании через неровности дороги, поскольку он подвешен к раме на рессорах. Чтобы вал не сломался от перекосов, его пришлось снабдить особыми шарнирами (карданные шарниры).

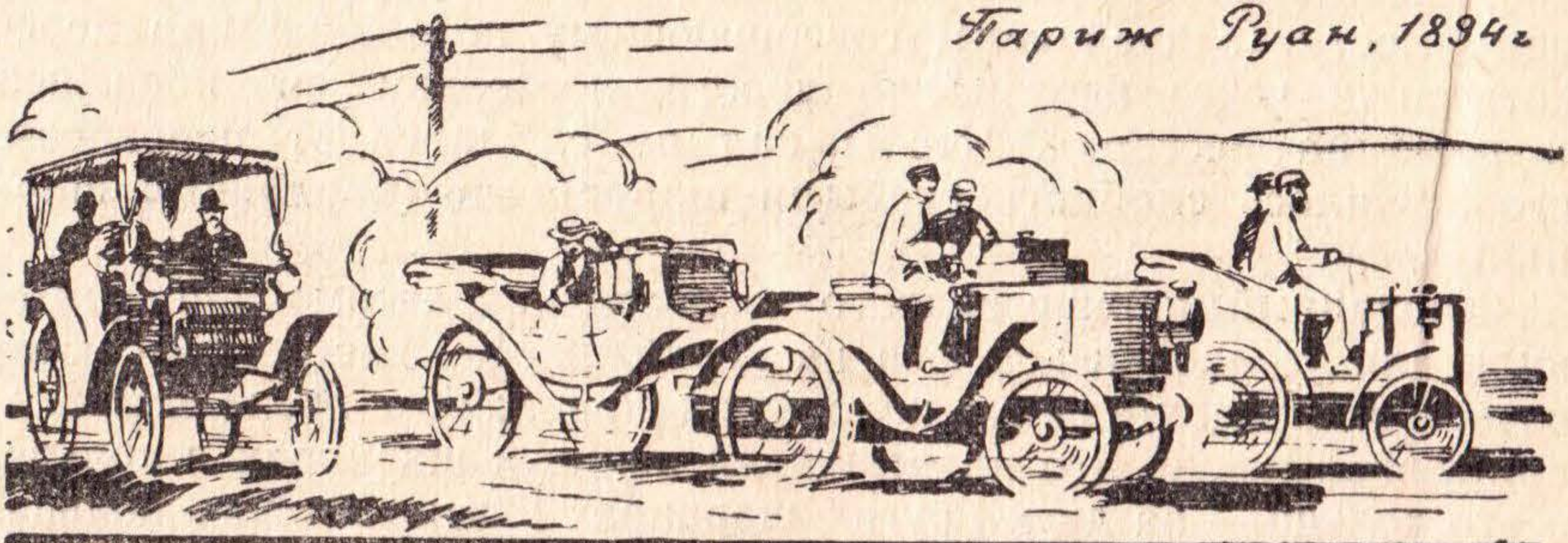
Карданный шарнир задолго до появления автомобиля применяли для установки компаса на кораблях. Компас должен оставаться в горизонтальном положении при любом крене корабля, при любой качке. Его подвешивали на двух шарнирах в кольце, а это кольцо — на двух других шарнирах внутри второго кольца. Снизу к компасу прикреплялся груз. Как бы ни наклонялись кольца, связанные шарнирами, груз удерживал компас в горизонтальном положении.

Такое же устройство потребовалось и для трансмиссионного вала. Вал должен все время передавать вращение ведомого вала коробки при различных углах наклона. Для этого на ведомом валу и на трансмиссионном валу имеются полукольца — вилки с шарнирами на концах. Все четыре шарнира связаны крестовиной. Такое устройство значительно надежнее и бесшумнее, чем цепная передача.

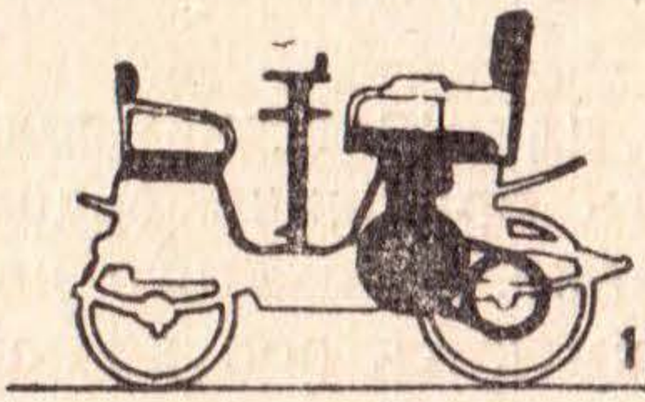
Вращение вала передается полуосям заднего моста, расположенным под прямым углом к валу, парой шестерен и уже знакомым нам механизмом дифференциала.

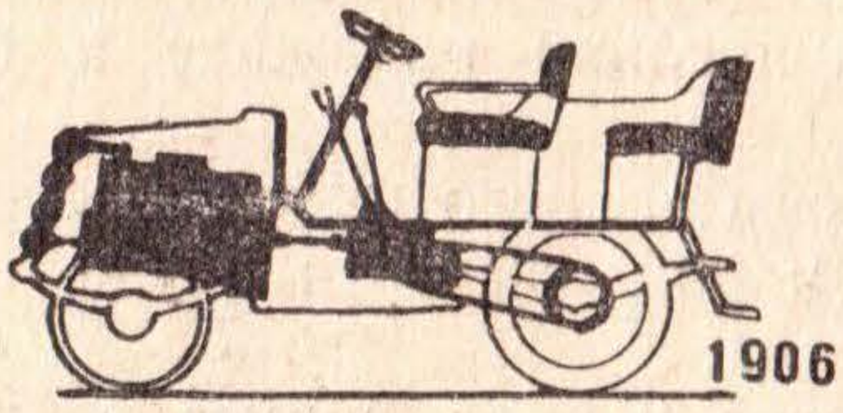
Первоначальное устройство тормозов и руля, заимствованное от велосипеда и экипажей, в применении к автомобилю было таким же несовершенным, как и ременный привод от двигателя к колесам. Разве можно быстро повернуть колеса, нагруженные весом автомобиля, с помощью одного только короткого рычага? Или остановить мчавшийся автомобиль нажимом крохотной подушки на обод колеса или шину? С развитием автомобиля потребовались механизмы, которые умножают усилие, приложенное водителем к рулю, к рычагу или к педали тормоза.

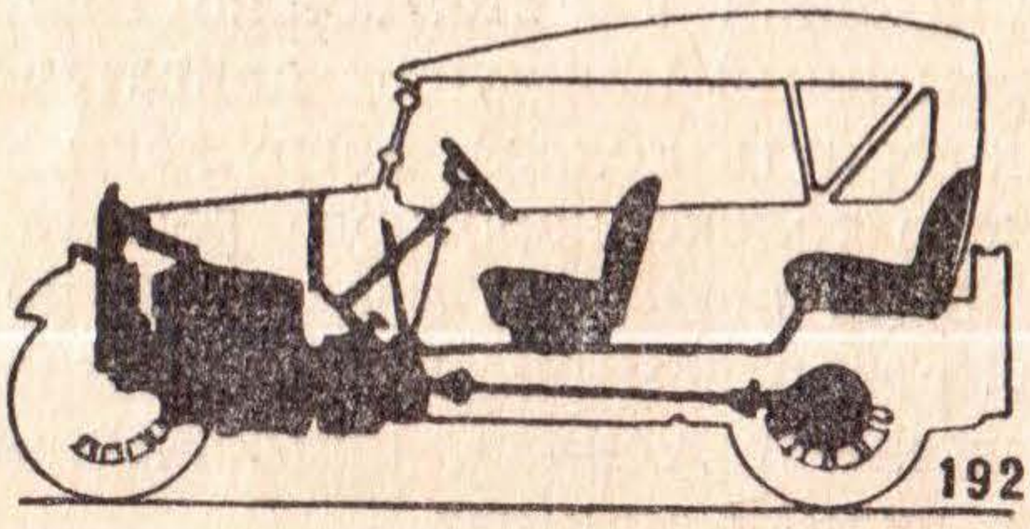
Усилие от двигателя передавалось на задние колеса. Вначале это было оправдано тем, что и двигатель был расположен сзади. Когда же он переместился в переднюю часть автомобиля, силовая передача оказалась растянутой под полом кузова, труднодоступной для смазки и ремонта. Однако устранить это неудобство было невозможно. Осуществлять привод на передние колеса не имело смысла: поворачивающиеся передние колеса потребовали бы сложного шарнирного устройства для передачи им усилия от двигателя. А сделать передние колеса неуправляемыми нельзя. Поворот задних колес вместо передних очень затруднил бы управление: автомобиль наезжал бы на тротуар, задевал бы за другие повозки. Только значительно позднее появились надежные конструкции автомобилей с приводом и на передние колеса, с управлением всеми колесами.



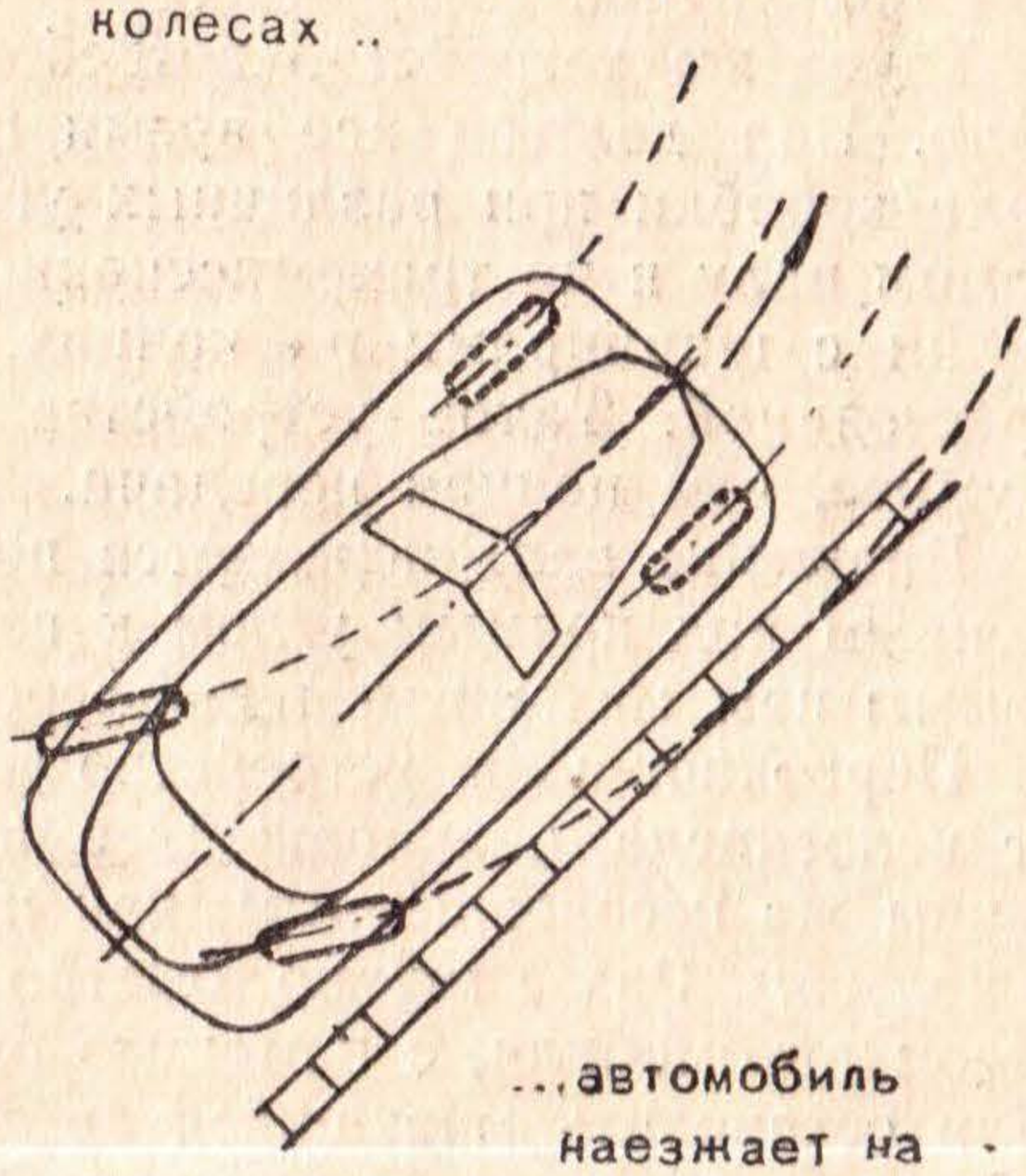
Развитие схемы автомобиля







При задних управляемых колесах ..



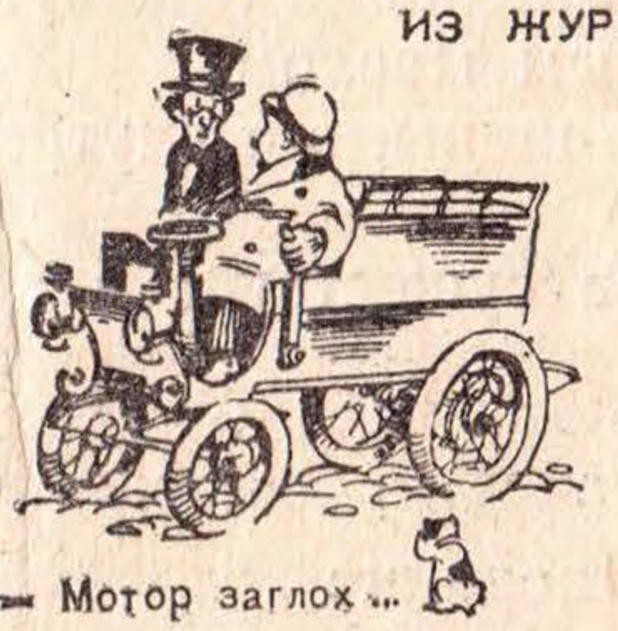
...автомобиль наезжает на тротуар

Четыре колеса дают автомобилю устойчивость и проходимость



Опыт эксплуатации и участие в гонках первых автомобилей доказали, что колес должно быть четыре — задние ведущие и передние управляемые — и что двигатель следует установить спереди.

ИЗ ЖУРНАЛОВ НАЧАЛА 20-ГО ВЕКА



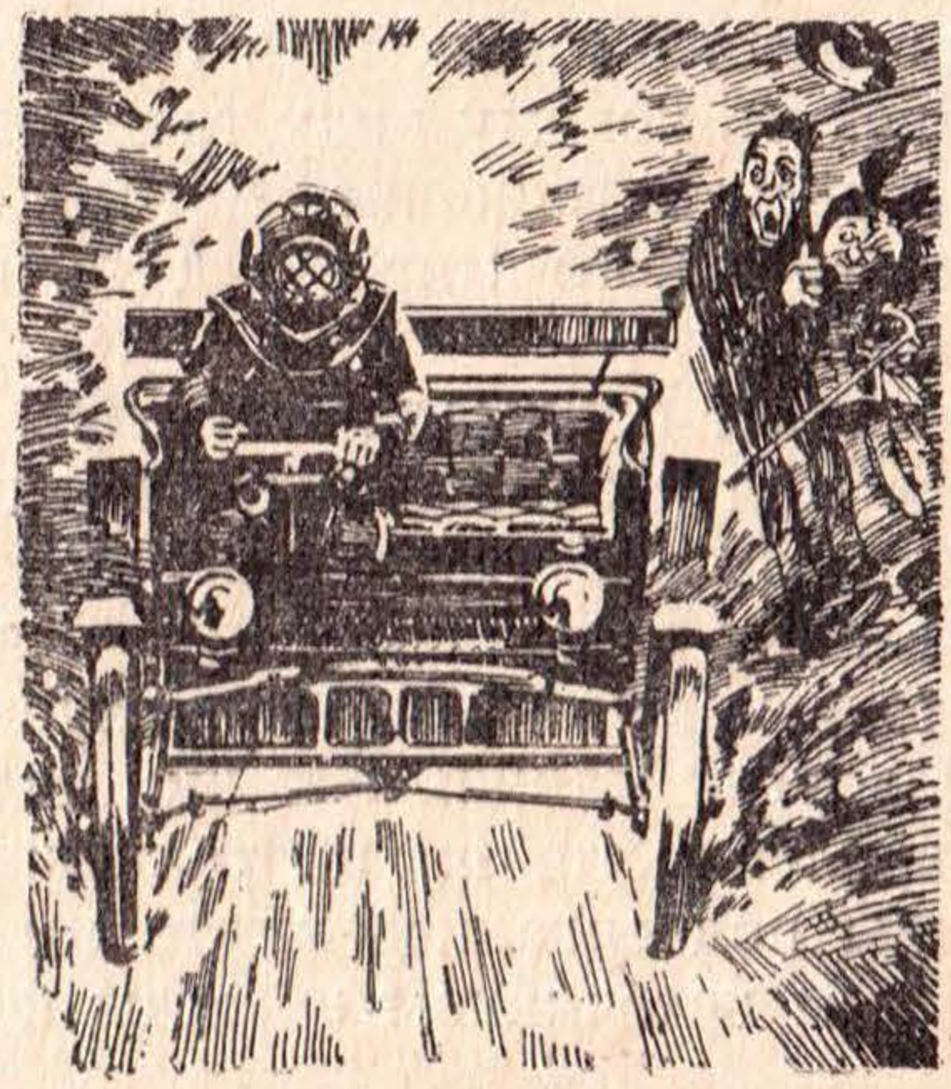
— Мотор заглох...



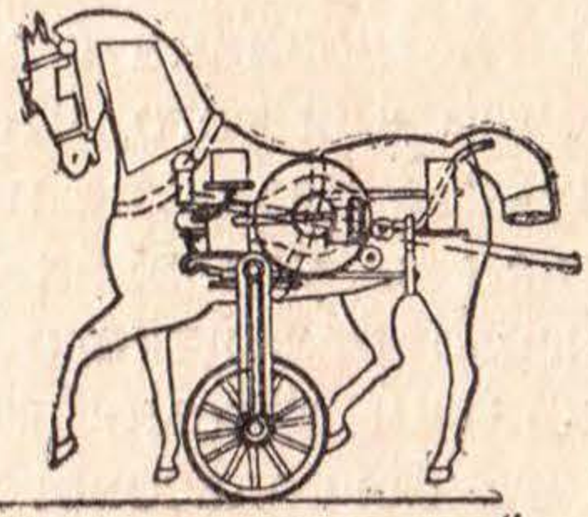
— Выходи, Дженни!



— Теперь доедем.



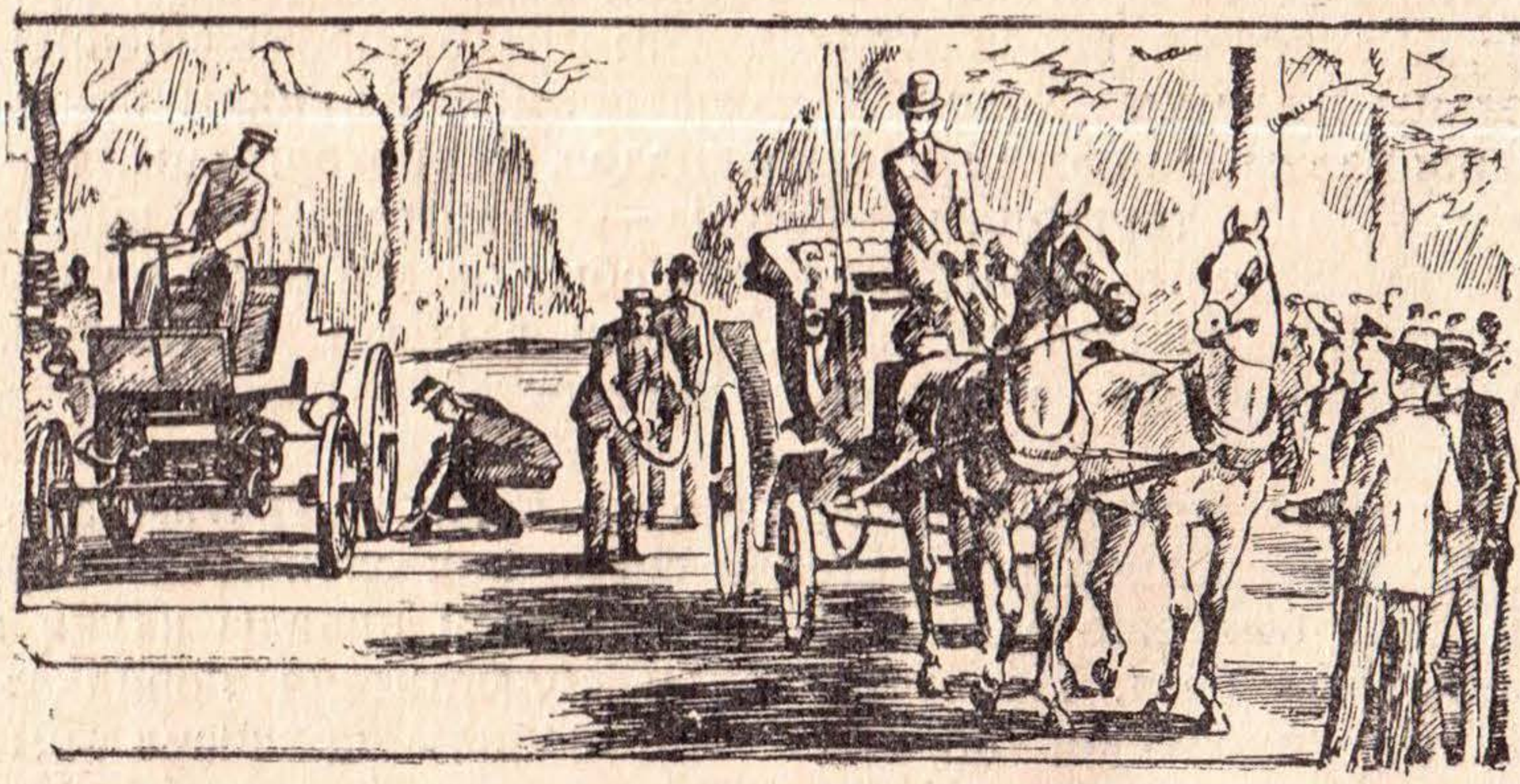
Костюм автомобилиста



„Механическая лошадь"



Маскировка



60 лет назад автомобиль преодолевал всевозможные нападки. Приходилось доказывать его преимущества перед конным экипажем (испытание на торможение — нижний рисунок).

Все механизмы автомобиля были установлены на раме. Большинство их было впоследствии заключено в коробки и кожухи — картеры, а последние заполнены смазочным маслом.

На колеса были надеты пневматические шины, а с внутренней стороны обода колес помещены тормоза.

Такая схема расположения механизмов существует и посейчас на большинстве автомобилей.

Борьба за право на существование

Победы бензинового автомобиля над паровым на гонках и усовершенствования самого бензинового автомобиля оказалось недостаточно для того, чтобы обеспечить новому виду транспорта благополучное развитие и широкое распространение. Автомобиль преодолевал в условиях капиталистического мира ряд препятствий самого различного характера.

Противники автомобиля, несомненно, понимали значение быстроходного безрельсового экипажа для хозяйственных, военных и культурных нужд; они понимали также, что несовершенство автомобиля, которое они ставили в вину автомобилистам, — дело временное. У всех еще свежо было в памяти развитие парового и газового двигателей, паровоза и других машин. Без них нельзя было теперь обойтись ни в промышленности, ни на транспорте. Однако в свое время и эти машины подвергались жестоким нападкам. Что же было действительным источником вражды к новой машине?

Прежде всего врагами автомобиля были владельцы других, уже развившихся видов транспорта: извозопромышленники и владельцы железных дорог. К извозопромышленникам примыкали фабриканты экипажей и велосипедов, конноторговцы, торговцы сеном, а к торговцам сеном — зажиточные крестьяне и фермеры, которые беспокоились за сбыт овса и сена, опасались снижения цен на молоко, яйца, овощи в связи с облегчением доставки продуктов из сельских местностей в города на автомобилях.

Все косное, консервативное шло на помощь врагам автомобиля. Не в последнем ряду стояли среди них служители церкви. Автомобиль был еще одним доказательством правды науки против «правды» бога. Не отставали и «блюстители порядка» — различные чиновники, полиция. Автомобиль приносил им на первых порах только новые заботы — новые законы, новые жалобы в судах. Были разработаны разные приказы и постановления, ограничивавшие и тормозившие развитие автомобиля.

В столицах гонения на автомобиль носили сравнительно скромный характер и ограничивали главным образом скорость

движения (в Москве и Петербурге, например, допускалась скорость 12, с 1907 года — 20 верст в час).

В провинции же на автомобиль смотрели и впрямь как на исчадие ада.

Губернатор города Уральска вовсе запретил езду на автомобилях. Он писал полицмейстеру:

«Логашкин нарушил умышленно распоряжение мое, как губернатора, касающееся к воспрещению езды по городу в автомобиле в видах общественной безопасности... из того я усматриваю нарушение, явно направленное к соблазну других, а потому, при дальнейшей попытке его к тому же, автомобиль будет задержан и отобран, а он опять привлечен к ответу...»

В Баку городская управа разработала постановление о порядке движения, в котором, между прочим, указывалось, что у автомобиля:

«...Передача движения должна устраиваться так, чтобы в случае нарушения зацепления экипаж не мог понести (!) ... Экипаж, если он сам движется бесшумно, должен быть снабжен, помимо гудка, колокольчиком или бубенчиком, который звоном своим давал бы знать о его приближении».

Враги автомобиля искали всякий повод, чтобы как-нибудь ущемить новую машину. Пока она была тихоходной, утверждали, что у нее нет преимуществ перед лошадьми, а одни лишь недостатки. Когда скорость машины увеличилась, ее стали считать опасной, хотя она и не превышала еще возможной скорости конных экипажей, а путь торможения автомобиля был, несомненно, короче пути остановки лошади (не говоря уже о случаях, когда лошадь «понесла», чего никак не могло произойти с автомобилем, вопреки опасениям бакинской городской управы). Пока автомобиль был шумным, жаловались на то, что он нарушает покой городов. Как только автомобилистам удалось добиться сравнительной бесшумности двигателей, обыватели нашли зло и в этом: «Эти проклятые моторы! Их не услышишь, когда они внезапно появляются перед тобой!» Обвиняли первые автомобили в уродстве. Но стоило появиться изящно отделанным кузовам, как автомобилистов обвинили в стремлении к излишней роскоши.

Смирившись с быстроходностью, бесшумностью и внешним видом автомобилей, неутомимые «антиавтомобилисты» напали на... шины. Особенно пугали воинствующих пешеходов и лошадников пневматики, те самые пневматики, которые устранили тряску автомобиля (а сколько нападок было до этого на тряску!). Оказывается, не грязь на улицах весной, осенью и в дождливую погоду, а шины являлись причиной загрязнения одежды горожан! Московская городская дума учредила особую «шинную комиссию». Комиссия после испытаний всякого рода шин пришла к выводу, что дело не в типе шин, а в грязи. Но нельзя же предъявить иск к уличной грязи! И комиссия постановила:

«Дабы обиженные шинниками обыватели, платье которых может быть забрызгано грязью, летящей из-под шин, могли заметить своих обидчиков, чтобы затем привлечь их к законной ответственности, экипажи на резиновом ходу должны снабжаться номерными знаками особого цвета».

Помимо опасностей, связанных со скоростью и наличием бензина, автомобили таили в себе, по мнению полицейских властей, и угрозы другого порядка. Петербургский градоначальник особым циркуляром предписал старшим чинам полиции «обязать подпиской всех фабрикантов, владельцев магазинов и мастерских, занимающихся производством, продажей и починкой автомобилей и моторов, чтобы о каждом, поступившем в пользование частного лица, самодвижущемся экипаже доставлялись самые подробные сведения». Вместе с тем продавец обязан знать имя и фамилию, а также общественное положение покупателя. Этот не совсем обычный циркуляр был вызван опасениями, чтобы автомобили не могли попасть в распоряжение лиц, «склонных», по мнению полиции, к террористическим актам.

На Западе правовое положение автомобилистов было ничуть не лучше, чем в России. В Англии, например, пресловутый закон о «человеке с красным флагом» был отменен только в 1896 году. Наибольшая допускаемая скорость колебалась в разных странах от 6 до 30 километров в час. Кое-где, наоборот, в городах разрешалось ездить только очень быстро, чтобы не отравлять население газами. По той же причине автомобилям была запрещена остановка около общественных учреждений и садов.

Чего только не вменяли в обязанности автомобилистам! Они были обязаны:

не ездить после 9 часов вечера по улицам (Рим);

не подавать сигналы на людных перекрестках, чтобы не отвлекать внимания других возниц (Шотландия);

уступать дорогу любому другому экипажу, так как других экипажей больше и они более важны для хозяйства страны (Швеция);

под страхом годичного тюремного заключения не приближаться ночью к казармам, укреплениям и оружейным складам, где, впрочем, всякое иное движение разрешалось (Франция);

при встречах с лошадьми останавливать не только автомобиль, но и двигатель, чтобы «не пугать несчастных животных» (Германия)...

В ряде стран женщинам запрещалось управлять автомобилями. Власти некоторых американских штатов не допускали автомобили из других штатов или требовали, чтобы за рулем приезжего автомобиля был обязательно мужчина. В царской Болгарии в течение нескольких лет автомобили были просто-напросто вне закона.

Сельские полицейские устраивали заставы, арестовывали ав-

томобилистов под разными предлогами (например, за хранение «оружия» по невежеству, «блюстители порядка» иногда принимали за оружие запасные части и ремонтный инструмент), бессовестно штрафовали их. Так, некий французский автомобилист, задавивший утку, должен был оплатить не только стоимость утки, но и стоимость ее возможного потомства...

Пример чиновников и полицейских, разумеется, подбадривал прочих врагов автомобиля, не облеченных полнотой власти.

Как когда-то, во времена нападок на железные дороги, фермеры применили свои несокрушимые аргументы и в борьбе с автомобилем. По их предсказаниям, с распространением автомобиля:

«...Коровы будут удирать с придорожных пастбищ и перестанут давать молоко. Нервные по природе куры из-за шума автомобилей не смогут нести яйца. Воздух будет отравлен отработавшими газами двигателей, и птицы будут изгнаны в далекие от селений и дорог места. Огнеопасные автомобили спалят деревянные дома в селениях. Словом, сельские местности превратятся в пустыню. Автомобили не едят сено — кто будет покупать его? (Вот где собака зарыта!) Наконец автомобили не предусмотрены в библии! Если бы, — спрашивали фермеры, а с ними и священники, — бог хотел, чтобы люди ездили на автомобилях, разве он позволил бы сынам Израиля топать пешком через пустыню в течение сорока лет, чтобы попасть в обетованную землю!»

Борьбу с автомобилем поддерживала реакционная печать.

Разворачивая газету или журнал, автомобилист почти не сомневался, что найдет в них что-нибудь о себе. Самыми скромными следовало считать нападки на несовершенство машины. Изображения опрокинутых и взлетающих в воздух машин, аварий и поломок долго не сходили со страниц и юмористических и серьезных журналов. За этими, сравнительно правдивыми при тогдашнем качестве автомобилей картинами следовали «психологические этюды», например: мальчик плачет над трупом раздавленной собаки, автомобиль умчался; подпись — слова водителя: «Да это ведь всего лишь собака!»

Дальше шли прямые угрозы. Писали, что автомобилистов нужно пристреливать, как бешеных собак, называли их бандитами и «давителями», советовали властям сажать их в тюрьму.

Не мудрено, что наименее развитые жители принимали эту пропаганду, как подстрекательство к действиям. В проезжающие автомобили бросали камни и палки, преграждали дорогу канавами, повозками, бревнами, утыканными гвоздями досками. Один французский помещик устроил возле дороги своеобразный шлагбаум: к столбу было на веревке прикреплено бревно, которое специальный сторож в момент приближения автомобиля опускал поперек дороги. При остановке в деревне

автомобилист, в поисках обеда и ночлега, натыкался на запертые двери и окна.

В ряде стран были даже организованы официальные общества по борьбе с автомобилем. В Англии, например, по улицам городов ходили люди с плакатами Союза антиавтомобилистов. На плакатах было написано:

«Жители Англии!

Вашей жизни и вашим правам угрожают безумные автомобилисты!

Они давят и убивают детей, мужчин, женщин.

Они убивают ваших собак и кур.

Они наполняют пылью ваши дома.

Они осыпают пылью ваши платья.

Они отравляют пылью и газами воздух, которым вы дышите!»

Немало неприятностей доставили автомобилистам некоторые западные «светила медицины».

Так, автомобилизм приравнивали к алкоголизму и курению. Врачи предостерегали от выдачи автомобилистам водительских прав.

— Даже самые крепкие духом и телом люди не выдержат напряжений, вызываемых скоростью автомобиля! Скорость в восемьдесят километров в час неприемлема для человеческого сознания, для ушей, глаз и рук, держащих руль. Катастрофы неизбежны!

В американском журнале «Мэдикал рекорд» некий доктор заявлял: «Горожанин вынужден вдыхать газы, отравляющие атмосферу наших лучших бульваров; шум автомобилей выкуривает его из дому, пыль от них обволакивает его». Автомобилистов он предупреждал, что «насекомые, которыми полон воздух, неминуемо попадают в дыхательные пути автомобилиста и могут принести большой вред организму», «Встречный ветер нарушает работу легких (автомобили в то время еще не имели ветрового стекла. — *Ю. Д.*) и является причиной типичной «автомобильной физиономии» — с открытым ртом. Открытый рот придает человеку отталкивающий вид и увеличивает опасность инфекции».

На карикатурах изображали автомобилистов в устрашающих водолазных шлемах; пешеходов с противогазами («Картинка будущего» — когда автомобилей будет много); водителей, сидящих для защиты от пыли спиной к направлению движения, а чтобы они могли видеть дорогу, автомобиль снабжался зеркалом.

Отчаявшись повлиять на автомобилистов-мужчин, антиавтомобилисты попытались воздействовать на их жен и на немного-

численных автомобилисток. В печати появились заметки, которые, казалось бы, служили примером заботы о женщинах. Доктора отмечали, в частности, что езда в автомобиле более тряская, чем в экипаже, особенно вредна она для женщин, которым предоставляются в кузове места, свешивающиеся за задней осью. Далее, врачи опасались, что скорость в 20—30 километров в час вызывает у женщин нервное возбуждение, нарушение обмена веществ и приводит к бессоннице. У женщины якобы при езде в автомобиле все мускулы напряжены, она только и ждет столкновения и даже может впасть в истерику. «Нетрудно понять, — заключал автор заметки, — какое вредное влияние оказывает автомобиль на женщин и на их будущих детей».

Но если в середине XIX века достаточно было нажима извозопромышленников на парламент, чтобы изгнать с английских дорог паровые дилижансы, то на грани нового века даже соединенная армия извозопромышленников, фермеров, священнослужителей, полицейских, торговцев и фабрикантов, поддержанная газетными писаками, все-таки не могла справиться с высоконогим, неуклюжим, шумным и дымным, но быстро крепнувшим и набиравшим силы автомобилем.

Да и сторонников автомобиля становилось все больше.

Одними из первых на сторону автомобиля стали... провинциальные и сельские врачи. Автомобиль позволял им увеличить число пациентов, обслуживать их быстрей, выезжать на вызовы в далекие селения. Врач — уважаемое лицо в округе, и с его мнением считались. За врачами последовали агрономы и даже священники — все те лица, деятельность которых требовала более или менее частого передвижения. Все больше любителей привлекал автомобильный спорт. Не обошли автомобиль своим вниманием богачи, коронованные и титулованные особы и те самые фабриканты, производству которых угрожали автомобили. Обладание автомобилем стало признаком состоятельности. Спрос на автомобили возрастал. Фабриканты, поразмыслив, выбыли из строя противников автомобилей, начали изготовлять автомобильные колеса, рессоры и кузова, а затем и сами автомобили.

Появились грузовики; ими заинтересовались военные ведомства, торговые компании, железнодорожные общества, наконец крупные фермеры.

Чем совершеннее становился автомобиль, тем меньше было у него противников, тем меньше было у них оснований для нападок на его когда-то шумный и чадящий двигатель, ненадежные тормоза, жесткие рессоры, неудобные кузова, непослушный руль.

Первые потребители автомобилей подсказывали конструкторам, каким должен быть не слишком дорогой, практичный экипаж.

Он должен служить несколько лет без серьезного ремонта. Мощность его двигателя должна быть достаточной, чтобы он мог пройти всюду, где проходит лошадь с коляской, а на ровной дороге двигался бы со скоростью 25—35 километров в час. Конструкция должна быть максимально проста, чтобы починку мог произвести сам водитель, а вес автомобиля должен быть таким, чтобы один-два человека могли вытащить его из ухаба. Цена автомобиля не должна превышать стоимости двух лошадей и коляски.

Нетрудно заметить, что «техническая характеристика» этого «идеального» автомобиля основывалась на требованиях, обычных для экипажа. Но тогдашние автомобили зачастую не удовлетворяли и этим требованиям. На одну тонну веса (с полной нагрузкой) у них приходилось 2—3 лошадиные силы мощности двигателя (конструкторы, по неопытности, считали такую мощность достаточной), в то время как у среднего современного автомобиля приходится 25—50 лошадиных сил на тонну. Поэтому-то автомобиль передвигается в наши дни в десять раз быстрее лошади, легко берет подъемы, везет без труда десятки пассажиров и многие тонны груза.

А в начале XX века люди еще всерьез спорили о том, что выгоднее — лошадь или автомобиль. Защитники лошадей иногда побеждали в этом споре.

В журналах писали, что лошадь — интеллигентное животное, а автомобиль — безмозглая машина. Художники публиковали рисунки, воздействовавшие скорей на чувства, чем на разум читателей: старый извозчик, с грустью взирающий на светящиеся номера автомобилей; лошади в 1951 году, превратившиеся в жалких комнатных собачек, и так далее. Один видный турецкий генерал утверждал, что надо отдать безусловное предпочтение лошади, «так как раненую лошадь можно заменить немедленно, а поврежденный автомобиль можно починить лишь с большим трудом».

Автомобилисты выдвигали более вещественные доказательства совершенства автомобиля по сравнению с лошадью:

«Автомобилю не нужно стойло, нужен только каретный сарай. Автомобиль не оставляет после себя навоза. Он не может взбеситься, укусить, лягнуть; он не имеет своей воли и целиком находится во власти водителя. Он питается только тогда, когда работает, притом — в соответствии с производимой работой. Он не может заболеть или околеть. Если лошадь сломала ногу, она уже больше никуда не годится, а поломанную часть автомобиля можно заменить, и автомобиль не теряет ценности».

«Автомобиль делает работу двух лошадей и движется вдвое быстрей, чем лошадь. Он может быть остановлен на расстоянии вдвое меньшем, чем нужно для остановки конного экипажа, легко взбирается на любой подъем с полной нагрузкой. Авто-

мобиль поворотливее лошади. Езда на нем с большой скоростью совершенно безопасна».

Русский журнал «Автомобиль» доказывал на своих страницах, что содержание автомобиля обходится на 1—2 тысячи рублей в год дешевле, чем содержание двух лошадей и экипажа.

Устраивали соревнования экипажей и автомобилей. Особое внимание уделялось безопасности — быстрому торможению, поворотливости. Соревнования с каждым годом все чаще кончались победой автомобиля. В начале XX века для среднего автомобиля мощностью в 4 лошадиные силы путь торможения при скорости около 20 километров в час составлял уже 7 метров. Лучший результат для парной упряжки был 11 метров, для четверки лошадей — 25 метров.

Конструкторы настойчиво работали над устранением недостатков автомобиля. Он все совершенствовался, а лошадь оставалась лошадью. Это, конечно, не означало, что лошади полностью вытеснялись автомобилями. Конь был по-прежнему незаменимым в мелком сельском хозяйстве, в кавалерии.

Число автомобилей на земном шаре из однозначного в 80-х годах прошлого века возросло до шестизначного в начале XX века. Было ясно, что в техническом и экономическом соревновании лошади с автомобилем победу одерживает последний.

Тогда сторонники лошадей, признав за автомобилем право пользоваться дорогами наравне с лошадьми, взяли под обстрел то обстоятельство, что автомобили пугают лошадей. Это был серьезный аргумент, поскольку лошадей было еще много на дорогах и улицах. Они действительно при виде автомобиля вставали на дыбы, несли экипаж куда глаза глядят, ломая себе ноги и калеча пассажиров.

Вопрос «Как приучить лошадей к автомобилям?» был поднят на принципиальную высоту.

Одни предлагали снабжать автомобили (еще очень похожие на экипажи) оглоблями с подвешенными к ним чучелами лошадей. Внутри чучела, говорили авторы таких проектов, можно расположить топливный бак, радиатор охлаждения, багажник. В других проектах автомобиль как таковой устранялся, а взамен его предлагалась пролетка с «механической лошадью» на одном колесе. Двигатель и все другие механизмы были спрятаны в «теле» лошади. Управление осуществлялось вожжами. Наконец считали возможным ввести для лошадей нечто вроде «всеобщего автомобильного обучения». Согласно этому проекту каждому автомобилисту вменялось в обязанность брать напрокат лошадей и проводить с ними занятия: сначала надо было утомить лошадь небольшим пробегом, чтобы ослабить ее восприимчивость; затем вести лошадь медленным ходом на привязи у автомобиля, постепенно ускоряя ход и подбадривая ученицу знакомыми ей выкриками и подачками сахара. При встречах

с «незнакомыми» лошадьми автомобилист обязан был останавливаться и угощать своих «недругов» сахаром и морковью. Запас угощения должен был быть в течение известного периода времени неотъемлемой принадлежностью автомобиля.

Пока взрослые люди разрабатывали и обсуждали все эти смехотворные проекты, лошади мало-помалу сами привыкли к автомобилю. Они снизошли даже до того, что позволили доставлять себя из конюшен на ипподромы в автофургонах.

Однако не лошади и их хозяева, не газетчики и не отсталые фермеры были главными врагами автомобилей. Самым страшным врагом были дороги, точнее — отсутствие дорог.

К концу XIX века более или менее пригодные для езды на автомобилях дороги существовали только в Западной Европе, причем общая их протяженность составляла 70 тысяч километров.

Что же касается нашей страны, которая сейчас является одной из ведущих автомобильных держав, то в описываемое время ее просторы были покрыты редкой сетью грунтовых дорог-проселков, пригодных только для проезда конных повозок. Лишь кое-где пролегали шоссированно-щебеночные или булыжные тракты.

Царскому правительству было не под силу строить усовершенствованные дороги. А тот миллиард убытку, который ежегодно терпела Россия на своих непроходимых, непроезжих дорогах, ложился на плечи «налогоплательщиков» — русских крестьян. Насколько бездорожье было страшным врагом автомобиля, можно судить хотя бы по тому, что и сейчас, при всем размахе социалистического строительства, не обрублены еще все его корявые, заплетающиеся щупальца.

Позабыв о тех временах, когда еще в XIV — XVIII веках Москва имела удобные мостовые из отесанных бревен, градоправители эпохи зарождения автомобилизма удовлетворялись — даже на центральных улицах — булыгой. Булыжная мостовая прельщала отцов города не качеством, а дешевизной. Но, чтобы такая мостовая хоть сколько-нибудь сохранялась, ее нужно было часто ремонтировать. Управа же установила надзор за мостовыми только на главных улицах, где ездили в своих автомобилях и экипажах высокопоставленные чиновники, генералы, торговцы. Переулки утопали в грязи, окраинные улицы представляли собой чередование перекатов, ям, канав, гребней, кое-как выложенных крупным, необработанным камнем. Асфальтовые, торцовые и каменно-брусчатые мостовые, встречались лишь перед особняками, правительственными учреждениями, офицерскими и купеческими клубами.

Примерно такое же положение с дорогами было и в США. Если сложить вместе все отрезки дорог с усовершенствованным покрытием, которые имелись в США в 1900 году, их едва хва-

тило бы на то, чтобы соединить приличной дорогой Нью-Йорк с Бостоном (300 километров). На остальных дорогах, по свидетельству очевидцев (там, где дороги вообще были), мулы увязали зимой по брюхо, а летом мелкая песчаная пыль засасывала колеса повозок до осей. Фургоны нередко застревали до весны на зимних дорогах.

На грани XIX и XX веков ряд событий изменил картину состояния дорог.

На смену неустойчивым высоким велосипедам — «паукам», которые применялись только для забавы и спорта, пришли так называемые «безопасные велосипеды», напоминающие современные. Велосипед получил во многих странах массовое развитие как средство транспорта и потребовал хороших дорог.

Далее, железные дороги начали страдать от недостаточного подвоза грузов к промежуточным станциям из-за плохих дорог.

Наконец появился автомобиль.

Объединенные усилия велосипедистов, автомобилистов и владельцев железных дорог привели, после нескольких лет борьбы, к развертыванию дорожного строительства. Как говорят, «велосипеды проложили дорогу автомобилям».

Трудно сказать, как сложилось бы развитие автомобиля, если бы дороги остались в состоянии, в каком они были 60 лет тому назад. Скорей всего, автомобиль не стал бы массовым видом быстроходного транспорта. Было бы, наверное, два типа автомобилей — легкий спортивный (для парковых аллей) и повышенной проходимости (для бездорожья). И тот и другой могли рассчитывать лишь на сравнительно ограниченное применение. Конструкторы автомобилей не пошли по этим двум направлениям, а добивались, с одной стороны, улучшения дорог, а с другой — усовершенствования автомобиля. Был создан современный автомобиль, пригодный и для быстрой езды по ровной дороге и, если нужно, для преодоления сравнительно плохих дорог.

Но было бы неправильно винить в замедлении развития новой машины только ее противников. Иной раз и сами поборники вольно или невольно ставили препятствия на пути ее развития. Так было не раз в истории автомобиля. Одним из наиболее ярких примеров такого рода могут служить события, происшедшие в начале XX века, вскоре после того, как захлебнулись наиболее яростные атаки антиавтомобилистов.

Автомобили — для кого?

Как только конструкторы стали делать автомобили для рынка, многих из них, особенно в Америке, постигло характерное для капиталистического общества превращение. Пока они строи-

ли первые автомобили в расчете заменить новой машиной конную бричку, велосипед или паровой омнибус, автомобили были ненадежными, хрупкими, но простыми, легкими и сравнительно дешевыми. Автомобиль, конечно, не мог приобрести каждый, но были все же более или менее зажиточные люди, которые, скопив деньги, могли решиться на такую покупку. Казалось, что рукой конструктора управляет возможный потребитель автомобиля — врач, агроном, мелкий торговец, инженер, спортсмен, писатель, ученый.

Если бы все конструкторы автомобиля могли продолжать в том же духе, то развитие автомобиля пошло бы быстрее.

Но законы капиталистического производства, законы капиталистического общества, естественно, действовали и в этой отрасли техники.

Автомобиль становился продуктом капиталистической промышленности, статьей дохода. Строители автомобиля все меньше внимания уделяли его техническому совершенствованию и все больше стремились извлекать из него прибыль. Жажда наживы заслоняла от капиталистов все другие соображения, которыми еще недавно руководствовались конструкторы. Стараясь привлечь к себе наиболее богатых покупателей, многие фабриканты стремились сделать автомобиль побольше, побогаче, «пошикарнее». Росли размеры автомобилей, росла мощность двигателей, расширялись списки оборудования, устанавливаемого на машины за особую плату.

Из тщедушной колясочки значительная часть автомобилей превратилась не в практичные дорожные машины, как того следовало ожидать, а в какие-то броненосцы на колесах, облепленные и начиненные серебряными, золочеными и даже покрытыми платиной деталями и оборудованием.

Чего только не придумывали автопромышленники в угоду заказчикам!

Вот как примерно выглядел «классный» автомобиль модели 1908—1912 годов.

На огромных колесах и мощной раме возвышался открытый «летний» кузов мест на шесть-семь. Сиденья были обиты тисненой кожей; дверные ручки, ободки приборов, гудки посеребрены. На дверце красовался рельефный золоченый (а то и с драгоценными камнями) герб или вензель владельца. Под капотом теснился двигатель весом в полтонны, иногда с омедненными цилиндрами. Стоимость такой махины составляла — например, в США — 4—6 тысяч долларов. В дополнение к ней полагался закрытый «зимний» кузов, уже с бархатной обивкой. «Зимний» кузов стоил столько же, сколько весь автомобиль. Отметим, что в «зимнем» кузове было застеклено только заднее отделение для пассажиров, а водитель сидел под дождем, снегом и ветром. В «зимнем» кузове были установлены хрустальные вазы для

цветов, дорогие часы, зеркала, ящички полированного дерева для карт, духов и т. п. За приплату в сотню долларов можно было смонтировать телефон между хозяином и водителем или электрическую сигнализацию, состоявшую из кнопок около заднего сиденья и вращающегося диска под щитом приборов. На диске были написаны приказы: «быстрей», «налево», «направо», «медленней», «трогай», «стоп», «в клуб», «домой». При нажиме на соответствующую кнопку одна из надписей появлялась перед водителем в окошечке, прорезанном в щите приборов. Список «дополнительного» оборудования был бесконечен: чехлы для запасного колеса и фар, амортизаторы, вспомогательные рессоры, духовые сигналы, наигрывающие модные песенки, золоченые отражатели фар и т. д.

Не соблюдая правил движения, мчались такие машины по улицам городов и по дорогам, сшибали прохожих, давили домашних животных. Едва завоевавший себе некоторое признание автомобиль стал в представлении широких слоев населения не просто опасной машиной, какой он казался раньше, но и ненавистной машиной богачей.

Так владельцы дорогих автомобилей и стремившиеся к обогащению автостроители тормозили, по существу, развитие автомобиля. Они нанесли ему серьезный вред и в части конструкции. На длительный период установилась, наряду с созданием практического автомобиля, тяга к «большим машинам». Еще и сейчас автомобиль не отошел полностью от этого направления. Разве не странно, что даже так называемая «малолитражка» весит в два с половиной — три раза больше, чем перевозимые ею пассажиры (при полной нагрузке!)

Однако со временем развивающиеся заводы начали выпускать автомобили в гораздо больших количествах, чем нужно было для богачей. Часть заводов вынуждена была искать себе новых покупателей и заработала под лозунгом: «Понемногу прибыли со многих машин!» Эти-то заводы и создавали автомобили для более широких кругов покупателей.

Массовое производство положило начало работоспособному, надежному и практическому автомобилю.

Семимильные сапоги автомобиля

Борьба за право на существование, борьба за улучшение дорог, завоевание широких кругов покупателей и освоение производства машин в крупных количествах неразрывно связаны с совершенствованием самого автомобиля. Хрупкие, тихоходные, неустойчивые, неудобные и шумные «безлошадные экипажи» конца XIX века, конечно, не могли получить широкого распространения. Мы уже рассказывали о том, как изменилась схема

автомобиля. Но изменились и все составные части этой схемы — от двигателя до колес и шин; причем изменение устройства последних было едва ли не решающим в развитии машины в целом.

Много ли можно сказать о колесе — казалось бы, простом устройстве, известном еще с давних времен? Однако если поставить рядом колесо кареты и колесо современного автомобиля (и даже автомобиля первой четверти XX века), то между ними обнаружится только одно сходство — очертание круга.

Даже самые лучшие дороги (а улучшать их начали только в нашем веке) не могут обеспечить легкому автомобилю с жесткими колесами такой плавности хода, какую обеспечивают поезду стальные рельсы, уложенные на прочном, массивном основании. Никакие, даже самые мягкие, рессоры не оберегали механизмы первых автомобилей от непрестанных ударов при езде по неровностям. Стоило немного поездить по тогдашним дорогам, как машина начинала разваливаться на части. О неудобствах, которые испытывали пассажиры, не приходится уж и говорить.

Конструкторы пытались усиливать, утолщать детали, отчего машины становились тяжелее. Чтобы привести в действие тяжелые автомобили, нужны были мощные двигатели. С ростом мощности двигателя вес машины возрастал еще более. А удары колес тяжелой машины на выбоинах и ухабах были сильней, чем раньше, когда «моторные колясочки» были легкими.

Это был какой-то заколдованный круг.

Его удалось разомкнуть только тогда, когда на колеса надели пневматические шины. Пневматики уменьшили вес автомобиля примерно в полтора раза (его части можно было делать теперь менее массивными и менее прочными), неизмеримо удлинили срок его службы, сделали езду в нем спокойной и удобной, дали ему возможность передвигаться со скоростями, о которых в XIX веке нельзя было мечтать. Пневматики были семимильными сапогами, без которых современный автомобиль был бы невозможен.

Пневматическая шина — это резиновая трубка, охватывающая обод колеса и наполненная воздухом под некоторым давлением. Она служит подушкой между колесом и дорогой. Когда колесо наезжает на препятствие, шина вминается, и толчок не передается на колесо или передается значительно ослабленным. Выше отмечалось, что пневматическая шина была изобретена еще в 1845 году, но, по понятиям того времени, особой потребности в таких сложных приспособлениях к колесам не было. Потребность появилась с распространением велосипеда. Именно поэтому в 1885 году шину во второй раз, можно сказать случайно, «изобрел» англичанин Денлоп. Его сын жаловался на тряскую езду на велосипеде с железными ободьями. У Денлопа возникла мысль смягчить тряску, надев на обод кольцо, сделанное из ру-

кава для поливки сада и наполненное водой. Тряска резко уменьшилась, но велосипед стал очень тяжелым. Поразмыслив, Денлоп решил заменить воду воздухом. Чтобы упростить накачивание шины, Денлоп приспособил к ней клапан (его назвали вентилем), который впускал воздух из насоса в шину, но не выпускал его обратно.

Так родилась пневматическая шина.

С велосипеда она в конце XIX века перекочевала на автомобиль.

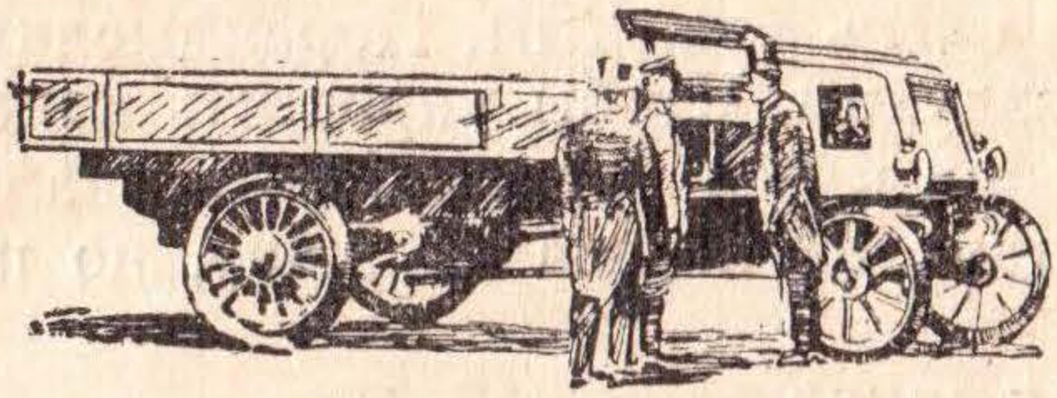
Но мало было надеть шину на колесо автомобиля. Нужно было сделать ее надежной, долговечной. Она должна была сохранять давление воздуха, выдерживать тяжесть автомобиля и бесчисленные толчки, не поддаваться проколам от подковных гвоздей, в изобилии рассыпанных по дорогам. Подкова — знак благополучия. Но для автомобилистов она долгое время была явной опасностью.

Первые шины лопались буквально на каждом шагу. А исправление или смена их были настолько сложным делом, что в этой операции должны были участвовать все пассажиры автомобиля, и длилась она часами. Даже в начале XX века самые лучшие шины, сделанные на заказ для гонок, приходилось менять на протяжении 2—3 сотен километров десятки раз. Можно без преувеличения сказать, что современная шина, если ее поставить даже на самый тихоходный автомобиль начала XX века, превратила бы его в победителя любой гонки.

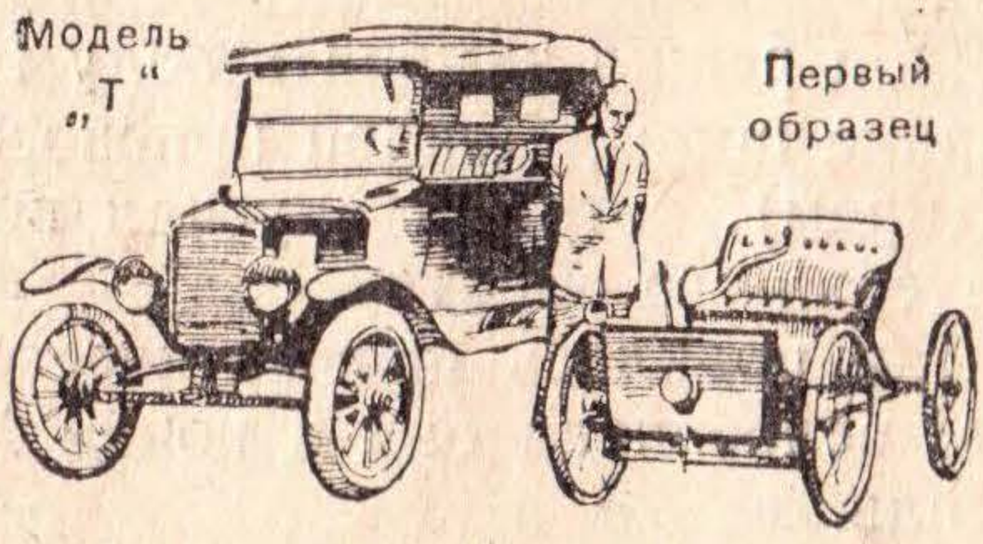
Конструкторы долго бились над созданием надежной шины. Кольцо из резинового рукава превратили во внутреннюю камеру шины, окружив ее прочной защитной резиновой же покрышкой на парусиновой основе. Небольшие гвозди не пробивали теперь толщу покрышки.

Но еще более важным для усовершенствования шины было облегчение ее смены. Смена шины в начале XX века выглядела примерно так. Колесо поднимали с помощью домкрата, освобождали барашки, державшие шину на ободе, снимали особыми лопатками край покрышки с обода; причем лопатки выскакивали, ударяли водителя и его помощников по рукам, по лицу. Потом нужно было вынуть камеру, вставить другую (или прежнюю — после наложения заплат), слегка надуть ее, убедиться, что болты и вентиль ее не защемляют, и накачивать, постепенно затягивая упорные барашки шины. После нескольких таких упражнений на протяжении гонки или не слишком большого пробега силы водителя иссякали, накачивание становилось непосильным, да и конец шланга от частого употребления оказывался размочаленным, а насос — изношенным.

Поэтому-то автомобилисты, несмотря на удобства и скорость, которые обеспечивала пневматическая шина, зачастую предпочитали ездить на сплошных резиновых бандажах, подвергая себя



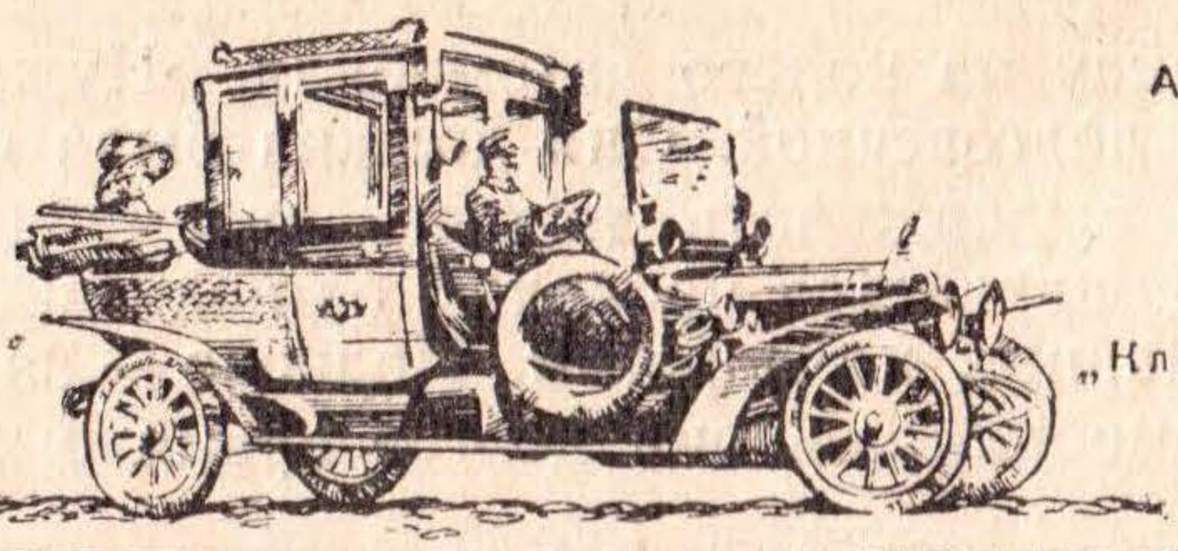
Грузовик Луцкого



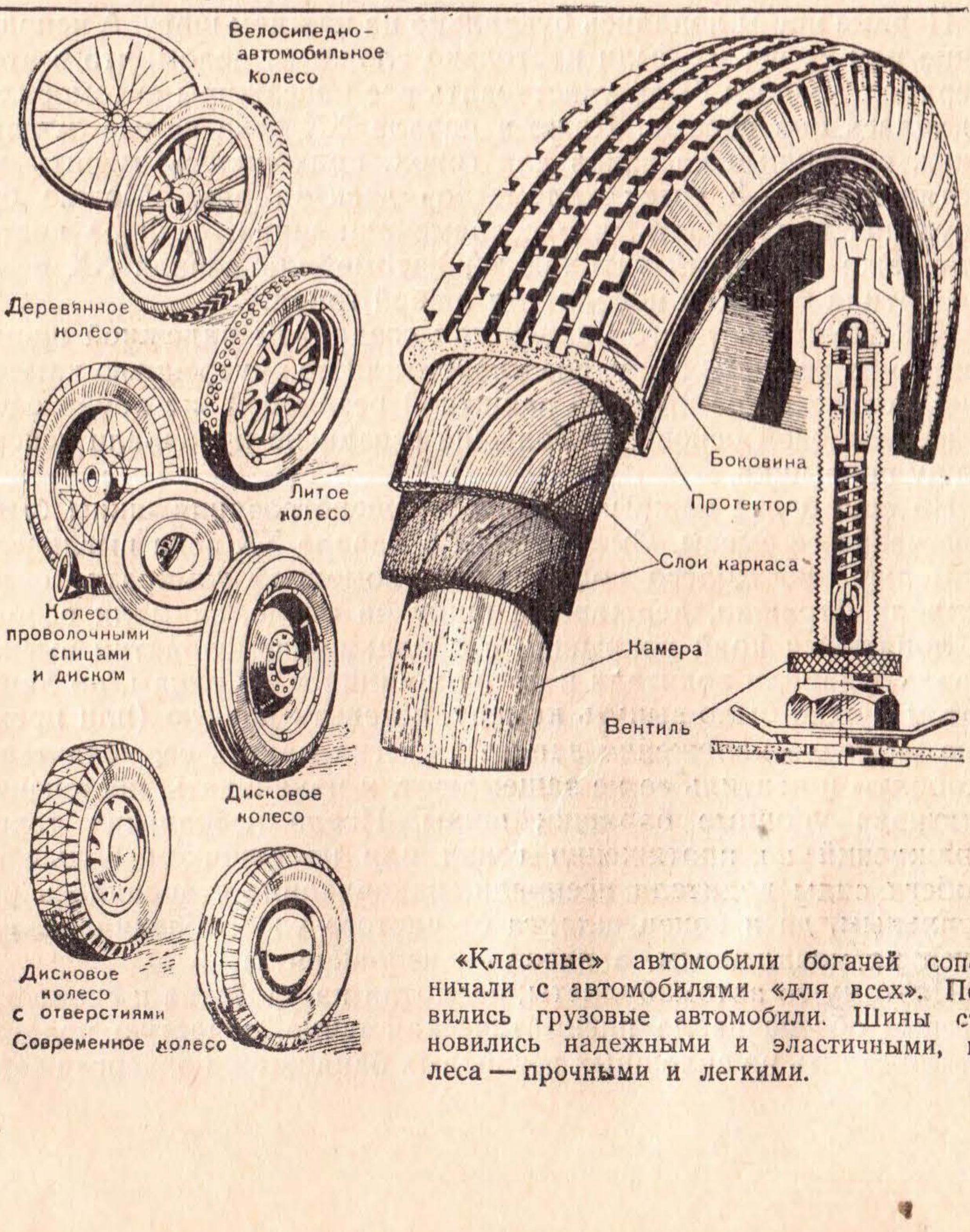
Модель „Т"

Первый образец

Автомобили Форда



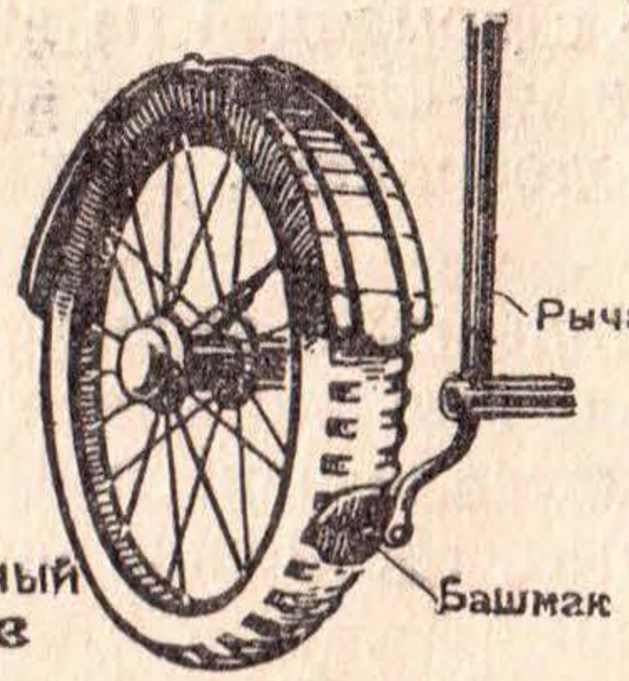
„Классный" автомобиль 1912 г.



«Классные» автомобили богачей соперничали с автомобилями «для всех». Появились грузовые автомобили. Шины становились надежными и эластичными, колеса — прочными и легкими.

РАЗВИТИЕ ТОРМОЗОВ





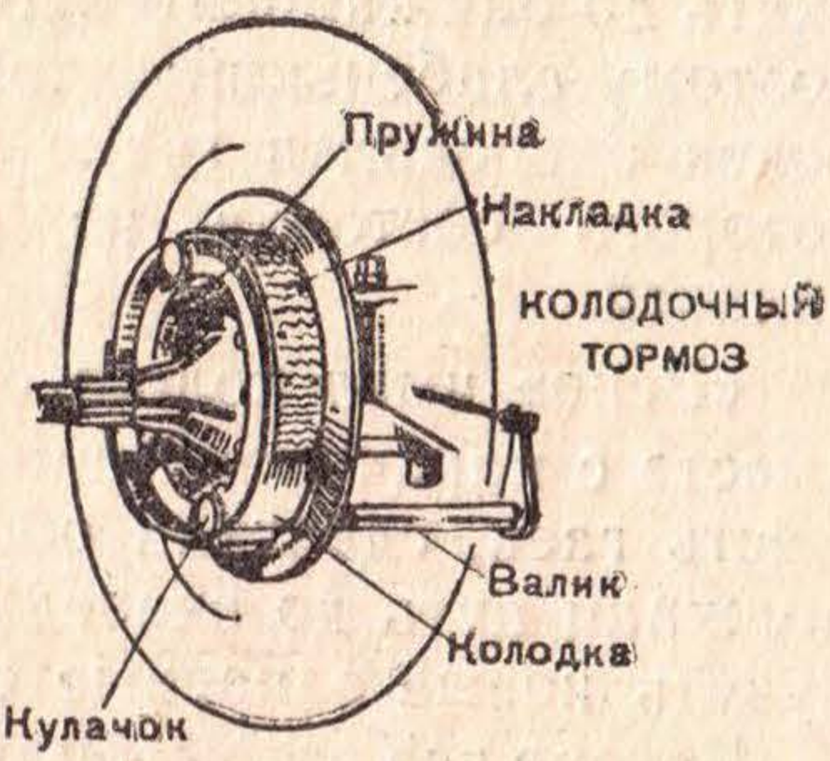
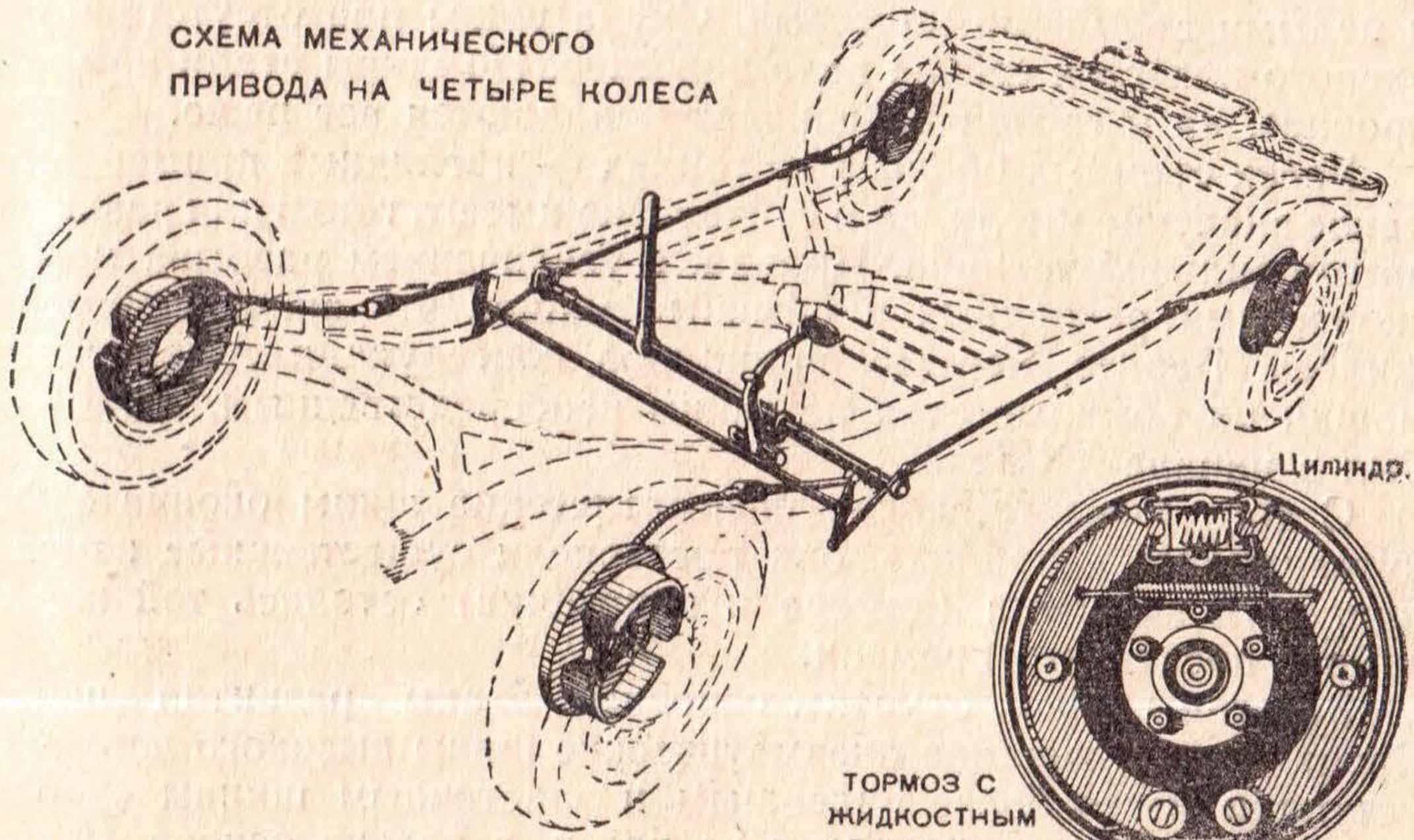
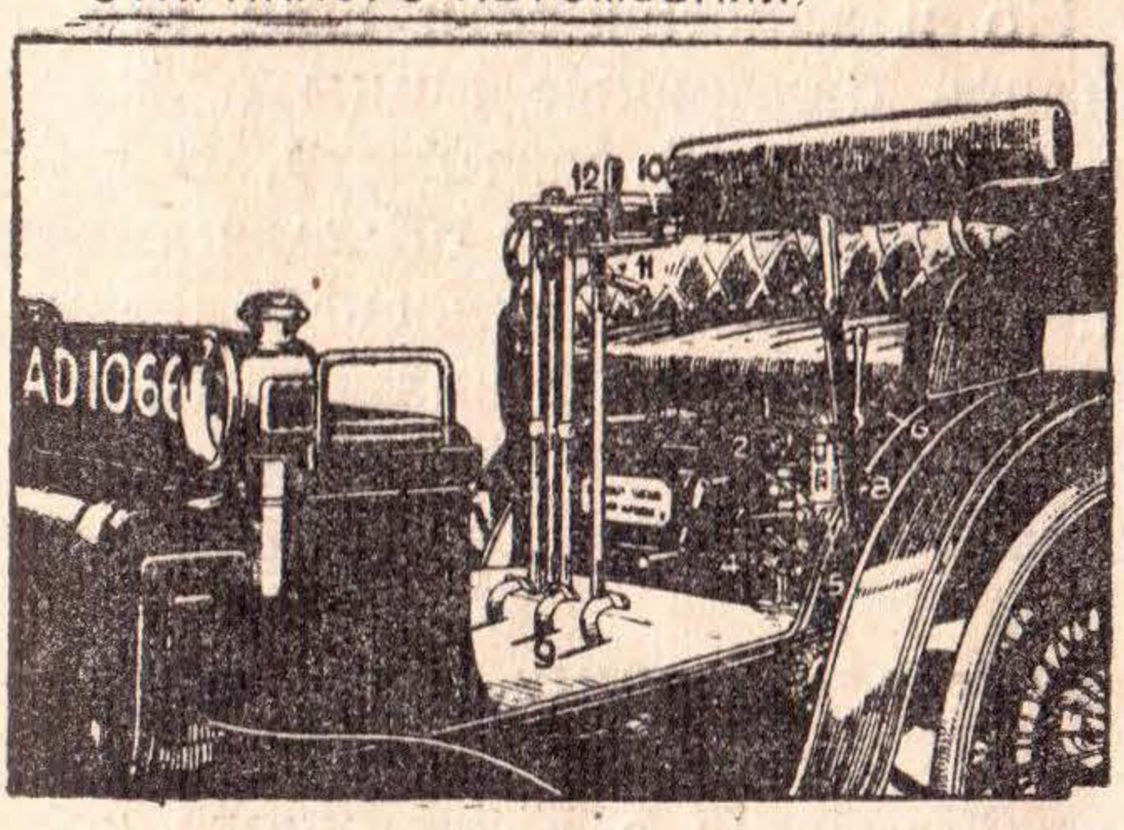


СХЕМА МЕХАНИЧЕСКОГО ПРИВОДА НА ЧЕТЫРЕ КОЛЕСА



ТОРМОЗ С ЖИДКОСТНЫМ ПРИВОДОМ

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАРИННОГО АВТОМОБИЛЯ



Усовершенствование тормозов, руля и других органов управления облегчило вождение автомобиля и сделало его безопасным.

немилосердной тряске. Поэтому-то появилось огромное количество проектов замены колес с шинами сложными пружинными колесами или дополнительными колесами, которые можно было быстро прицепить к спицам получившего прокол колеса и доехать до ближайшего населенного пункта или до дому. И именно поэтому слабенький автомобиль «Рено» с командой из двух человек опередил в гонке 1906 года мощный «Лоррен», команда которого состояла из специально подобранных механиков-силачей.

«Рено» имел колеса со съемными ободьями и запасной обод вместе с накачанной шиной. При проколе гонщики отвертывали шесть гаек, сдвигали обод с колеса, надевали запасной и продолжали путь до очередного поста фирмы, где можно было получить новые запасные обод и шину.

Вскоре все автомобили снабдили съемными ободьями, а затем и целыми съемными колесами. Смена шины при отсутствии запасного колеса и сейчас дело нелегкое. Но шины стали намного прочнее, да и гвозди на дорогах попадаются все реже.

Успех съемных ободьев на гонках — наглядный пример того, какое значение имели, да и сейчас еще имеют, гонки для развития автомобильной техники. Правда, с увеличением разрыва между скоростями рекордных и обычных машин это значение уменьшилось. Вернее, переход принципов конструкции с рекордных машин на обычные стал не таким непосредственным, каким он был в начале XX века.

С того момента, когда пневматические шины окончательно «утвердились в правах», они претерпели существенные изменения, хотя их схема (камера и покрышка) осталась той же до самого последнего времени.

Забегая вперед, отметим основные этапы развития шины. Сравнительно жесткие пневматические шины высокого давления уступили место более надежным и эластичным шинам «корд». Для их каркаса применялся не холст, а только основа (нитки не переплетались, во избежание трения, от которого нити сильно нагреваются и разрушаются). Но и эластичности шин «корд» оказалось недостаточно. Появились баллонные шины с давлением около 2,5 килограмма на квадратный сантиметр. В соответствии с таким пониженным давлением возрос объем камеры, то есть диаметр сечения шины. Потом установилось более или менее стандартное давление в шинах — около 2 килограммов на квадратный сантиметр — и сечение профиля в пределах 14—19 сантиметров. О дальнейшем развитии шин будет рассказано ниже.

Колеса автомобиля не сразу стали такими, как сейчас, — дисковыми.

Создатели первых автомобилей начали с деревянного колеса кареты, затянутого в железный обод. Но деревянные колеса

рассыхались, скрипели и довольно быстро разваливались. В тогдашних руководствах водителям рекомендовали почаще пересекать лужи, чтобы увлажнять спицы. Через некоторое время деревянные колеса заменили литыми. Однако последние были очень тяжелыми. Не лучше ли взять легкое велосипедное колесо и сделать его более прочным? В 20-х годах автомобили приобрели так называемые тангентные колеса с проволочными спицами. Такие колеса были легки, изящны, прочны, но до́роги и трудно поддавались мойке. Чтобы уменьшить загрязнение тангентных колес, их закрыли тонкими металлическими дисками. Дорогое и сложное тангентное колесо дополнилось декоративным диском. Невольно напрашивалась мысль усилить диски и убрать проволочные спицы. Тангентные колеса уступили место дисковым. Первые толстые дисковые колеса вышли слишком тяжелыми. Тогда решили штамповать их из тонкого стального листа, снабжая ребрами для повышения прочности и отверстиями для снижения веса. Колесо стало легче, проще в изготовлении, конструкция его обеспечивала охлаждение тормозного барабана воздухом, проходившим через отверстия.

Изменялись и размеры колеса. Чем совершеннее изготовлялись подшипники, чем прочнее становились шина и колесо, тем меньше мог быть его диаметр. Колесо малого размера позволило уменьшить кожухи, снизить уровень пола и центр тяжести кузова и более полно использовать его пространство. Более чем метровый (вместе с шиной) диаметр первых автомобильных колес сократился в 20-х годах нашего века до 80—90 сантиметров, а теперь доходит до 65—70. Между тормозным барабаном и ободом даже не остается места для отверстий в диске. Дисковые колеса снова стали сплошными. Они легко моются, достаточно прочны. Только снимать их пока неудобно, но современные шины надежны, и смена колес — явление сравнительно редкое. А охлаждение тормозов можно осуществить и не только с помощью отверстий в диске.

Сплошные дисковые колеса укрепились в автомобильной технике. Но и это; по-видимому, не последнее слово.

Однако вернемся к началу XX века.

«Доброго зажигания!»

Так приветствовали когда-то друг друга автомобилисты вместо того, чтобы сказать «с добрым утром!» или «добрый день!». Зажигание было едва ли меньшим злом для автомобилистов, чем первые слабые пневматические шины. Недаром и по сей день водители называют буксировку поврежденного автомобиля поездкой «на длинном зажигании». Кстати сказать, между шинами и выходом из строя приборов зажигания была тесная

связь: от тряски выплескивался электролит из батареи аккумуляторов, щетки генератора колебались и прерывали ток.

Ток прерывался по самым разнообразным причинам: то «садился» аккумулятор, то сгорали электроды (стержни) свечей зажигания, то окислялись контакты.

Поэтому-то уже в период, когда всем было ясно, что электрическое зажигание смеси в двигателе является наиболее подходящим для автомобиля, существовали системы зажигания перенесением пламени, накаливанием, каталитическое и другие. В системах электрического зажигания была чрезвычайная пестрота: зажигание током низкого напряжения от батареи аккумуляторов, зажигание на отрыв, зажигание от магнето, от динамо, лучами Герца. Конструкторы искали способ, который обеспечил бы при все возрастающих оборотах двигателя своевременное и надежное воспламенение смеси.

В истории развития системы зажигания можно видеть, как некоторые технические идеи появляются преждевременно. Еще Ленуар применил электрическую схему, которая сейчас типична для всякого автомобильного двигателя. Но приборы, входившие в эту схему, были еще настолько несовершенны, что автомобиль мог работать только на хорошей дороге, в сухую погоду и вблизи от зарядной станции. Попробовали заменить бунзеновскую батарею сухих элементов динамо-машиной («безбатарейное зажигание»), но она не давала тока при малых оборотах; для пуска двигателя нужно было очень сильно раскрутить его или разогнать автомобиль... вручную. Не спасло положения и изобретение аккумулятора. Он был еще очень тяжел, хрупок, обладал малой энергоемкостью, портился от тряски.

Появившаяся магнитно-электрическая машина с двумя обмотками на якорном сердечнике — ее назвали «магнето высокого напряжения» — показалась автомобилистам верхом совершенства. Нужно отдать справедливость этой хитроумной машине, она обеспечивала надежное зажигание смеси даже при малых оборотах, а после некоторых улучшений и при очень высоких. Магнето применялось долгое время почти на всех автомобилях и немало содействовало распространению автомобилизма. Не будь магнето, развитие автомобиля, несомненно, было бы более медленным. Но магнето не суждено было сохраниться. Произошли такие изменения, которые потребовали установки на автомобиль аккумуляторной батареи. Да и аккумуляторы, и динамо-машины для их зарядки стали лучше. Можно было вернуться к более простой батарейной системе зажигания.

Долгое время считали, что электричество в автомобиле нужно только для зажигания. Скорость движения была невелика, и не было необходимости в особенно хорошем освещении дороги перед автомобилем при ночной езде. Если на автомобиле и ставили фары (чаще всего — за особую плату), то в них были ке-

росиновые или ацетиленовые фонари. Звуковой сигнал — гудок — был воздушным. Он действовал от ручной груши или от выпускных газов. Плафоны внутреннего освещения в открытом кузове попросту некуда и незачем было ставить. К тому же неэкономичные угольные лампы накаливания (лампы с металлической нитью еще не получили тогда распространения) требовали увеличения и утяжеления и без того громоздкой аккумуляторной батареи. А батарея требовала зарядных станций, так как тогдашние динамо-машины были ненадежны, не обеспечивали зарядки аккумулятора.

На многих легковых автомобилях электрического освещения не было вплоть до конца первой мировой войны, а на грузовых — даже в 1925 году.

Отсутствие электрооборудования (кроме зажигания) давало конструкторам возможность обходиться без аккумуляторов, осуществляя зажигание с помощью магнето.

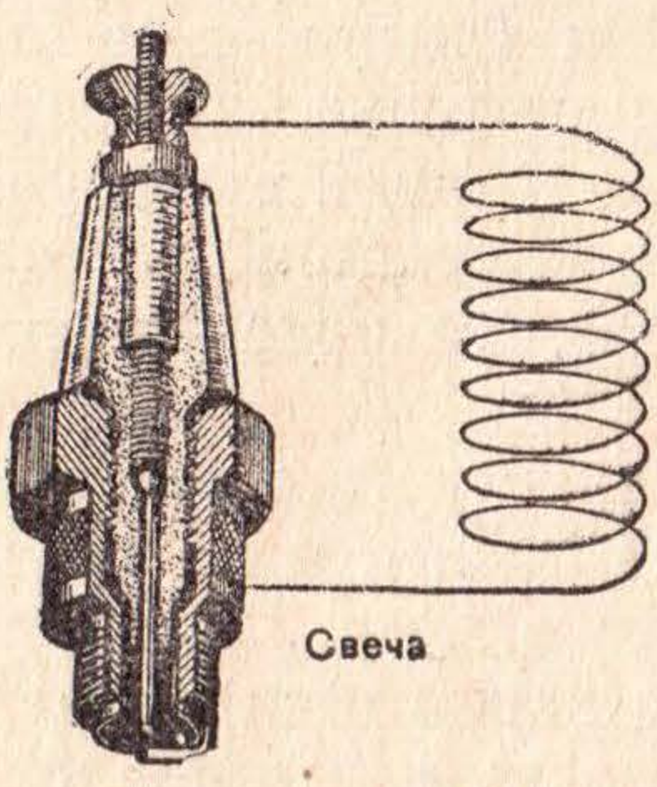
Но настал такой момент, когда постоянный источник электрического тока оказался необходимым на автомобиле. Рост скорости потребовал сильных прожекторов, закрытые кузова — внутреннего освещения, пуск двигателя в ход — особого электромотора: стартера. Когда на автомобиле вновь появился аккумулятор, теперь уже в меру тяжелый, прочный и энергоемкий (электрооборудование, несмотря на введение ламп с экономической металлической нитью, расходовало много энергии, особенно стартер), у конструкторов невольно возникло желание устранить сложное и тяжелое магнето. Упомянем, что, например, на гоночных машинах при установке магнето допускалось увеличение предельного веса машины на 7 килограммов!

Система зажигания была выполнена по старой схеме. Теперь она работала безотказно, тем более что в дополнение к аккумулятору была создана работоспособная динамо-машина. Она могла заряжать батарею не только при разных скоростях движения автомобиля, но и, сохраняя необходимое напряжение, питать током все приборы электрооборудования.

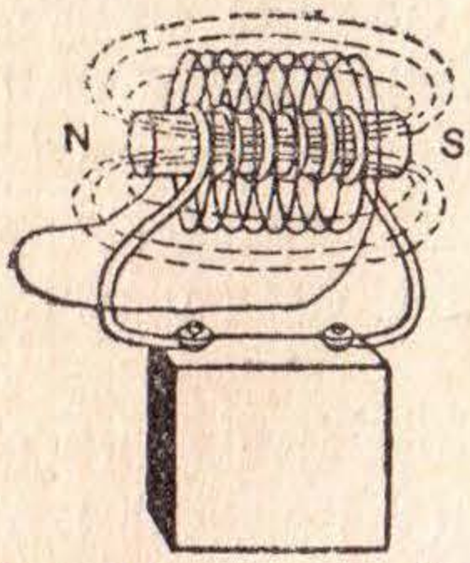
Как устроена система зажигания?

Ток низкого напряжения идет от аккумулятора в первичную обмотку индукционной катушки — бобины. Провода от бобины ведут ток к прерывателю. Само его название говорит о его назначении — прерывать ток низкого напряжения. В момент разрыва первичной цепи во вторичной обмотке бобины возникает, согласно законам индукции, ток высокого напряжения, который по проводу идет в распределитель зажигания. Задача распределителя — направлять ток к свече того или иного цилиндра как раз тогда, когда нужно воспламенить сжатую смесь.

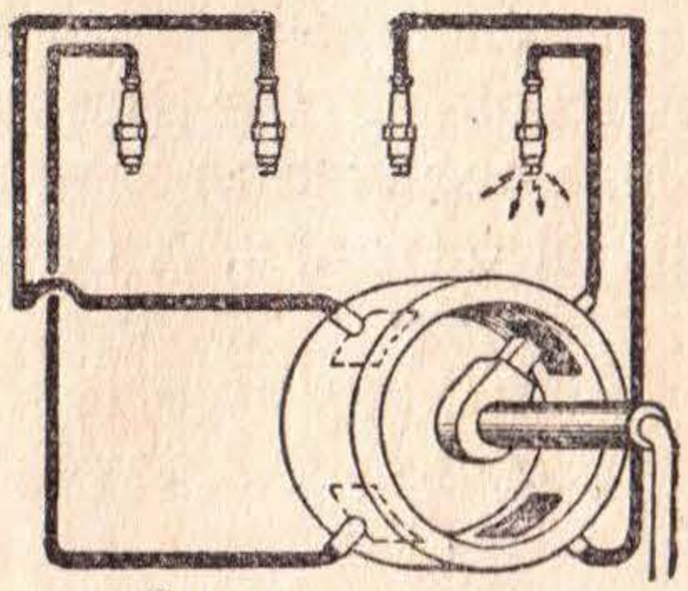
Проблема пуска двигателя имела не меньшее значение, чем проблема зажигания. Даже безотказно действующий автомобиль не мог стать достоянием масс, пока его пуск был таким



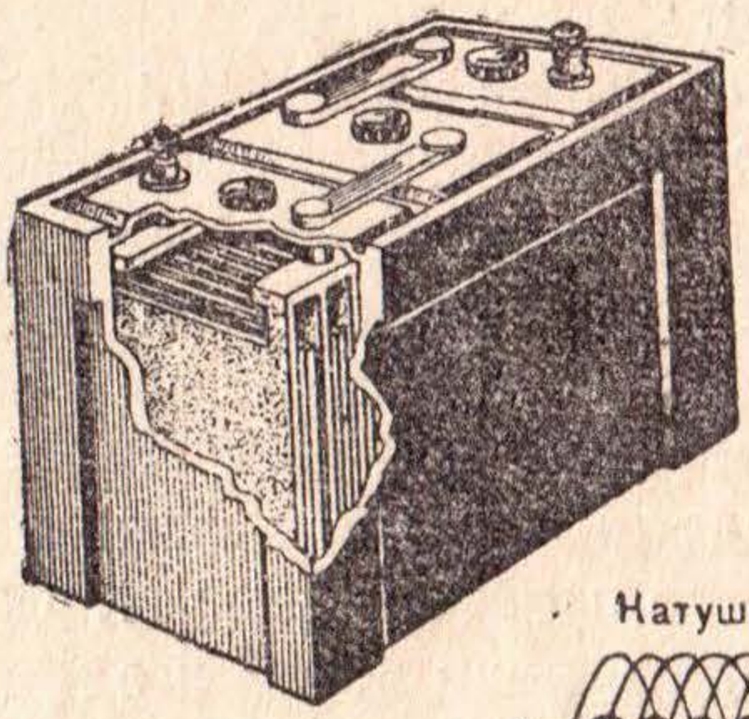
Свеча



Индукционная катушка



Распределитель



Аккумулятор



На смену ненадежным системам зажигания (калильное и др.) пришло батарейное, схема которого показана на этом рисунке. Был применен электрический пускатель — стартер.

ПУЛЬВЕРИЗАТОР

ВЗБАЛТЫВАЮЩИЕ КАРБЮРАТОРЫ

ПРОСТЕЙШИЙ

БЕНЦ

И

П

Г

Кран

ФИТИЛЬНЫЙ КАРБЮРАТОР

П

ПОВЕРХНОСТНЫЙ КАРБЮРАТОР

Кран добавочного воздуха

ПУЛЬВЕРИЗАЦИОННЫЕ КАРБЮРАТОРЫ

С ВОСХОДЯЩИМ ПОТОКОМ

С ПАДАЮЩИМ ПОТОКОМ

Заслонка

Д

Ж

П

И

О

1

Винт регулировки

Заслонка

СХЕМА СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Бак

Воздушный фильтр

Трубопровод

Карбюратор

Глушитель

Насос

ГЛУШИТЕЛЬ

СХЕМА НАСОСА

Мембрана

Эксцентрик

После периода исканий конструкторы выбрали пульверизационный карбюратор. В систему питания двигателя вошли, кроме бака и карбюратора, фильтр для воздуха, насос, отстойник и глушитель.

Обозначения: П — поплавок, И — игла, О — отстойник, Г — трубка подогрева, Д — диффузор, Ж — жиклер.

опасным и сложным делом, каким было пользование заводной рукояткой. Вращая рукоятку, нужно было преодолевать сжатие в двигателе. Обратные удары рукоятки были часты и приводили к переломам рук водителей. Вообще возня с заводкой при заглохшем двигателе была, да и осталась сейчас (если стартер окажется неисправным) одной из самых неприятных обязанностей водителя.

Конструкторы, прислушиваясь к голосу потребителей, принимали все меры к тому, чтобы заменить «шарманку» более удобным устройством для пуска. Пытались протянуть трос от заводной рукоятки к сиденью водителя, пускать двигатель с помощью искры, взрывавшей смесь в одном из цилиндров, наполняли цилиндр сжатым воздухом, пристраивали к коленчатому валу пружину. Все это были, однако, ненадежные устройства.

Надежным оказался стартер, или пускатель. Это электромотор с шестеренкой на валу, зацепленной с зубчатым венцом на маховике двигателя. Стоило нажатием кнопки дать ток в обмотку стартера, как он заставлял маховик вращаться и запускал двигатель. Такое простое устройство оказалось осуществимым только после создания мощного аккумулятора.

Аккумулятор и электрический стартер привели друг друга в современный автомобиль; за ними пришло и батарейное зажигание.

От простого — к сложному, от сложного — снова к простому

Очень часто бывает так, что конструктор либо не знает об уже имеющемся решении механизма или прибора, либо отвергает его по причине простоты, которая вызывает различные сомнения: будет ли этот прибор достаточно надежным, пригодным для различных условий работы, производительным и так далее? Уж слишком он прост! Именно так обстояло дело с карбюратором, предназначенным для составления горючей смеси паров бензина и воздуха.

Еще до появления первых автомобилей была известна схема элементарного карбюратора-пульверизатора. Достаточно опустить в сосуд с жидкостью узкую трубочку, а над ней под углом поставить другую, через которую продувать струю воздуха, как эта струя станет создавать над первой трубочкой тягу (разрежение) и высасывать жидкость в виде мелких капелек. Если жидкость — бензин, то его капельки, смешиваясь с воздухом, образуют горючую смесь. Поставьте такой прибор на пути бензина из бака к цилиндрам двигателя, и разрежение в цилиндрах при ходе впуска будет создавать необходимую тягу. Приблизительно

так устроен карбюратор у большей части автомобильных двигателей.

Однако конструкторы первых автомобилей отвергали эту схему, считая, что она слишком изящна, деликатна для грубых автомобильных двигателей того времени (Бенц уверял, что он не знал о ней). А от карбюратора, как впоследствии выяснилось, как раз и требуется конструктивное изящество, точность работы, разумеется, не в ущерб надежности конструкции.

Пионеры автомобиля изобретали различные замысловатые или мнимопростые схемы карбюраторов.

На первом автомобиле Бенца, например, как и на многих других в последующие годы, был установлен так называемый взбалтывающий карбюратор. В начальном виде он представлял собой закрытый бак (на некоторых машинах это был собственно бак для бензина) с двумя трубками — входной и выходной. Входная трубка была опущена почти до дна бака, а выходная, связанная с цилиндром двигателя, примыкала к крышке бака. При ходе поршня вниз (и соответственном открывании впускного клапана) в выходной трубке, а значит — и в баке, создавалось разрежение; под действием атмосферного давления по входной трубке в бак проникал воздух; проходя через толщу бензина и взбалтывая его, пузырьки воздуха насыщались парами бензина, и в выходную трубку поступала эта смесь паров бензина и воздуха, горючая смесь. Взбалтыванию и перемешиванию бензина с воздухом способствовала и тряска автомобиля на неровной дороге.

Нетрудно заметить коренные недостатки взбалтывающего карбюратора: по мере понижения уровня в баке воздух проходил через все меньший слой бензина, меньше насыщался бензином, горючая смесь становилась все «беднее», мощность двигателя падала. Кроме того, с пузырьками воздуха поднимались сначала наиболее легкие частицы бензина, происходила как бы фильтрация топлива, и в баке оставалось топливо все худшего и худшего качества. Другими словами, взбалтывающий карбюратор работал хорошо только в начале поездки.

Для устранения этого недостатка взбалтывающий карбюратор снабдили заслонками для регулирования поступления воздуха и выхода горючей смеси. Водитель должен был постоянно управлять работой карбюратора с помощью двух рукояток, отвлекаясь от управления автомобилем. Вместе с тем такое усложнение лишь незначительно улучшало работу карбюратора.

Более существенным усовершенствованием было оборудование карбюратора поплавковым устройством и подогревом при одновременном выделении карбюратора в самостоятельный прибор, не связанный непосредственно с баком. Карбюратор ставили ниже бака. Бензин по трубке поступал к бачку карбюратора, но попадал в него только при опускании поплавка, когда за-

крепленная на поплавке игла выходила из трубки. Таким образом в бачке поддерживался постоянный уровень (эта часть взбалтывающего карбюратора сохранилась и в теперешних карбюраторах). Сквозь нижнюю часть бачка была пропущена труба выпуска из цилиндра отработавших газов, которые усиливали испарение бензина. Но один из недостатков взбалтывающего карбюратора — выделение наиболее легких частиц бензина — так и не устранялся.

Другим примером неудачного конструктивного решения может служить фитильный карбюратор, также применявшийся на автомобилях. Он состоял из резервуара для топлива и колпачка над резервуаром. Из резервуара в колпачок проходили фитили, образуя в нем перегородку. Одно из получившихся отделений колпачка было соединено с атмосферным воздухом, другое — с цилиндром двигателя. Воздух просасывался сквозь перегородку из фитилей и насыщался парами бензина. Главным недостатком фитильного карбюратора было большое сопротивление, которое оказывали потоку воздуха фитили. Были и другие недостатки: например, сильное разрежение в цилиндре приводило иногда к засасыванию в цилиндр не только горючей смеси, но и... фитилей, после чего работа двигателя, естественно, прекращалась.

С фитильным и взбалтывающим карбюраторами некоторое время соперничал карбюратор касания, или поверхностный. В бачке этого карбюратора над поверхностью бензина находилась пластинка, а над пластинкой трубка, соединенная с атмосферой. Воздух по трубке попадал в тесное пространство между пластинкой и поверхностью бензина и, обходя края пластинки (чтобы попасть в выходную трубку), касался поверхности бензина и насыщался его парами. В поверхностном карбюраторе тоже был поплавок, но не для поддержания уровня, а для сигнализации водителю о понижении уровня. На поплавке был укреплен пруток, проходивший в трубке подачи воздуха. Опускаясь, поплавок тянул за собой пруток. Водитель должен был все время наблюдать за положением прутка и по мере его опускания тоже опускать трубку с пластинкой для приближения последней к поверхности бензина. Тряска нарушала работу карбюратора, превращая его во взбалтывающий.

Эти три наиболее распространенных в то время вида карбюраторов обладали еще и той отрицательной особенностью, что для питания все увеличивавшихся в размерах и по мощности двигателей требовалось увеличивать и размеры карбюраторов, чтобы обеспечить двигатель необходимым количеством смеси. Размеры карбюраторов доходили до смешного — они были больше размеров топливного бака!

Намучившись с этими и другими подобными несовершенными устройствами, автомобилисты и конструкторы автомобилей обра-

тились к отвергнутому когда-то пульверизатору. Здесь их ждал успех. Даже первые, сравнительно примитивные, пульверизационные карбюраторы работали значительно лучше, чем взбалтывающие, фитильные, поверхностные. А дальнейшее усовершенствование пульверизационного карбюратора превратило его и вовсе в надежный, обеспечивающий двигатель горючей смесью прибор. Здесь уместно отметить, что в наши дни намечается отход от пульверизационного карбюратора к непосредственному впрыску топлива в цилиндры двигателя, то есть, по существу, к тому самому первоначальному насосному устройству, которое было известно еще до появления каких бы то ни было карбюраторов. Такой переход стал возможным благодаря достигнутой ныне точности изготовления впрыскивающих насосов.

Пульверизационный карбюратор состоит из двух камер — поплавковой и смесительной. Устройство первой нам уже известно. В смесительной же камере находится узкая трубочка — так называемый жиклер, в которую поступает бензин из поплавковой камеры. Уровень бензина в поплавковой камере и в жиклере — одинаковый, так как они сообщаются между собой. Жиклер помещен в трубе, по которой воздух засасывается в цилиндры двигателя. Поток воздуха создает разрежение над отверстием жиклера, бензин выходит из жиклера в виде распыленной струи. Ускорение потока воздуха около отверстия жиклера достигается установкой на этом участке камеры особой сужающейся трубки — диффузора. Имеются две заслонки: дроссельная — в диффузоре и воздушная — на входе воздуха в карбюратор.

Впоследствии, сохраняя описанный принцип устройства карбюратора, его дополнили вспомогательными жиклерами и ускорительным насосом, чтобы в зависимости от режима работы (пуск холодного двигателя, работа на холостом ходу, резкое повышение оборотов и т. д.) обеспечить поступление в цилиндры двигателя всегда соответствующего количества и требуемого качества горючей смеси.

За рулем

Перечисление приборов управления даже в современном автомобиле может испугать новичка. Ему назовут до десятка рычагов, педалей и кнопок. Однако обращение с ними предельно просто. Большинство их предназначено для трогания с места или для езды по плохой дороге, расположены они близко от поста водителя. В обычных условиях езды водитель пользуется самое большее половиной этих приборов. К тому же число их с каждым годом сокращается. Работа водителя на современном автомобиле легка и удобна.

Но лет пятьдесят назад дело обстояло иначе.

Чтобы тронуться с места, нужно было отвернуть гайку или краник и устранить сжатие в цилиндре (оно затрудняло заводку); включить зажигание, подачу горючего и воздуха; отрегулировать заслонку карбюратора; повернуть пусковую рукоятку; отпустить тормоз; нажать до половины педаль газа; включить передачу, толкнуть рычаг сцепления и, наконец, взяться за рулевое колесо.

К этому следует добавить, что на самых ранних автомобилях вместо заводной рукоятки крутили маховик, а вместо рулевого колеса — маленькую рукоятку, «кофейную мельницу». Руль был таким тугим, что нередко приходилось поворачивать его с помощью пассажиров. Рычаг передач был либо огромной длины и мешал входу в кузов, заставляя водителя во время езды выполнять сложные гимнастические упражнения, либо, если рычаг делали коротким, включать передачу при трогании с места было не под силу одному человеку.

Не мудрено, что двигатель старались не глушить даже на длительных остановках, чтобы избежать хлопот по его запуску. Для некоторых машин холостая работа двигателя на стоянке была, впрочем, весьма нежелательна: это были машины с горизонтально расположенным продольным цилиндром. При малых оборотах двигателя стоявший автомобиль покачивался на рессорах — взад-вперед. Пассажиры болтались, как в шлюпке на коротких волнах.

Автомобиль плохо слушался руля, и далеко не всегда трогание с места проходило благополучно.

В пути водитель не справлялся со множеством приборов управления. Его помощник должен был обслуживать капельницы смазки, подкачивать воздух в бензиновый бак. Проколы шин, поломки рессор, разрывы цепей, засорение системы питания двигателя, перебои в зажигании то и дело останавливали автомобиль. Если по дороге встречались пески, грязь или подъем, автомобиль бастовал. Хорошо, если водитель не забывал брать с собой, как советовали в тогдашних руководствах по езде, шины, резиновый клей, наждачную бумагу, заплаты и манжеты для камер, крепкие ремни, три-четыре пучка шпагата, проволоку, веревку, лопату, брезент, рогожу, доски, большой набор слесарного инструмента, запасной аккумулятор, ведро.

С таким инвентарем можно было кое-как починить автомобиль в пути.

Тормоза экипажей и тормоза первых автомобилей действовали, как мы уже знаем, по принципу «башмака». Крохотные, обитые кожей башмаки, или колодки, первых автомобильных тормозов нажимали на шину, когда водитель толкал рычаг от себя. С ростом скорости такого «механизма» оказалось недостаточно, и автомобиль снабдили вторым тормозом — ножным. Педаль, похожая на рояльную, воздействовала на тягу, которая

стягивала стальную ленту (с закрепленными на ней деревянными накладками) вокруг барабана, установленного на выходном валу коробки передач или на звездочках приводных цепей. Однако это устройство имело серьезные недостатки. Во-первых, стягивание ленты воздействовало на барабан только при ходе вперед, торможение на заднем ходу было невозможно. Во-вторых, педали «рояльного» типа не обеспечивали необходимой силы нажима, так как водитель действовал только ступней, а не всей ногой. В-третьих, если барабан был помещен на валу, затормаживание правого и левого колес происходило неравномерно, так как наличие дифференциала позволяло одному из колес проскальзывать; автомобиль при этом попадал «в занос» и становился поперек дороги.

В конце концов было найдено правильное решение конструкции тормоза. «Рояльную» педаль заменили наклонной, которую водитель мог толкать силой всей ноги. Тормозные барабаны установили с внутренней стороны колес, а башмаки уступили место колодкам, расположенным внутри барабанов. Вместо изнашивающейся кожи применили накладки на фибры, а затем из специального асбестового материала, наклепываемого на колодки. От открытых, загрязнявшихся и останавливавших автомобиль только при ходе вперед ленточных тормозов отказались.

Действие рычага ручного тормоза сделали обратным: водитель не толкал, а тянул рычаг на себя. Если раньше основным тормозом считался ручной, поскольку «рояльная» педаль не обеспечивала требуемого усилия, то в дальнейшем ручной тормоз (с собачкой для его закрепления на время стоянки) стал вспомогательным или стояночным, а основным стал ножной. Рычаг и педаль поменялись ролями.

Сформировалась та схема тормозов, какую и сейчас еще можно встретить на автомобилях. Педаль и рычаг через посредство тяг или тросов поворачивают кулачок, установленный на щите тормозного барабана. Кулачок раздвигает концы колодок и прижимает их к вращающейся вместе с колесом цилиндрической части барабана. Когда педаль или рычаг отпущены, пружина оттягивает колодки от поверхности барабана. Нажимать на педаль можно с небольшой силой, так как система рычагов и тяг умножает усилие водителя, а поверхность тормозных накладок велика, и даже при незначительном нажиме колодки на барабан между ними возникает достаточное для торможения трение.

С утяжелением автомобиля, с ростом его скорости, а также в связи с требованием большей плавности торможения тормоза необходимо было сделать более мощными. Дальнейшее увеличение размеров их на трансмиссии и на задних колесах было неосуществимо. Тогда появились тормоза на передних колесах.

Эффективности их действия способствовало перераспределение нагрузки, то есть увеличение нагрузки на переднюю ось.

Ранние тормоза не удерживали машину на уклоне, поэтому на ней предусматривался «горный упор», а попросту — стержень, подвешенный к раме. Если нужно было остановить автомобиль на уклоне, стержень опускали, и он, упираясь своим концом в неровности дороги, не давал машине скатываться. По сравнению со всеми этими трудностями управление современным автомобилем показалось бы первым автомобилистам детской забавой. Поэтому даже сравнительно небольшие усовершенствования, введенные в первом десятилетии XX века, представлялись достаточными, чтобы считать автомобиль приемлемым для широкого распространения. Но на этом, как мы увидим дальше, не остановились.

Дорога усилий

Большие и весьма существенные изменения произошли в начале нашего века в устройстве силовой передачи автомобиля.

Вспомните силовую передачу первого автомобиля Бенца! Она состояла из ремня на шкивах, вала с дифференциалом и приводных цепей от этого вала к звездочкам на колесах. В дальнейшем заменили цепью и ремень, ввели промежуточные валы с шестернями. Соединяя ту или иную пару шестерен, можно было получать различные передаточные числа и умножать этим передаваемое от двигателя к колесам усилие. Таким образом, в силовой передаче появились и закрепились ее основные элементы: механизм сцепления (в те времена ремень с рабочим и холостым шкивами), механизм перемены передач, дифференциал и привод к колесам (тогда — цепной). Но эти элементы, за исключением дифференциала, были только намечены эскизно, кое-как пристроены на раме автомобиля, открыты действию пыли, грязи, летящих из-под колес камней, не были обеспечены необходимой смазкой. Постепенно каждый из них приобрел более законченный вид, а потом продолжал видоизменяться, пока не установилось продержавшееся несколько десятков лет в принципе неизменным устройство силовой передачи.

Переселение двигателя в переднюю часть автомобиля привело к достаточно стройному последовательному расположению элементов силовой передачи.

Непосредственно около двигателя разместился механизм сцепления; причем хлопающий, соскальзывающий со шкивов, вытягивающийся и недолговечный ремень заменили конусом. В маховике двигателя предусматривали коническую поверхность, а на первичный вал механизма перемены передач надевали скользящий по валу диск, также с конической поверхностью, покрытой кожей. Диск прижимался к маховику пружиной и соеди-

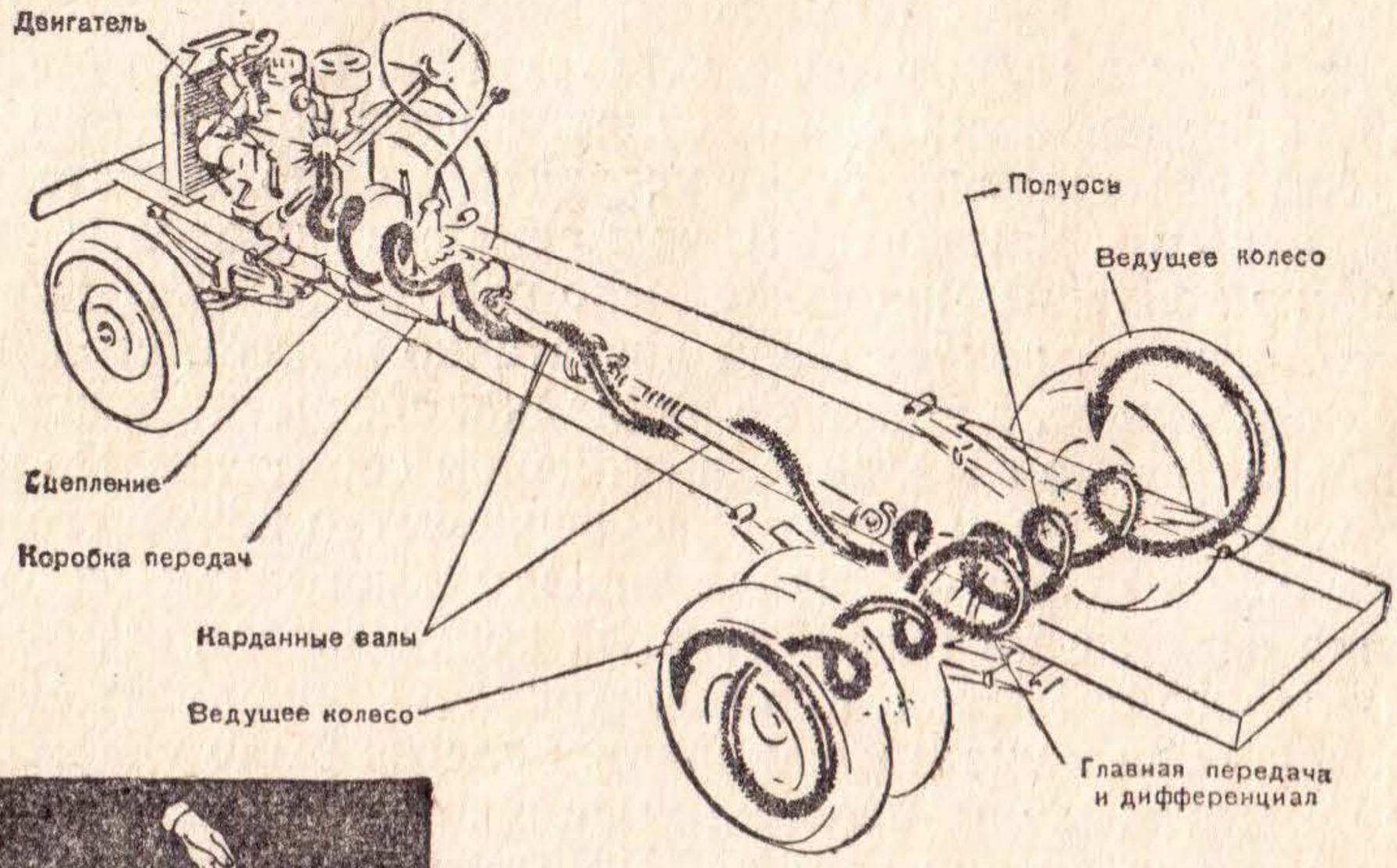
нял напрямую вал двигателя с первичным валом механизма перемены передач. Чтобы выключить сцепление, нужно было нажать на педаль (или, в ряде конструкций, передвинуть особый рычаг) и, преодолевая сопротивление пружины, оттянуть диск с конусом от маховика. Такое устройство было значительно более надежным и компактным, чем ременный привод.

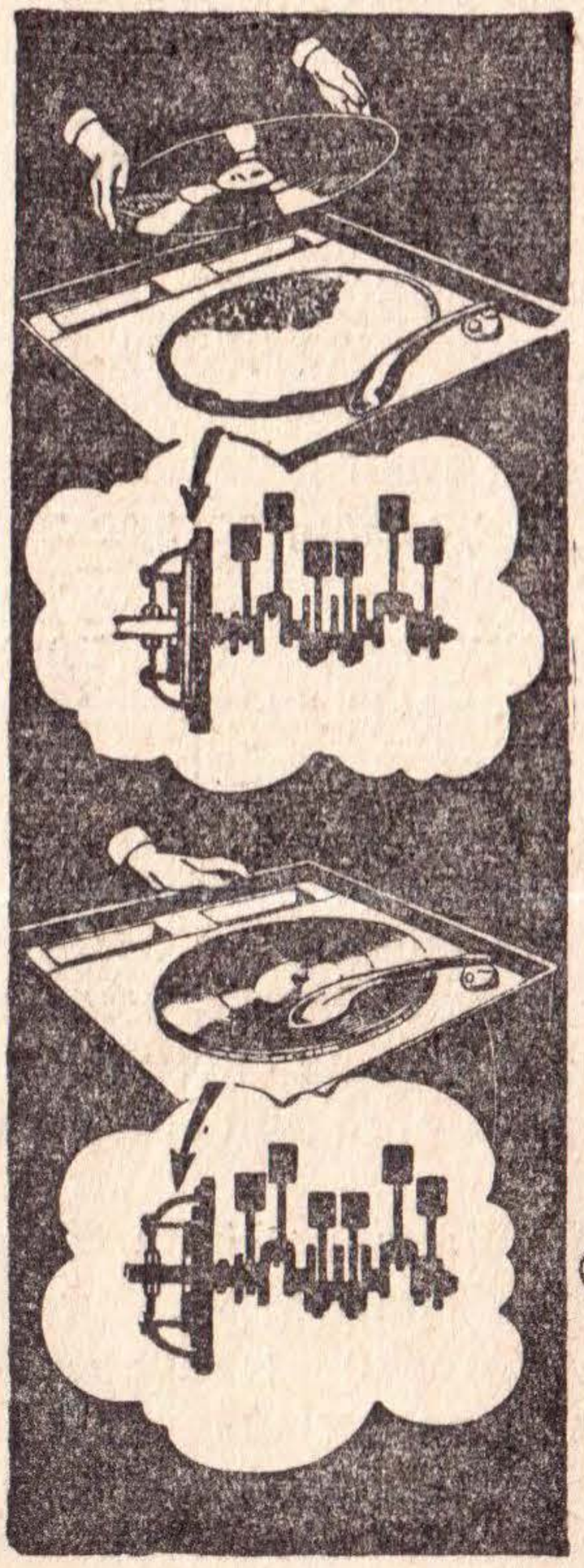
Однако конусное сцепление было работоспособным при условии, что размеры конуса были достаточно велики, угол наклона выбран правильно, а кожаные накладки, обеспечивавшие трение, то есть собственно сцепление, в отличном состоянии. Но в самых этих условиях и было скрыто несовершенство конусного сцепления. Большой конус — значит тяжелый механизм и мощная пружина нажима на него. Тяжелый конус доводил ногу водителя до полного онемения. Если приходилось разбирать сцепление для обновления кожаных накладок, нелегко было удержать пружину на месте, и она нередко выскакивала, калеча водителя и даже пробивая крышу гаража. Попытки уменьшить конус приводили к более быстрому износу накладок. Чтобы избежать этого, водитель должен был ежедневно смазывать кожаные накладки жиром. Процедура эта отнимала время у трех человек. Один садился за руль, другой брался за заводную ручку, а третий, сняв доску пола и вооружившись перочинным ножом, протискивался к сцеплению. Дальше следовали многократные повороты вала при одновременных нажимах на педаль, во время которых жир наносили ножом на накладки.

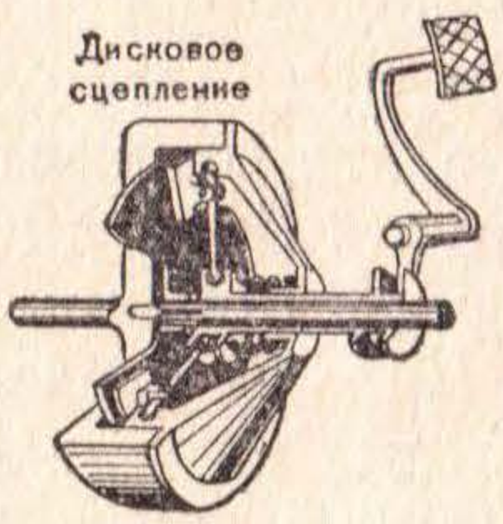
Дисковое сцепление, пришедшее на смену конусному, не сразу приняло простую современную форму. Первые дисковые сцепления насчитывали до 24 дисков и были чрезвычайно сложны. Сцепление смазывалось из общей ванны с двигателем. В холодную погоду масло становилось слишком густым и склеивало диски. Только после основательного прогрева сцепление начинало подчиняться воле водителя. Постепенно число дисков уменьшилось, их лишили смазки и снабдили накладками из специального материала — феродо. С водителя была снята еще одна забота — забота о сцеплении.

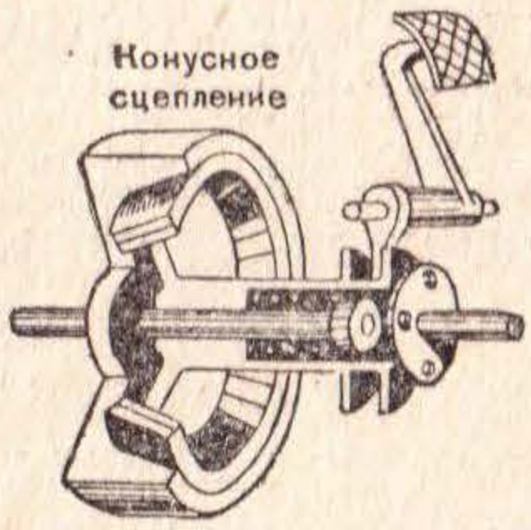
У большинства автомобилей действие дискового сцепления напоминает то, что происходит при смене граммофонной пластинки. Вращающийся диск граммофона — это маховик, или ведущий диск сцепления, пластинка — это ведомый диск. Пока пластинку держат на расстоянии от диска граммофона, она не вращается. Стоит опустить ее на диск, и трение увлечет ее, завертит со скоростью диска. Так и в сцеплении. Нажимая на педаль, водитель отводит ведомый диск, отпуская педаль — заставляет пружину прижимать его к ведущему. Лошадиные силы «перебегают» с ведущего диска на ведомый, вращают его и устремляются по первичному валу в механизм перемены передач.

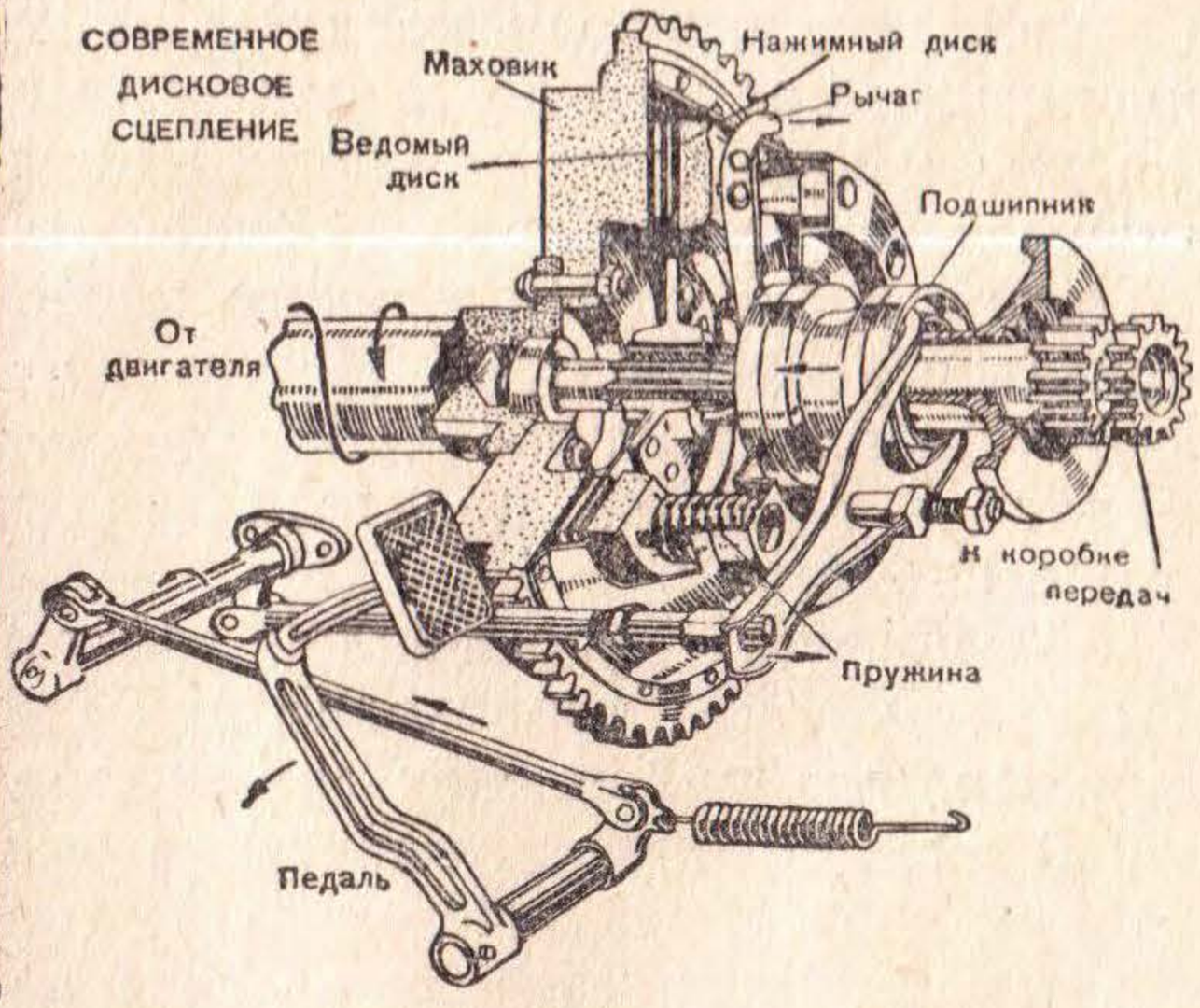
У многих читателей, наверное, уже возник вопрос: почему



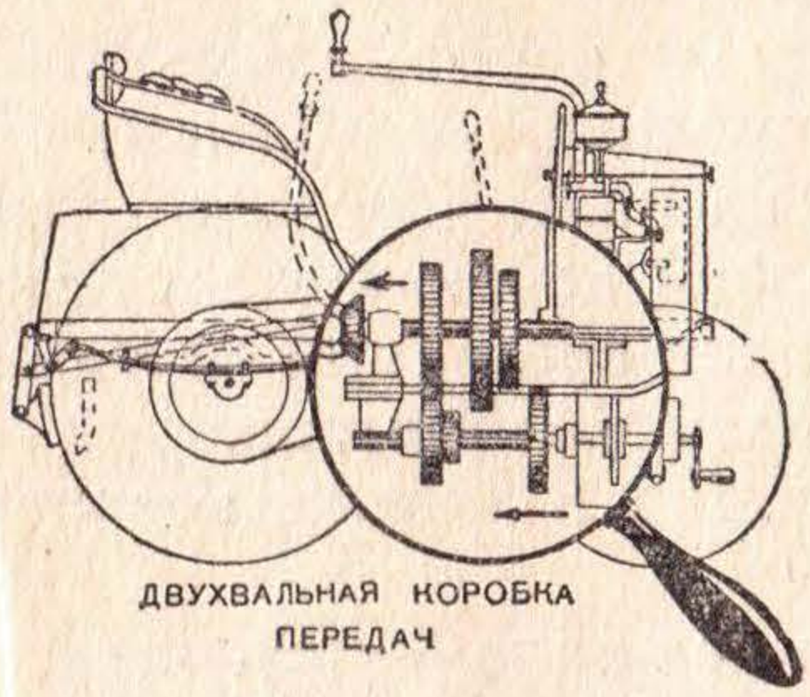




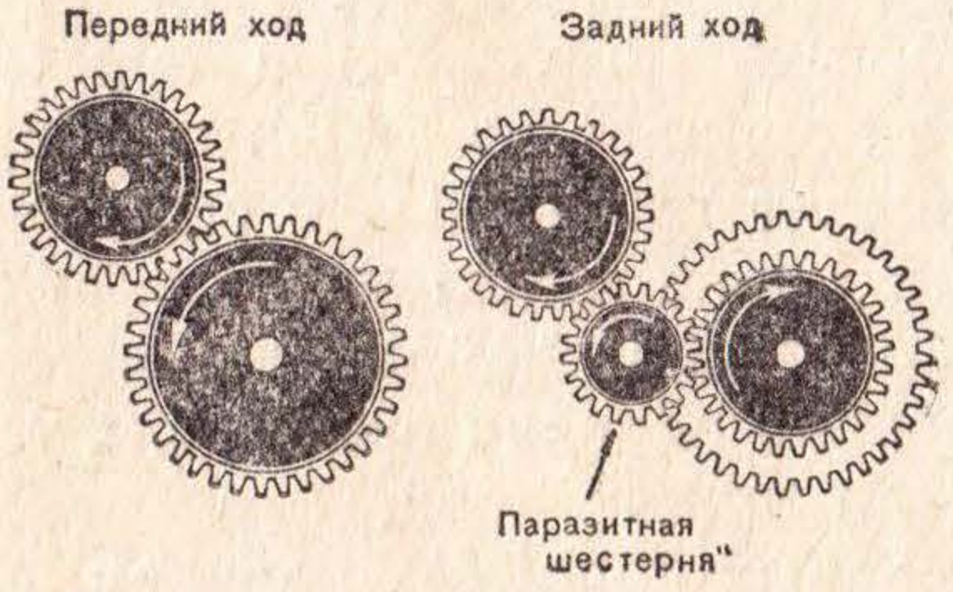


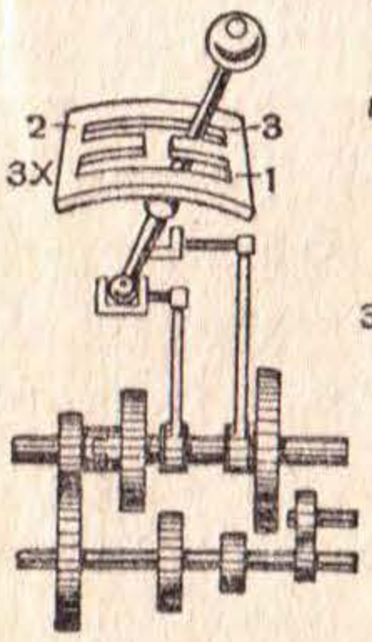


Сформировалась типовая схема силовой передачи (верхний рисунок). Тяжелое и недолговечное конусное сцепление уступило место дисковому. Действие дискового сцепления напоминает накладывание пластинки на диск граммофона.



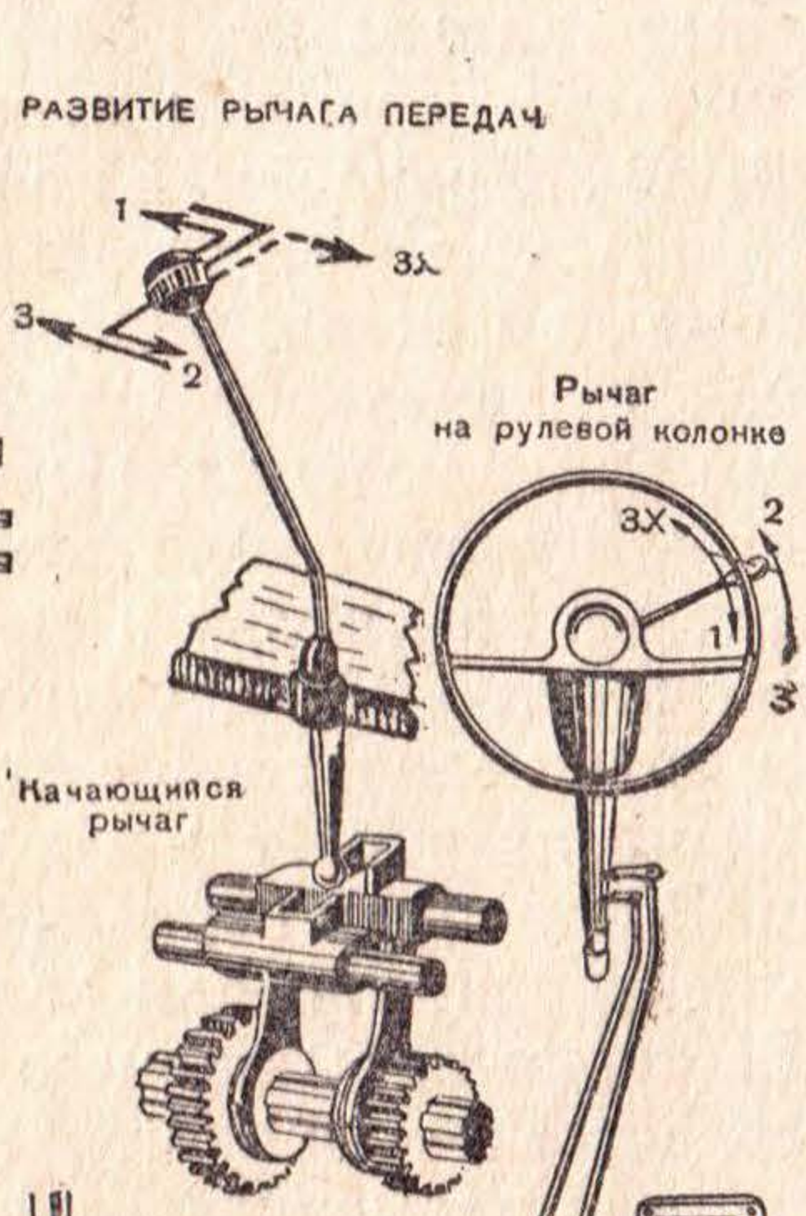
ДВУХВАЛЬНАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

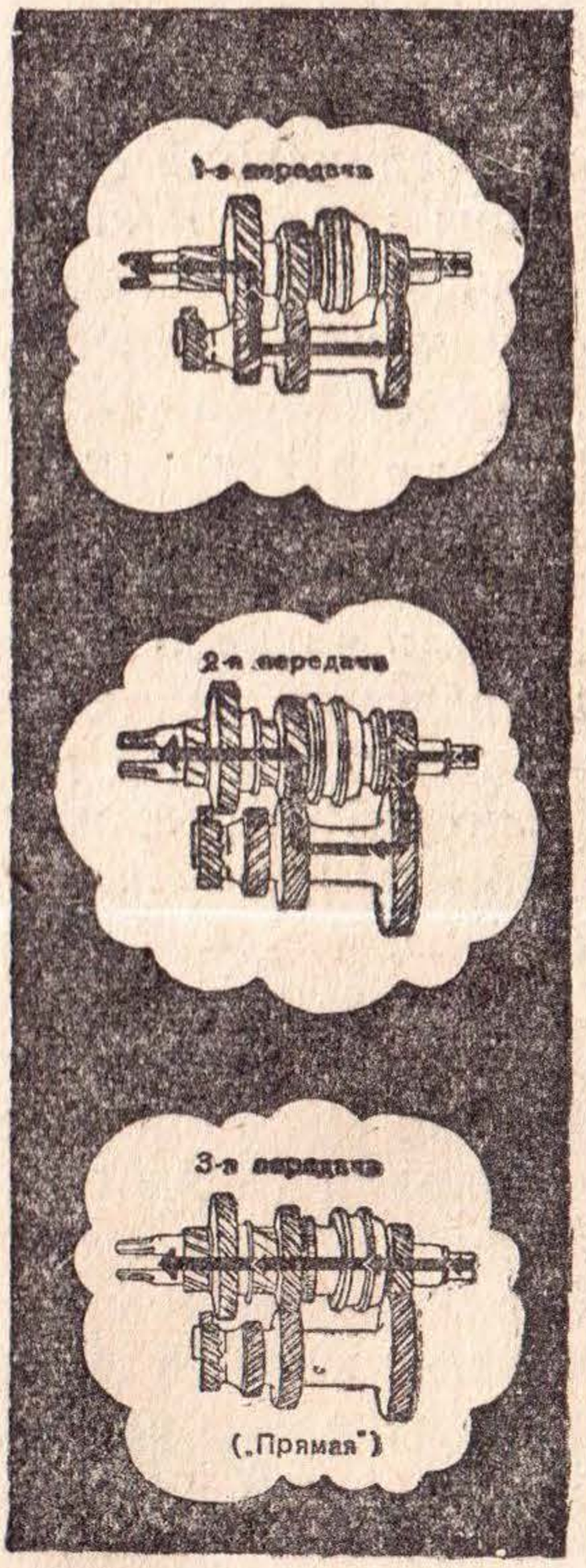


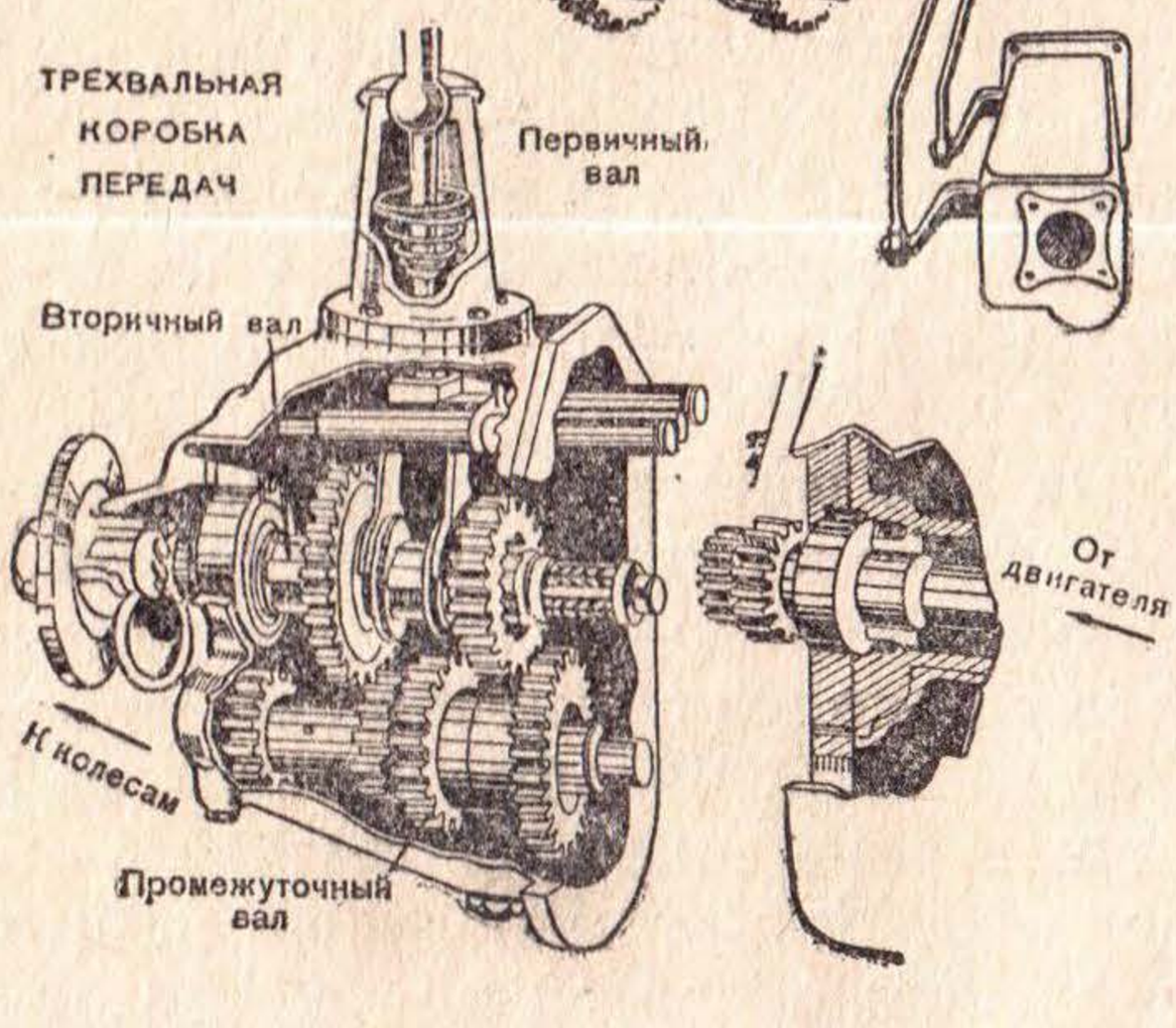


Кулисное переключение

РАЗВИТИЕ РЫЧАГА ПЕРЕДАЧ







Для изменения передаваемого усилия сначала применяли два вала с набором шестерен. Позднее ввели трехвальную коробку передач с прямой передачей, а кулисный рычаг переключения заменили качающимся. На нынешних автомобилях он перенесен на рулевую колонку.

мы говорим «механизм перемены передач», а не «коробка передач»? Да потому, что «коробкой» этот механизм стал только тогда, когда валы с шестернями, так же как и другие механизмы автомобиля, поместили в картер, заполненный маслом. Пыль уже не попадает на зубья шестерен, на валы и подшипники, не изнашивает их. Забота о смазке коробки передач свелась к доливке и смене масла через определенное время или через определенное число пройденных автомобилем километров.

Коробка передач приобрела устройство, в основном сохранившееся до наших дней.

В первых коробках передач было два вала — ведущий и ведомый; они были расположены параллельно, но не поперек автомобиля, как в ранних механизмах перемены передач, а вдоль. На ведомом валу шестерни были закреплены, а на ведущем посажены на продольные пазы — шлицы — так, чтобы они могли перемещаться по валу. Первые две скользящие шестерни были спарены и снабжены шейкой с канавкой; шейку охватывала вилка, соединенная с валиком переключения. Передвигая рычаг перемены передач по прорезям кулисы, водитель нижним концом рычага перемещал валик, а с ним вилку и шестерню, вводя то одну из них в зацепление с шестерней ведомого вала, то другую. Так достигалось то или иное передаточное число в коробке передач — в зависимости от числа зубьев на ведущей и ведомой шестернях одной из пар. В коробках передач начала XX века было чаще всего четыре передачи: три для движения вперед и одна для заднего хода. Шестерни пары заднего хода на ведущем и ведомом валах непосредственно не входили в зацепление, а соединялись через посредство промежуточной, называемой «паразитной шестерни», сидящей на особом валике. Свое не слишком благозвучное название эта шестерня получила вследствие того, что, будучи постоянно зацеплена с одной из шестерен, она почти всегда вращается вхолостую и только при езде задним ходом выполняет работу.

Что же касается остальных пар шестерен, то число их зубьев подбирали таким образом, чтобы на первой передаче, служащей для трогания с места, движения по плохим дорогам и на крутые подъемы, ведомый вал вращался примерно вчетверо медленнее ведущего (и передавал вчетверо большее усилие), на второй передаче — примерно вдвое медленнее, на третьей — примерно с равным числом оборотов. При этом получалось, что на любой ступени в передаче усилия обязательно участвуют две шестерни. Работая, они потребляют часть мощности двигателя и создают шум.

Учитывая, что на последней передаче, которая наиболее употребительна, передаточное число равно единице, конструкторы решили изменить устройство коробки передач таким образом, чтобы в этих условиях ведущий и ведомый валы можно было

соединять в одно целое — напрямую. Для этого их установили друг за другом, а параллельно им поместили промежуточный вал. Усилие от двигателя на низших передачах передается постоянно зацепленной парой шестерен с ведущего вала на промежуточный, с промежуточного — через одну из соответствующих пар шестерен — на ведомый. На высшей же передаче ближайшую к ведущему валу шестерню на ведомом подвигают вперед, вводя в зацепление с шестерней ведущего вала. Зацепление осуществляется с помощью выступов (кулачков) на торцовых поверхностях обеих шестерен. Получается как бы непрерывный вал, проходящий напрямую сквозь коробку передач. Высшая передача получила название прямой. На прямой передаче промежуточный вал вращается вхолостую и ни одна пара шестерен не работает.

Проследим, как работает коробка передач, например, при разгоне автомобиля.

Водитель выключает сцепление и переводит рычаг влево и назад (речь идет о коробке передач старой конструкции, когда рычаг еще не был расположен под рулевым колесом; такая конструкция сохранилась на грузовых автомобилях). Нижний конец рычага отклоняется вправо, входит в паз валика переключения и передвигает его, а с ним вилку и шестерню первой передачи (на ведомом валу) вперед, вводя ее в зацепление с самой малой шестерней промежуточного вала. Затем водитель включает сцепление. Усилие передается с ведущего вала на промежуточный, а с него через пару шестерен на ведомый. Допустим, что шестерня промежуточного вала имеет вчетверо меньше зубьев, чем шестерня ведомого. Следовательно, число оборотов ведомого вала вчетверо меньше, чем у промежуточного и ведущего, а передаваемое усилие вчетверо больше.

После небольшого разгона водитель снова выключает сцепление и переводит рычаг вправо и вперед. Шестерни первой передачи разъединяются. Нижний конец рычага входит в паз другого валика переключения и знакомым уже нам образом соединяет шестерни второй передачи. Здесь ведущая шестерня уже не вчетверо, а вдвое меньше ведомой. Ведомый вал вращается вдвое медленнее ведущего, но вдвое быстрее, чем на первой передаче, и передает вдвое меньшее усилие (но все же вдвое большее, чем на ведущем валу).

Наконец еще небольшой разгон, и можно включить прямую передачу. После очередного выключения сцепления водитель переводит рукоятку рычага назад, нижний конец рычага перемещает шестерню второй передачи вперед, разъединяя ее с шестерней промежуточного вала и соединяя (через выступы) с шестерней ведущего.

Если нужно ехать задним ходом, ведомая шестерня первой передачи передвигается в задний конец коробки (рукоятка ры-

чага — влево и вперед). Здесь расположена на отдельном валике «паразитная шестерня» и постоянно зацепленная с ней шестерня промежуточного вала.

Рычаг передач долгое время торчал снаружи кузова, за бортом. При распространенном в то время правом расположении руля рычаг передач попросту не умещался в сравнительно узком кузове. А ставить его посредине не хотели, так как считалось, что удобнее переключать его правой рукой. Отчасти поэтому место водителя оставляли открытым сбоку даже при установке на автомобиль кузова типа «лимузин». Ход рычага по прорезям кулисы переключения был огромен, и водителю приходилось перегибаться через борт и наклоняться далеко вперед, чтобы перевести рычаг. Позднее руль перекочевал на левую сторону машины, кузов расширился, и рычаг пришлось убрать внутрь кузова, а кулису с длинными прорезями заменить шаровым шарниром. Качая верхний конец рычага, водитель перемещал нижний конец в противоположном направлении. Нижний конец входил в пазы валиков, на которых крепились вилки, охватывавшие шейки шестерен и переводившие их в нужное положение. Это устройство существует и сейчас, в частности, на грузовых автомобилях.

Так сформировалась «дорога усилий» от двигателя к колесам. Поток усилий иногда прерывается механизмом сцепления, ускоряется или замедляется, усиливается или ослабляется коробкой передач. Карданный вал перебрасывает усилие от коробки передач к заднему мосту. Главная передача как бы раздваивает поток усилий, направляя его к правому и левому колесам.

Механизм дифференциала «следит» за тем, чтобы на поворотах усилие передавалось к каждому колесу соответственно числу его оборотов.

«Движение» на дороге усилий регулируется водителем автомобиля. Нажимая левой ногой на педаль, он выключает сцепление и разрывает путь потока усилий. Правой ногой он управляет педалью подачи топлива, то есть оборотами вала двигателя, или, «сбросив газ», переставляет ногу на педаль тормоза. А рукой при помощи рычага переводит поток усилий на ту или иную пару шестерен в коробке передач.

...Мы рассказали здесь только о самых главных конструктивных изменениях, которые произошли в конце XIX и в начале XX веков и привели к созданию работоспособного автомобиля: о шинах, о системах зажигания, пуске двигателя, карбюрации, об органах управления и силовой передаче. Этот рассказ можно было бы продолжить. Но пора обратиться к общественным и историческим явлениям, связанным с распространением автомобиля.

От единиц к миллионам

Сколько автомобилей может сделать за год один человек? Не так-то просто ответить на этот вопрос. Для этого нужно знать, какими средствами делается автомобиль.

Начинатели автомобильной промышленности строили машины своими руками. Несмотря на использование готовых колес, рессор, кузовов, а иногда и двигателя, постройка автомобиля длилась до пяти лет.

В начале XX века один автомобиль из числа выпущенных за год приходился на двух-трех рабочих, занятых на предприятии.

На современных же заводах массового производства рабочих и служащих в пять-десять, а то и в пятьдесят раз меньше, чем выпускаемых ежегодно автомобилей. Выходит, что один человек может сделать за год до 50 автомобилей, то есть в сто раз больше, чем 50 лет тому назад. К тому же, теперешние автомобили гораздо сложнее прежних, лучше отделаны, более долговечны. Неужели человек так изменился? Человек, бесспорно, изменился, но дело не только в этом: человек изменил средства и приемы своей работы. В производстве автомобилей это оказалось более необходимым, чем во многих других отраслях промышленности, потому что спрос на автомобили рос очень быстро.

Фабриканты автомобилей пришли в новую промышленность разными путями. Некоторые были самоучками-изобретателями и стремились извлечь из своего изобретения еще и кое-какой доход. Другие — их было очень много — занимались до этого производством экипажей и считали, что пристроить к экипажу покупные механизмы дело не сложное. Наконец большую группу составляли фабриканты самых разнообразных специальностей, не имеющих никакого отношения к автомобилям. В автомобилях их привлекала новизна дела, живой интерес к нему во всех кругах населения, кажущаяся простота машины, азарт участия в гонках, а это все могло приносить прибыль.

Фирма Панар-Левассор до автомобилей специализировалась на производстве деревообрабатывающих инструментов, мебели и ленточных пил; фирма Бюик — на производстве эмалированных ванн; фирма Берлье — на паровозах; фирма Готье — на оборудовании астрономических обсерваторий. Последняя фирма вступила в автомобильный мир во время подготовки к гонке Париж—Бордо—Париж. Готье не смущала задача постройки самой коляски — двигатели он покупал у Даймлера, — затруднения вызывало только изготовление стальных зубчатых колес трансмиссии. Чтобы выйти из положения, он решил сделать зубчатые колеса из бронзы, как у тогдашних телескопов. Нетрудно догадаться, что бронзовые шестерни быстро срабатывались и автомобиль выходил из строя.

И изобретатели-одиночки, и экипажные фабриканты, и прочие заводчики очень скоро вынуждены были прийти к выводу, что автомобильное производство в корне отличается от любого другого.

В автомобиле сочетались по крайней мере три вида машин: сложный сам по себе экипаж, двигатель и трансмиссия. В те времена заводы, строившие только экипажи, только двигатели, только зубчатые механизмы считались крупными предприятиями, располагали штатом особо квалифицированных рабочих и мастеров, специальными станками. Но и они не все делали сами, а покупали на стороне рессоры, подушки сидений, поковки, отливки, приборы питания и зажигания для двигателя. При переходе на производство автомобилей и внутренняя структура предприятия и его внешние связи изменялись и значительно усложнялись.

Нужны были пневматические шины, мощные тормоза, особая система рулевого управления. Автомобильный двигатель не мог быть таким массивным, как судовой и стационарный. От него требовалась большая мощность при малых размерах и весе, способность работать с переменной нагрузкой, в то время как прежние двигатели работали с постоянной.

В довершение всего, обслуживание и ремонт автомобиля зачастую необходимо было производить в пути, когда поблизости нет ни механических мастерских, ни завода.

Возникла потребность в простоте и особой надежности конструкции, в возможности заменять поврежденные части другими, которые можно купить где угодно.

Разнообразие составных частей производства, высокие требования к легкости, прочности и взаимозаменяемости деталей машины, помноженные на невиданные до того масштабы выпуска, обусловили характер автомобильной промышленности. Он был понят и создан не сразу. Но когда это произошло, автомобильная промышленность стала во главе других отраслей машиностроения.

Точность обработки и взаимозаменяемость деталей автомобильное производство заимствовало из оружейного.

В России, в Англии и в США в оружейном производстве распространилась система взаимозаменяемости. При таком методе работы все одноименные детали делаются в точности подобными одна другой и могут заменять одна другую в приборе или механизме. До этого всякие приборы, виды оружия, механизмы изготовлялись следующим образом: части каждого экземпляра механизма подгоняли одну к другой с той тщательностью, какой позволяли добиться руки работника и совершенство его инструментов.

Строителям автомобилей и в голову не приходило, что такую сложную машину, как автомобиль, можно делать иным спосо-

бом, чем индивидуальное изготовление и подгонка деталей. Разве можно сравнить автомобиль с ружейным затвором или керосиновой лампой, которые изготовлялись уже из взаимозаменяемых частей? Да и опытность автостроителей не шла ни в какое сравнение с квалификацией оружейников и других специалистов. Первый автомобиль Бенца, например, был сделан так грубо и техника измерительных приборов стояла на таком низком уровне, что диаметр цилиндра его двигателя никак не могли точно замерить: если мерили около головки — получалось на целый миллиметр больше, чем на заднем конце. Правда, по сравнению, скажем, с паровыми машинами Уатта это было большим достижением. Ведь ошибки в геометрии уаттовских цилиндров доходили до дюйма!

Борьба за точность и взаимозаменяемость в конструкции автомобиля началась в 1900 году. Только введение более высокой степени точности изготовления деталей и сборки машины привело к тому, что мощность двигателя, например, повысилась в два—два с половиной раза.

Для доказательства необходимости введения в автомобильное производство принципов точности и взаимозаменяемости было построено три автомобиля из тщательно обработанных деталéй. Чтобы продемонстрировать их взаимозаменяемость, машины разобрали и превратили в одну груду деталей. На глазах у многотысячной толпы (дело происходило на стадионе) механики снова собрали три машины, конечно не считаясь с тем, какой из машин принадлежала та или иная деталь до разборки. Затем на автомобилях со взаимозаменяемыми деталями был совершен 800-километровый пробег без единой поломки, что для того времени было большим достижением.

Так был сделан первый шаг — шаг точности — к серийному, а затем и массовому производству автомобилей.

Заслуга второго шага — создание высокопрочных и легких стальных сплавов, необходимых для обеспечения малого веса и надежности автомобиля, — принадлежит конструкторам гоночных машин. На основе их опыта было создано множество сортов различных высокопрочных сталей для промышленного производства автомобилей.

Третий шаг к массовому производству автомобилей — это конвейерная сборка, то есть сборка автомобилей и их механизмов из взаимозаменяемых высокопрочных частей на движущейся ленте — конвейере. Идея конвейерной сборки была подсказана американскому автомобильному фабриканту Форду рабочими. Они не подозревали тогда, что в руках Форда конвейер превратится из средства, облегчающего труд, в средство бесчеловечной эксплуатации.

О Форде, сыгравшем важную роль в развитии автостроения, нужно сказать особо.

Жизненный путь Генри Форда до того, как он стал автомобильным фабрикантом, напоминает путь многих изобретателей автомобиля. Отказ от фермерского образа жизни, предложенного отцом. Работа на электротехническом предприятии днем и возня по постройке двигателя внутреннего сгорания по вечерам. Затем торжественная минута пуска двигателя (22 декабря 1893 года). Двигатель не имел карбюратора, и его заменяла... жена Форда, которая по каплям лила бензин во всасывающий трубопровод. Еще три года работы над двигателями и над самодвижущейся повозкой. Наконец первый выезд, поломки, насмешки мальчишек, починка за починкой, снова опытные поездки, снова возня в мастерской и постройка новых опытных машин.

Деятельность изобретателя-конструктора оборвалась в тот момент (1899 г.), когда Форд организовал Детройтскую автомобильную компанию. Теперь его юношеская мечта о создании самодвижущегося экипажа все чаще отступала на задний план, предоставляя место планам обогащения. С каждым годом Форд все выше поднимался по капиталистической лестнице. К участию в гонках, к усовершенствованию автомобиля, к поискам новых металлов, к разработке дешевой массовой машины, к введению движущейся ленты на заводе его вдохновляли уже не творческие замыслы, а страсть к богатству, к наживе.

Для недальновидных людей были непонятны пресловутые фордовские «чудачества». Вместо того чтобы повышать цену на автомобили, Форд снижал ее; вместо того чтобы выпускать дорогие автомобили по индивидуальным заказам, он выпускал дешевые, стандартные, невзирая на запросы влиятельных покупателей; вместо выпуска новой модели он совершенствовал старую, заменяя только ее отдельные части; вместо продажи недолговечных машин, которые вынуждали бы покупателя через короткий срок снова приобретать автомобиль, Форд старался обслужить своих клиентов запасными частями, ремонтом, уходом за машиной.

«Чудачества» Форда стали понятны позднее. Дешевые автомобили нашли себе миллионы покупателей. Для этих покупателей долговечность автомобиля была важней его эффектной внешности, возможность отремонтировать и немного усовершенствовать автомобиль путем замены деталей — важней погони за новыми «модными» моделями.

«Чудачества» дали Форду возможность неслыханно разбогатеть на «малой прибыли со многих автомобилей» вместо «большой прибыли с немногих».

На старости лет Форд, сделавшись, по выражению писателя Синклера, «рабом своих миллионов», запрудив американские дороги долговечными, но безобразными, неудобными «консервными банками на колесах», вынужден был в силу законов конку-

ренции отказаться от устаревшей модели «Т». Так же как и другие «короли автомобильной промышленности», он менял модели ежегодно. Так же, как и другие, он приберегал выпуск совершенно новых моделей до того момента, когда старую уже «не берут».

Свои методы обогащения и эксплуатации рабочих он лицемерно стремился представить как заботу о благе человечества, писал наставительные книги, пытался примирить интересы империалистов в годы первой мировой войны и кончил тем, что... помогал Гитлеру в его захватнической политике и даже получил от Гитлера высшую награду — орден «Золотой крест».

Но оставим Форда и вернемся к технической стороне производственных приемов, которые превратили неудачливого фермера в автомобильного короля.

Движущаяся лента подавала материал и детали к рабочему. Это обеспечивало выигрыш во времени. Вся работа по изготовлению и сборке автомобиля была разбита на отдельные операции, движения. Таким образом, можно было заменить прежних опытных и высокооплачиваемых рабочих рабочими низкой квалификации. Рабочему достаточно было изучить одну несложную операцию, чтобы стать к конвейеру. А хозяину завода достаточно пустить конвейер чуть быстрее — почти незаметно для рабочего, чтобы извлечь из предприятия новую сверхприбыль. И через некоторое время — еще чуть быстрее.

Всякое техническое усовершенствование, изобретение, открытие можно обратить во вред человеку. Капиталисты превратили конвейер в адскую потогонную машину.

В 10-х годах нашего века капиталисты, ускоряя темп конвейера, насыщали мир автомобилями.

Введение взаимозаменяемости, поточного метода производства и других технологических достижений совпало с победой автомобиля над лошадью, автомобилистов — над антиавтомобилистами.

Появились специальные заводы по производству деталей и целых механизмов автомобиля, вплоть до двигателя. Автомобили заставили металлургов создавать металлы высокого качества: легированные стали, нержавеющую сталь. Потребовались металлы с исключительно постоянными химическими и механическими свойствами, калиброванный гладкотянутый лист. Появились мощные станы для прокатки этого листа, тончайшие станки для нарезки бесшумных шестерен, быстросохнущие лаки, пульверизационная окраска, небьющееся стекло, различные сорта резины.

Автомобильная промышленность стала потреблять половину всего количества стали и чугуна, производимого в капиталистических странах, 80 процентов резины, 60—70 процентов листово-

го стекла, 60 процентов кожи, 15 процентов дерева и меди, треть никеля и алюминия, 40 процентов обивочных материалов. Автомобили пожирали до 90 процентов всего добываемого нефтяного топлива.

Автомобильная промышленность вступила в полосу расцвета, вышла на первое место среди других отраслей машиностроения, стала оказывать серьезное влияние на хозяйственную жизнь государств, стала главным потребителем сырья и полуфабрикатов. К началу войны 1914—1918 годов количество автомобилей на земном шаре достигло 4 миллионов и продолжало расти. Дешевые массовые, простые в устройстве и обращении автомобили оттеснили броненосцев на колесах, предназначенных для избранных.

Боевое крещение

Хотя до первой мировой войны возможности военного применения автомобиля представлялись не очень определенными — их либо рисовали в фантастически преувеличенном виде, либо недооценивали, — все же генеральные штабы всех стран (одни раньше, другие чуть позже) признали в автомобиле многообещающую боевую и транспортную машину. Особые надежды возлагались на броневики.

Такие бронированные (как тогда говорили — блиндированные) автомобили строили перед мировой войной 1914—1918 годов Русско-Балтийский вагонный, а затем и Путиловский заводы. Оценивая качество боевых машин «Руссо-Балт», один английский журнал писал о них:

«Конструкция русских броневиков была оригинальной: имелись две башни с пулеметами, установленными рядом, что обеспечивало широкий угол обстрела... Кузов был коробчатой формы, задняя часть его была опущена для прикрытия задней оси и рессор. Радиатор был защищен стальными дверцами, управляемыми с места водителя. Эти автомобили были снабжены прожекторами и обеспечивали размещение команды из пяти человек».

Первые же месяцы войны 1914—1918 годов показали, какое значение может иметь в боевой обстановке автомобиль. И не столько бронированный, сколько самый обыкновенный транспортный. Основными видами применения автомобилей в войне были транспортировка войск и боеприпасов и санитарная служба. Было также создано несколько видов специальных военных автомобилей: машины для рытья окопов, артиллерийские тягачи, передвижные кухни, прожекторные и зенитные установки.

Можно привести множество примеров, когда применение автомобилей играло очень большую роль в военных операциях.

Так, в мае 1915 года в Галиции и в декабре того же года в боях на Стыри победа русской армии была обеспечена своевременным подвозом подкреплений, пулеметов и снарядов на автомобилях.

В сентябре 1914 года, когда немецкая армия была уже в нескольких десятках километров от Парижа, французам нужно было в течение суток перебросить на фронт, к реке Марне, вновь сформированную дивизию. Железная дорога могла перевезти не более бригады. Тогда за несколько часов было мобилизовано 1 200 парижских такси и частных автомобилей, и за день они перебросили на Марну вторую бригаду. Атака германской армии была отбита.

Когда германская армия осаждала французский город и крепость Верден, единственная железная дорога, связывающая город с тылом, находилась под обстрелом неприятельских орудий. На выручку были брошены автомобили. До 6 тысяч машин в сутки — каждые 5—15 секунд, одна за другой — подходило по шоссе к Вердену. За три месяца боев в Верден было подвезено до 1 миллиона 200 тысяч человек и около 2 миллионов тонн грузов и вывезено 750 тысяч раненых.

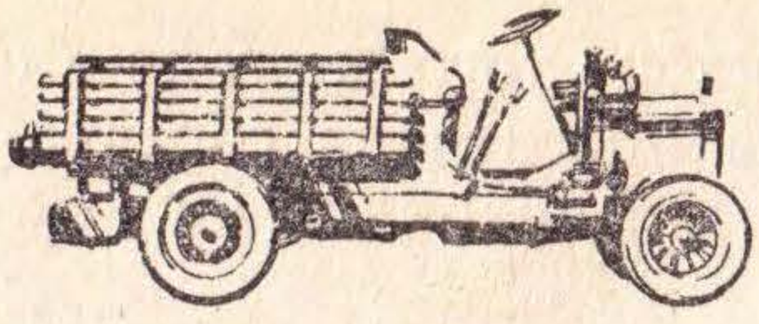
Таким образом, в 1914—1918 годах автомобили были впервые широко применены в военной обстановке. Всего в армиях союзников к 1918 году было более 200 тысяч автомобилей. Естественно, что промышленность всех стран резко увеличила за эти годы выпуск автомобилей.

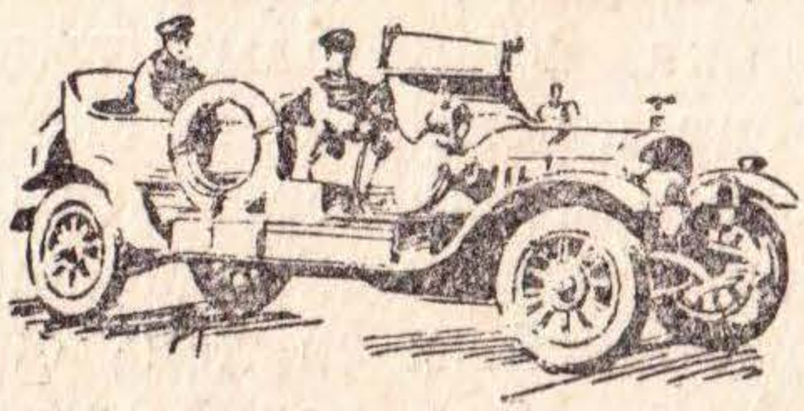
Перед войной и за годы войны автомобиль был настолько усовершенствован, что превратился в надежную, практичную машину.

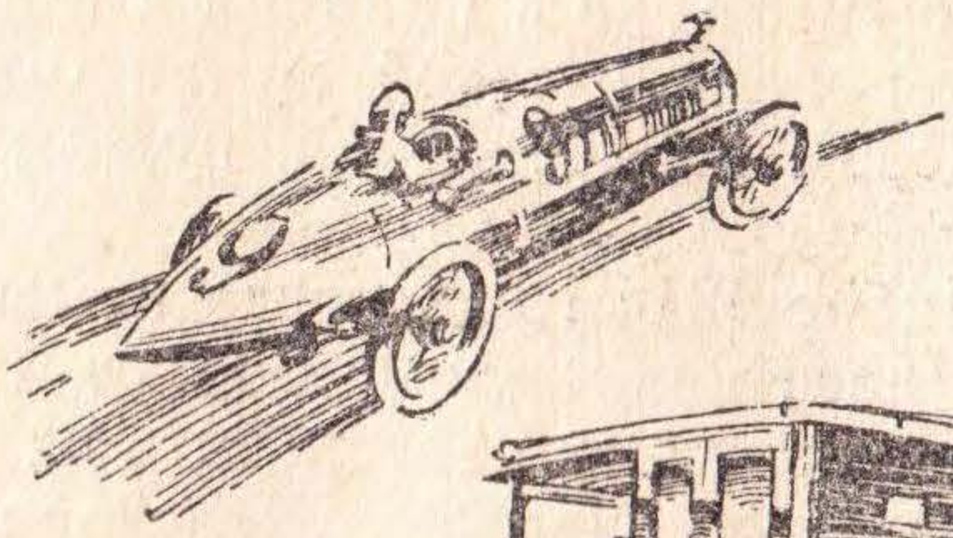
Из прошлого русского автостроения

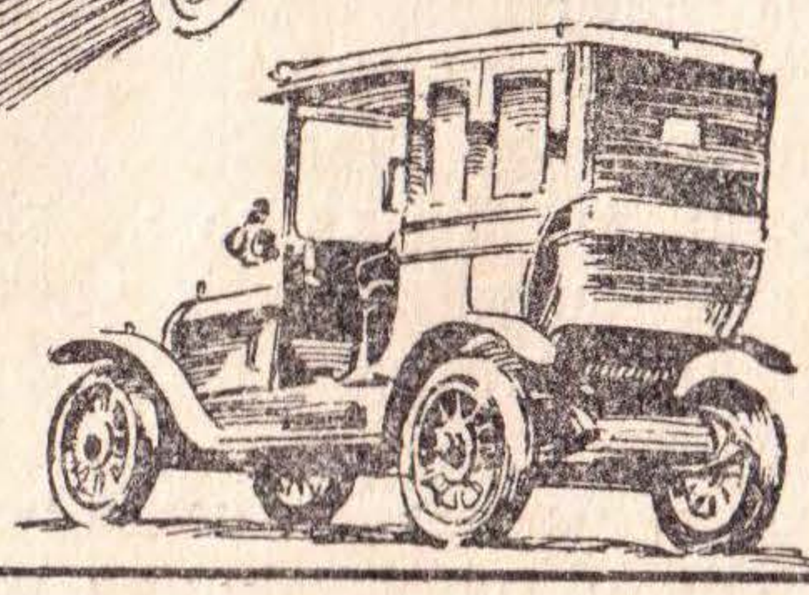
Советские люди с гордостью сравнивают достижения социалистической промышленности с данными дореволюционных лет. Советская страна — ведущая автомобильная держава. В царской же России промышленное развитие автомобиля встречало огромные препятствия. Низкопоклонствующие перед Западом аристократы и владельцы торговых домов усматривали в автомобиле только одну пользу — развлечение, спортивное занятие.

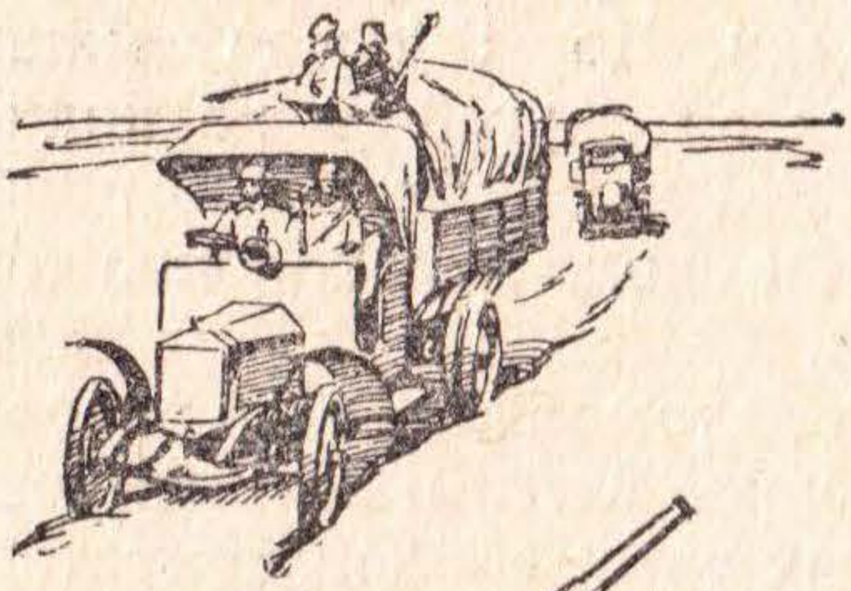
Блестящий заграничный автомобиль, наемный шофѐр (русское слово «водитель» было не в почете) в фуражке с лакированным козырьком, фамильный вензель на дверце кузова. Отделение шофера открыто ветру, дождю и снегу, а за стеклами заднего купе — цилиндры, фраки, запах духов и дорогой сигары, изысканные туалеты, комнатная собачка... Или яркое двухместное «торпедо» и за рулем — великосветский спортсмен в зашнурованных сапогах и в клетчатом кепи. Такие картины встают

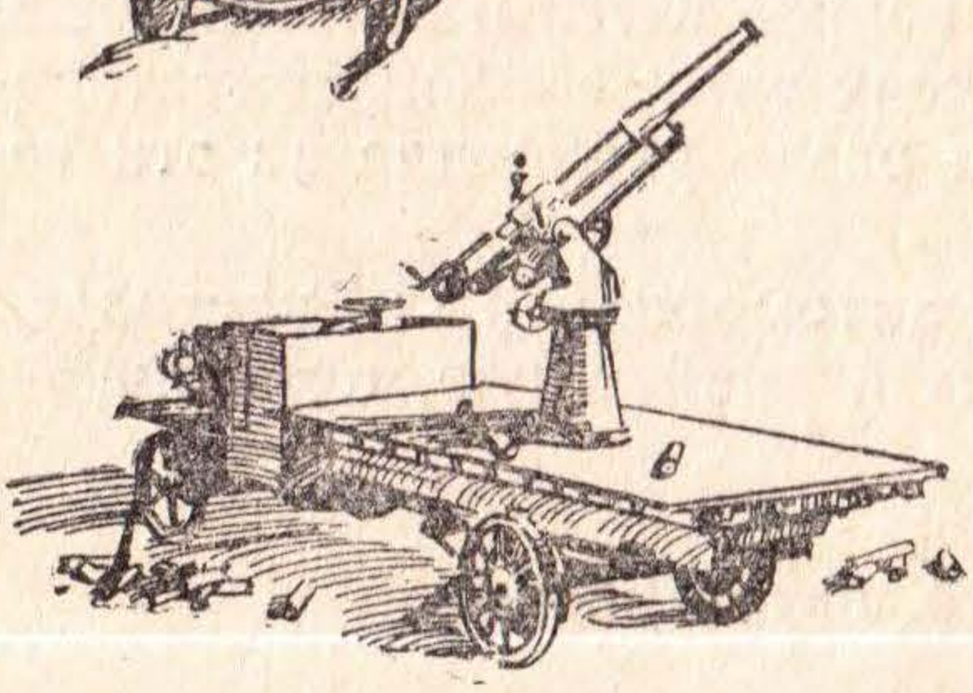


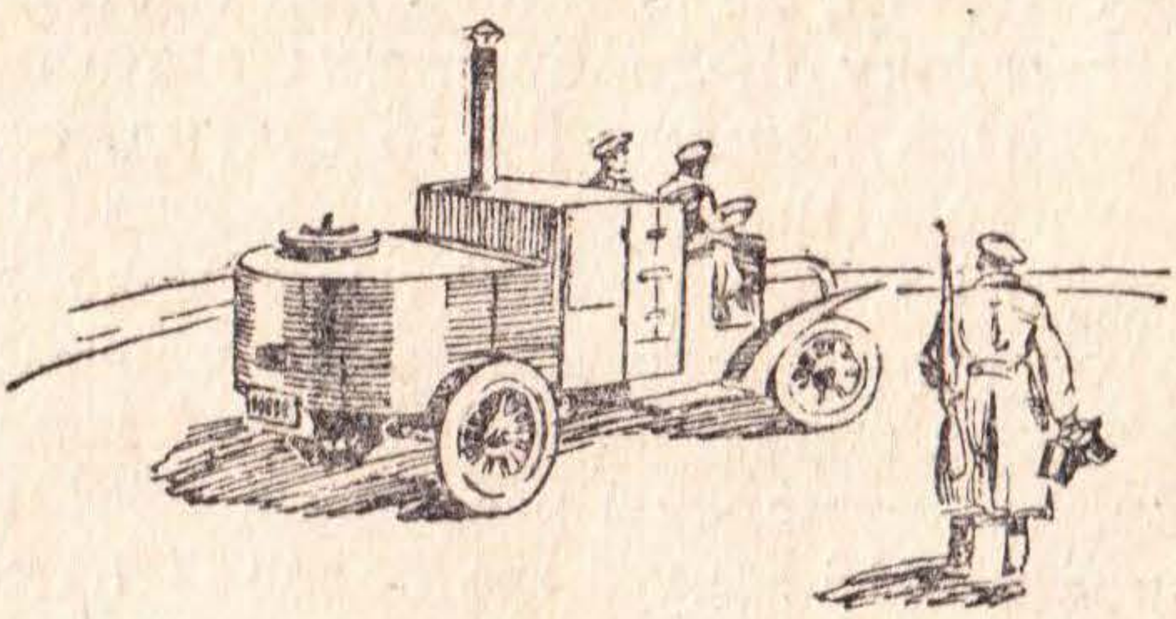


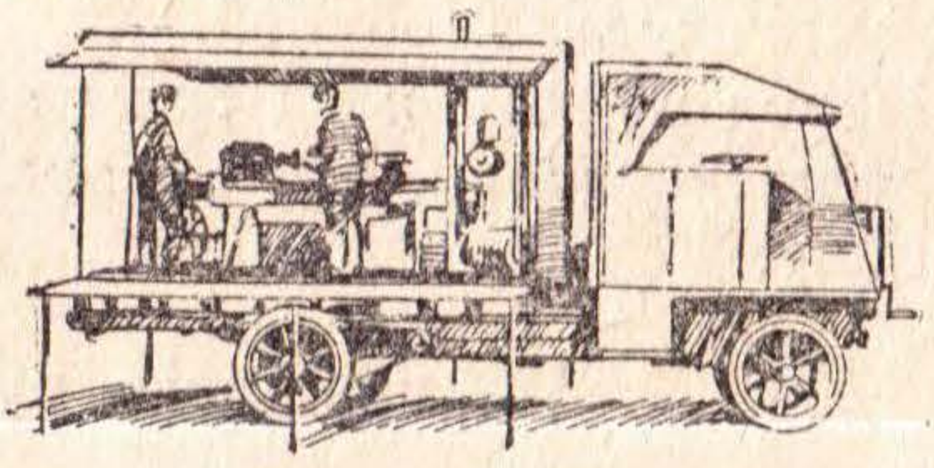


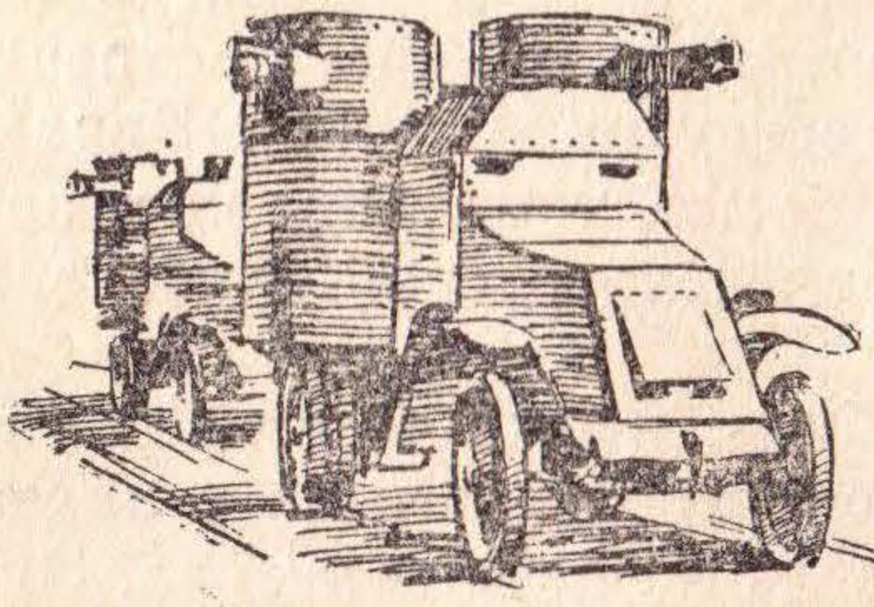


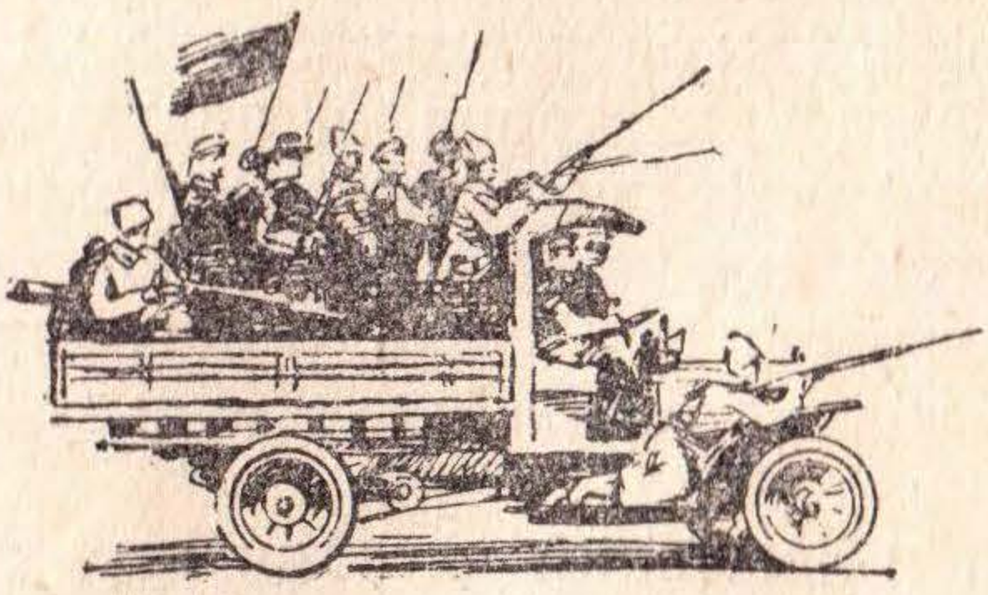






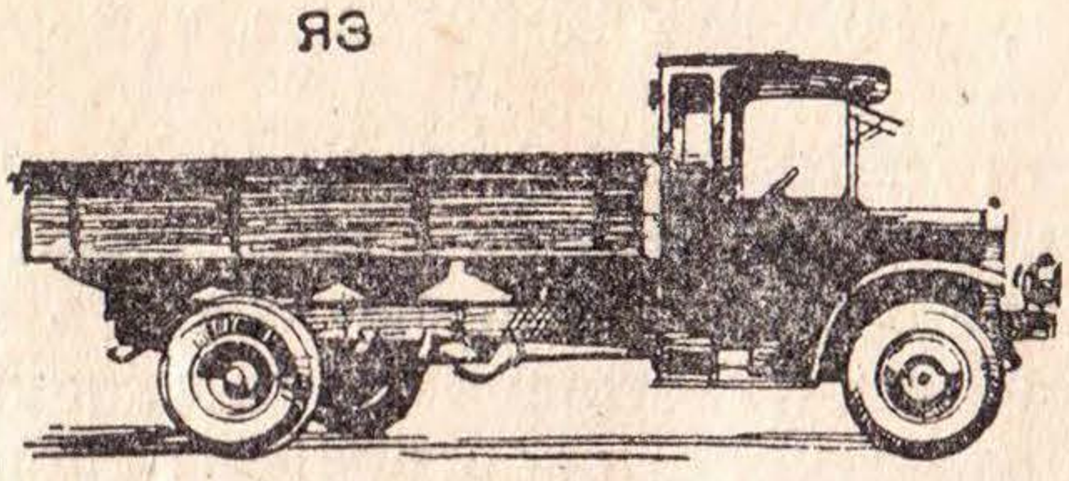




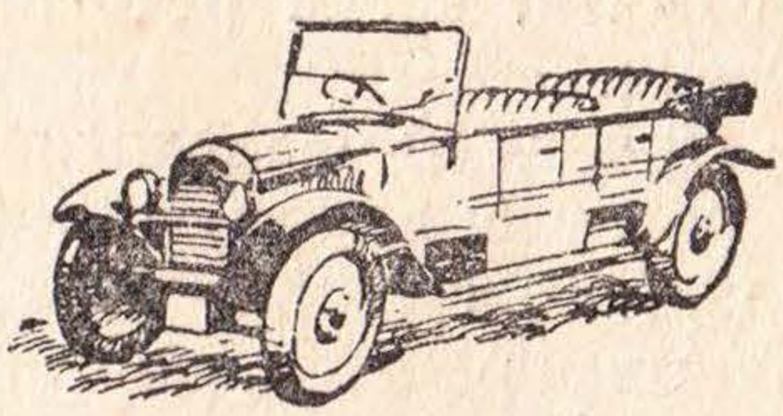


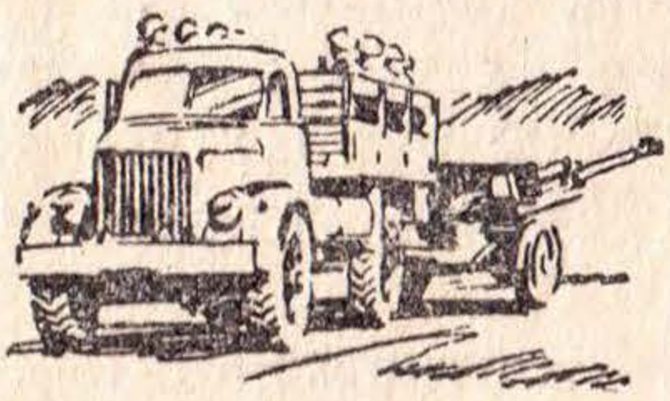
В царской России не было автомобильной промышленности. Было создано лишь несколько типов автомобилей (верхние рисунки). В войне 1914 — 1918 годов автомобиль получил боевое крещение (средние рисунки). Внизу — русский броневик и автомобиль на улицах Петрограда в дни Октября.

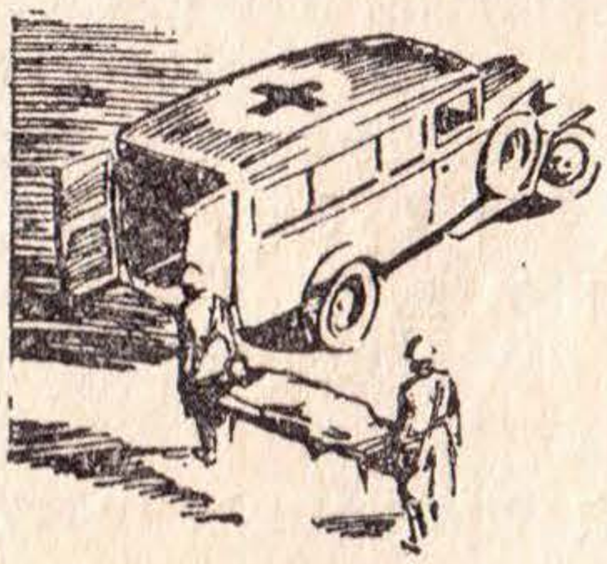
ЯЗ

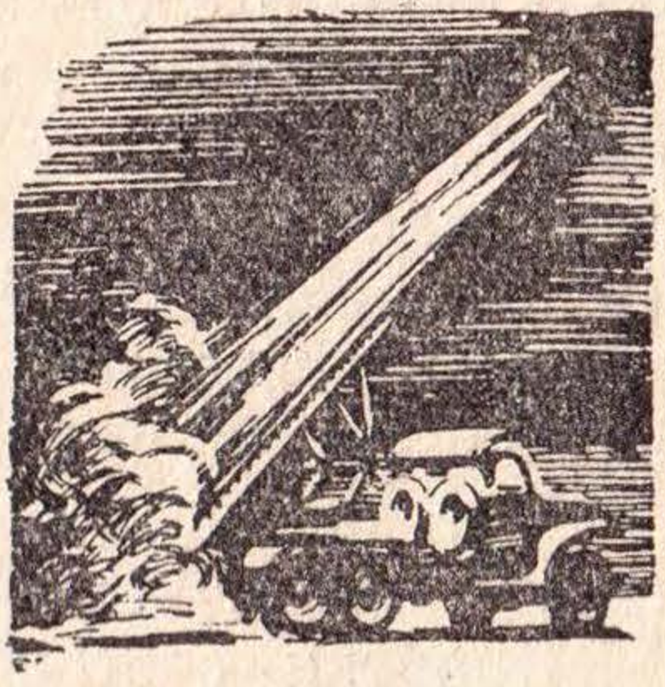


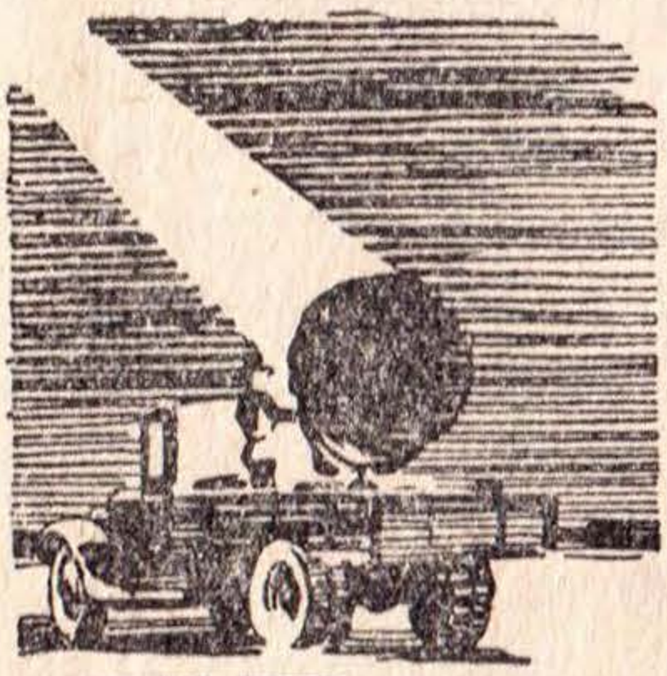
НАМИ–1

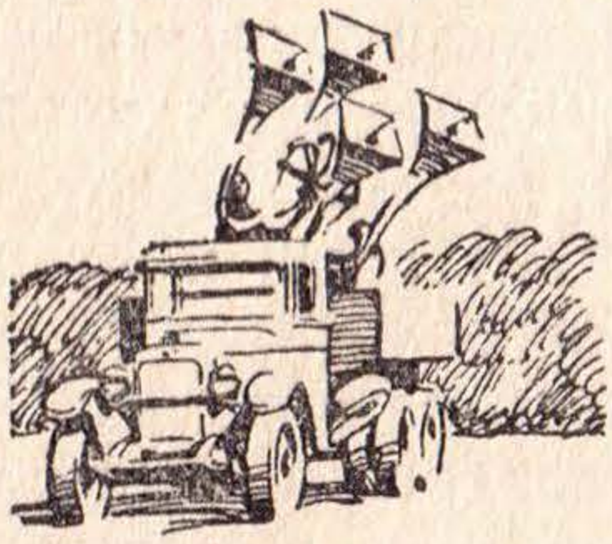


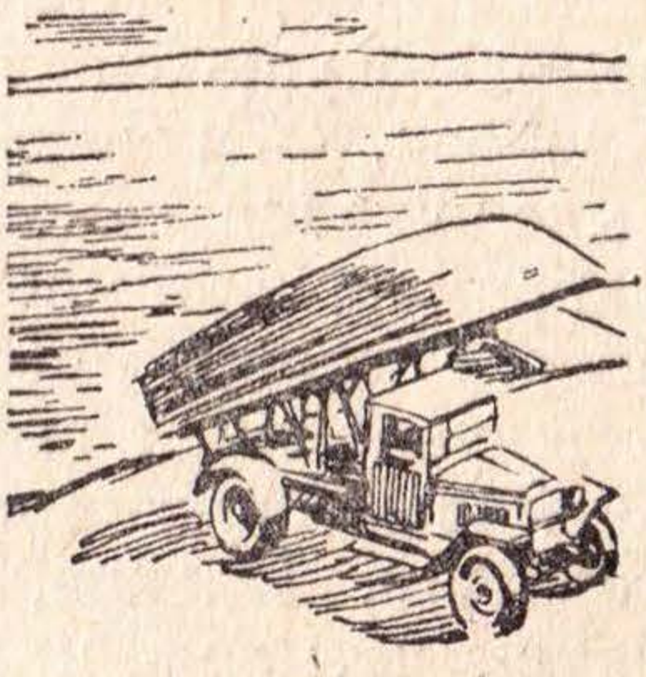




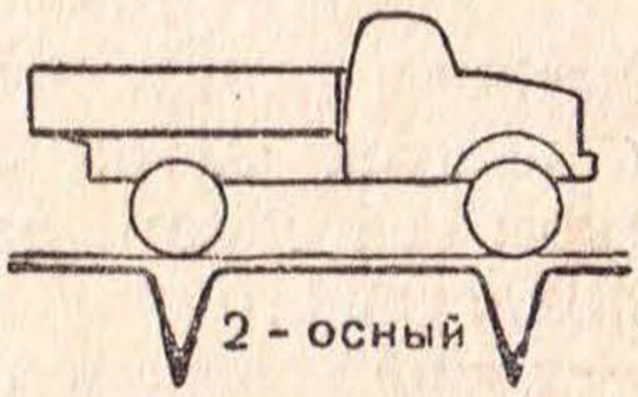


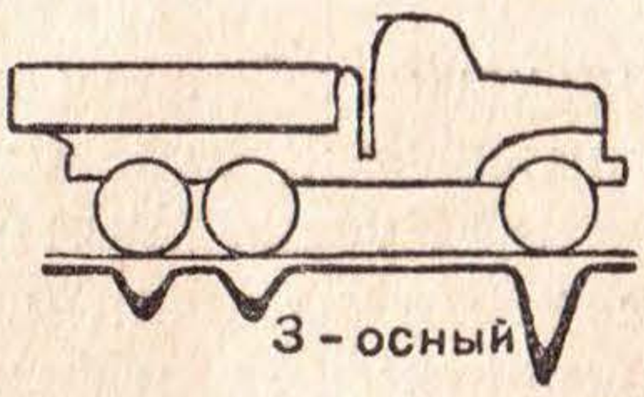


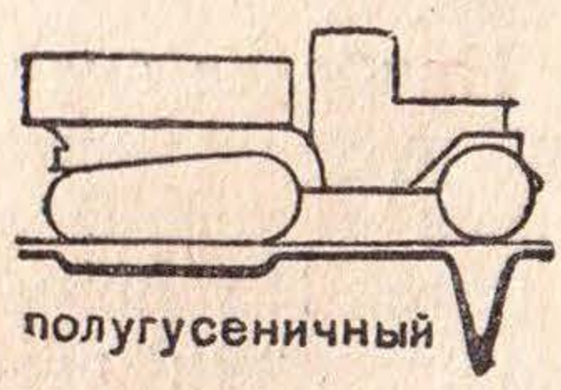


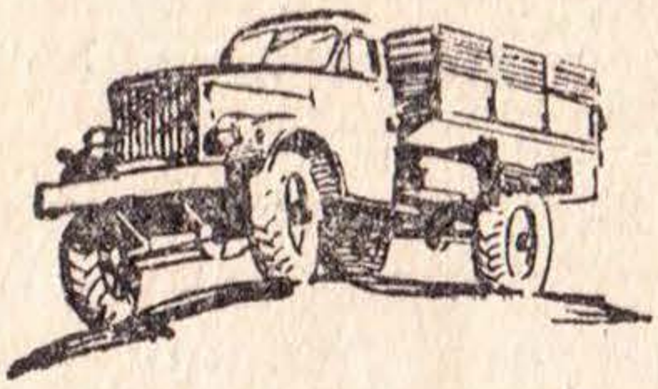


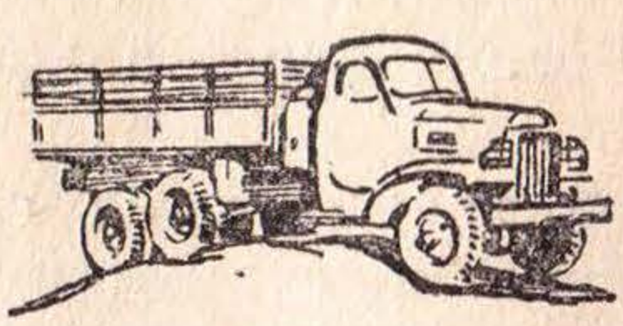
Автомобили высокой проходимости

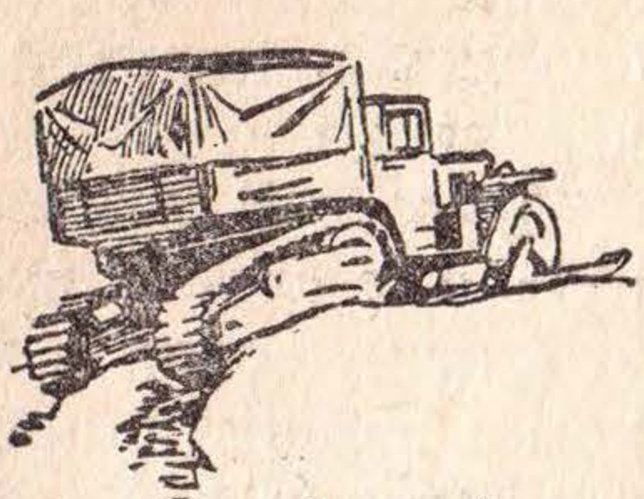












Невиданный рост автостроения в нашей стране после Октябрьской революции привел к широкому применению автомобилей в народном хозяйстве (см. вкладку между стр. 144—145) и в обороне СССР (средние рисунки). Вверху — ранние конструкции советских автомобилей — ЯЗ и НАМИ-1.

в памяти, когда речь заходит об автомобилизме в царской России.

При всей малочисленности автопарка учреждались автомобильные клубы и общества, устраивались состязания, поездки, прогулки и корсо (карнавалы). Если не считать единичных пробегов, организованных настоящими энтузиастами автомобиля — инженерами, большинство спортивных мероприятий носило чисто развлекательный характер, не имеющий ничего общего с развитием техники.

Так, например, в 1912 году из 12 534 рублей, израсходованных Московским автомобильным обществом, только 1 812 рублей падало на пробеги, в то время как на аренду помещений (в том числе для банкетов) приходилось 2 300 рублей, на конторские расходы — 1 443 рубля, на награды и нарукавные значки — 208 рублей и т. д.

Нет, не здесь надо было искать серьезное отношение к русскому автомобилю!

Вопреки отсталости промышленности, борясь с косностью чиновников, русские инженеры — потомки русских строителей самодвижущихся экипажей: Кулибина, Гурьева, Путилова, Хлобова, — конструировали автомобили, которые с успехом выдерживали самые суровые международные состязания. Так, например, автомобили завода «Лейтнер» в Риге, начавшего сборку машин еще в 1901 году, получили высшую награду на международной выставке.

Автомобили строились на заводах Пузырева, Леснера в Петербурге, Ильина, Меллера в Москве. Эти машины имели двух-, четырех- и даже шестицилиндровые двигатели, множество типов изящных, по тогдашним понятиям, кузовов. Пробовали выпускать автомобили и заводы некоторых других городов.

Наиболее значительным событием в истории дореволюционной русской автопромышленности был выпуск автомобилей марки «Руссо-Балт» на Русско-Балтийском вагонном заводе в Риге. На примере этого завода, располагавшего большими техническими возможностями для изготовления автомобилей, лучше всего видны препятствия, которые должно было преодолеть в царской России зарождавшееся автомобильное производство.

Русско-Балтийский завод сумел создать весьма совершенную для своего времени конструкцию автомобиля. «Руссо-Балты» исколесили в пробегах Европу и Северную Африку, с успехом закончили пробег Петербург — Севастополь в 1911 году, а на гонке в Риге 35-сильный «Руссо-Балт» занял второе место, уступив первое только 80-сильному «Мерседесу». Даже впоследствии, в пробеге 1923 года, в котором испытывались новейшие американские и западноевропейские автомобили,

довоенные отремонтированные «Руссо-Балты» опередили машины Форда, Хайнса и другие по показателям экономичности и выносливости.

Из года в год увеличивая производство автомобилей, завод выпустил с 1910 по 1915 год 451 легковой автомобиль. «Руссо-Балты» отличались тщательностью изготовления, высоким качеством материалов. На заводе применялись передовые методы производства: сборка сериями, метрическая система, разделение технологического процесса на операции, строгий контроль деталей и готовых машин.

Однако когда завод попытался наладить крупносерийное производство автомобилей, он встретился с почти непреодолимыми трудностями.

Большинство тогдашних сановных и чиновных покупателей автомобиля предъявляло заводу массу требований на изменение внешнего вида автомобиля в зависимости от личных взглядов и вкусов. Заводу приходилось видоизменять части машин и, вопреки выгодности производства, изготовлять автомобили не в массовом количестве, а применительно ко вкусам и запросам чуть ли не каждого заказчика. Чтобы не быть в зависимости от заграницы, завод должен был постепенно оборудоваться для производства почти всех без исключения специальных частей и материалов, употребляемых в автомобильном деле. Необходимость же такого оборудования вызывалась не только стремлением завода изготовлять автомобиль полностью в России, но и мероприятиями правительства, в силу которых пошлина за отдельные части автомобиля в несколько раз превосходила пошлину за те же части, если они ввозились в Россию в собранном автомобиле.

Переписка между крупными чиновниками о том, чтобы предоставить заводу необходимые средства и возможности, утонула в канцелярских дебрях.

А в это время началась война. Возникла потребность в снабжении армии новыми автомобилями. Русские конструкторы энергично взялись за создание отечественных боевых машин. Однако мало было создать образцы боевых и транспортных автомобилей. Фронт требовал не единиц и десятков, а тысяч машин. Тут-то и столкнулось царское правительство с плодами своей бездеятельности. Русско-Балтийский завод был единственным и к тому же находился в непосредственной близости к фронту. Рассчитывать только на него было бессмысленно. Кроме того, завод был занят постройкой двигателей для знаменитых самолетов-гигантов «Илья Муромец». В довершение всего в 1915 году завод пришлось эвакуировать из Риги в тыл, и производство нарушилось. Выпуск автомобилей на остальных заводах был прекращен еще задолго до войны.

Военное министерство металось между несбыточными надеждами на срочное создание отечественной автопромышленности, реквизицией частных автомобилей и выпиской больших партий машин из-за границы. Наконец 4 тысячи реквизированных автомобилей поступило в распоряжение армии. При виде этого «богатства» военные инженеры разводили руками: в армейском автомобильном парке оказалось 200 иностранных марок и моделей. Снабжать такое разношерстное семейство запасными частями и в мирное время было делом нелегким. Поломка мало-мальски ответственной части автомобиля полностью выводила его из строя. Парк таял, а «автомобильные кладбища» росли.

Царское правительство снова пошло на поклон к иностранцам. На русском фронте появились новые модели автомобилей. Но военное ведомство не учло уроков реквизиции. Поддавшись уговорам иностранных фирм, оно закупало автомобили небольшими партиями, разных марок и моделей. Только в 1916 году началась организованная покупка автомобилей крупными однотипными партиями.

На покупку автомобилей за границей было затрачено в годы первой мировой войны до полумиллиарда золотых рублей. Этой суммы было вполне достаточно для того, чтобы в свое время создать отечественную автопромышленность. Такой ценой было куплено оснащение армии автомобилями. Что же касается создания отечественного автомобильного производства, то наученные горьким опытом министры ассигновали на него теперь некоторые средства. В начале 1916 года пять заводов приступили к строительству автомобильных цехов.

К октябрю 1916 года эти заводы должны были дать первые машины. Но расшатанный войной железнодорожный транспорт не справлялся с доставкой оборудования к местам строительства. Заводчики относились к порученному им ответственному делу спустя рукава, расходовали казенные деньги направо и налево. Средства иссякали, а конца строительству не было видно.

На заводах возникли разрозненные цехи: на одном литейный, на другом кузовной цех, на третьем механическая мастерская. Заводчики начали предлагать военному ведомству загрузить заводы другими заказами: собирать и регулировать поступающие из-за границы автомобили, делать запасные части к ним, ремонтировать машины, строить кузова, военные двуколки и даже... бороны.

Октябрьская социалистическая революция положила конец напрасным надеждам и неосуществимым планам нерадивых хозяев. Советские люди создали свою автомобильную промышленность, создали сами в сроки и в масштабах, которые не снились царским министрам и заводчикам-капиталистам.

Первые советские автомобили

В 1918 году только немногие из оставленных царским правительством автомобилей оказались пригодными к работе. Реквизированные Красной Армией, пыля и гремя, продвигались они по разбитым фронтовым дорогам.

Какой это был автопарк! Сотни марок и моделей! Сотни типов кузовов, размеров шин, поршней, свечей зажигания. Нужны были поистине героические усилия красноармейских автомобилистов, чтобы заставить такие машины бесперебойно работать. И нужно было пополнение парка.

Откуда взять новые автомобили? Из-за границы они поступали только в белую армию. На складах военного ведомства «специалисты» автомобильного дела — агенты низложенного Временного правительства — сразу же постарались под видом отбора ходовых машин разобрать и превратить в груду деталей тысячи автомобилей.

Русско-Балтийский завод бездействовал: его не успели смонтировать на новом месте. Начатое еще до революции строительство завода АМО в Москве было доведено только до половины.

Беспризорные зародыши автомобильных заводов пустовали. На трех основных заводах было всего 1 700 рабочих и служащих, на всех 23 предприятиях по ремонту автомобилей — около семи с половиной тысяч. Многие квалифицированные рабочие ушли на фронт.

В цехах делали зажигалки, кастрюли, лампы-коптилки...

Но вот в августе 1918 года на завод АМО приехал Владимир Ильич Ленин. В недостроенном корпусе кузовной мастерской Ленин поднялся на леса. Он обратился к рабочим с короткой горячей речью, призывая их наладить ремонт автомобилей для Красной Армии. Владимир Ильич говорил о том, что настанет день, когда советский АМО будет выпускать собственные автомобили.

Завод ожил. С фронтов, со складов, из бывших царских гаражей на завод потекли разбитые снарядами, ободранные, полуразобранные автомобили. Их сортировали по маркам, из двух-трех собирали один, который можно было пустить в дело. Такое же «производство» автомобилей было начато и на недостроенных заводах в Ярославле, в Рыбинске, на «Руссо-Балте», эвакуированном во время войны в Москву.

Это было мучительное и в то же время героическое производство. И это была замечательная школа для рабочих и инженеров, на ходу решавших сложные производственные задачи.

Чем дальше, тем труднее было собирать автомобили из нескольких машин. Все чаще не хватало каких-нибудь дета-

лей, и их приходилось конструировать и делать заново. К 1923 году амовцы и ярославцы уже сами изготовляли двигатели для трехтонных грузовиков.

За шесть лет гражданской войны и разрухи заводы собрали из разрозненных частей 885 автомобилей, восстановили 1 032 автомобиля, переделали 19 автомобильных двигателей для танков, выпустили 33 железнодорожные дрезины.

2 тысячи автомобилей — не так уж много. Однако совместная самоотверженная работа заводов и армейских ремонтных мастерских позволила как-то поддержать редеющий парк машин Красной Армии. Ни один автомобиль не поступил в те годы из-за границы, а Красная Армия получала автомобили.

Но «автомобильные кладбища» вскоре растаяли. Собирать и переделывать было больше нечего.

Чтобы обеспечить молодую республику необходимым транспортом, нужно было или начинать настоящее производство автомобилей, или становиться на испытанный еще царским правительством и многими западными державами путь — покупать автомобили у разбогатевшей на войне Америки.

Молодая Советская страна не пошла по этому пути. Большевики решили создать собственную автомобильную промышленность.

Первым шагом к этой цели было проведение пробега разных типов автомобилей. Пробег должен был показать, какие машины больше всего подходят для нашей страны.

Правительство организовало также Научный автомоторный институт — НАМИ, который должен был помогать промышленности создавать новые отечественные автомобили.

В феврале 1921 года В. И. Ленин говорил о том, что выпуск автомобилей может быть начат через три, самое позднее через пять лет.

Многим скептически настроенным людям это казалось несбыточной фантазией. Но советские люди осуществили указания своего вождя, оправдали его надежды и расчеты.

7 ноября 1924 года первые 10 автомобилей АМО вышли из ворот завода. Они были покрыты масляной краской ослепительно красного цвета. Краска не успела высохнуть — тогда ведь не было быстросохнущего нитролака, — и рабочие и инженеры, ехавшие в первом автомобиле, должны были стоять навытяжку, чтобы случайно не прикоснуться к бортам кузова.

У водителей была другая забота. Только вчера запущены новые двигатели — капризные «моторы» того времени; и нужно было особое внимание и искусство, чтобы, ведя автомобиль со скоростью пешехода, не заглушить двигатель. Первенцы

катились торжественно-медленно, слегка поскрипывая и кряхтя (старые автомобилисты помнят характерный голос амовского двигателя), а люди стояли на тротуарах и считали. Десять машин! Десять первых советских автомобилей!

Москвичи радостно приветствовали амовцев. Их вполне заслуженно называли героями.

У конструкторов АМО не было опыта, не было даже достаточных знаний. Нужно было учиться. А промышленность тем временем обязана была выпускать автомобили. Автомобили нужны были стране, как воздух живому существу. И конструкторы учились на работе.

Оборудование завода было рассчитано его прежними хозяевами на производство полуторатонного грузового автомобиля по образцу довоенного «Фиата». Советские конструкторы внесли в этот автомобиль значительные улучшения. Они уменьшили диаметр фиатовского маховика — теперь он не висел под рамой и не мешал автомобилю проходить по плохим дорогам. Облегчили поршни и шатуны двигателя, в результате его мощность повысилась с 35 до 43 лошадиных сил. Изменили систему охлаждения, и двигатель стал работать без перегрева в гористых местностях и в южных районах. Установили приборы советского производства, удешевили изготовление ряда деталей, заменили дефицитные металлы. Изменилась и внешность автомобиля: капот и радиатор стали прямей, строже, матерчатый тент кабины уступил место жесткой крыше.

Получилась добротная, крепкая конструкция.

При постройке опытных образцов успех дела решали рабочие. Опыт реставрации и перестройки автомобилей различных марок, накопленный за годы войны и разрухи, не пропал даром. Рабочие АМО стали знатоками автомобилей, несмотря на неприспособленность завода к серийному производству.

Действующие цехи ютились в то время в маленьких зданиях.

В литейной было три небольшие печи — для чугуна, бронзы и никель-алюминия. Их было недостаточно для потребностей производства (стальные отливки заказывали на стороне), но совершенно достаточно для того, чтобы насквозь прокоптить и заполнить цех ядовитым желтым дымом. Формовку и литье приходилось вести по старинке. Землю смешивали на глазок. Опоки, модели, ковши, готовые отливки переносили вручную.

Такая же картина была и в кузнице. Две печи для нагрева и полдюжины слабеньких молотов позволяли изготовлять только небольшие детали. Тяжелые же — например, балку передней оси — ковали ручными молотами. А коленчатый вал

двигателя был и вовсе не под силу амовской кузнице. Его делали в механическом цехе. Громадный кусок металла сначала строгали на продольно-строгальном станке. Затем на получившейся плите размечали контуры вала, по разметке сверлили вокруг вала отверстия и кувалдой отбивали лишние надсверленные куски стали. Обкусанную сверлами и кувалдой деталь устанавливали на токарный станок. Ее обдирали и обтачивали. Потом опытные слесари придавали валу нужную форму и отшлифовывали поверхность.

Первый вал делали месяц, в тысячи раз медленней, чем делается теперь гораздо более сложный вал на автозаводе имени Лихачева!

Продольные брусья рамы два молотобойца выколачивали и правили под нагревом на наковальне. Остывая, рама меняла свою форму, и ее снова приходилось править.

Рессорная напоминала старые каретные мастерские. Никаких механизмов здесь не было.

Немногим отличался от каретной мастерской и кузовной цех. Под его крышей теснились деревообрабатывающее, жестяницкое, слесарное и малярное отделения. Прессов не было, и листовые детали капота, кабины, крыльев жестянщики выколачивали молотками на «кобылине» — подобии наковальни. Каркас кабины, доски платформы на станках только заготовляли. Чтобы придать им нужную форму, приходилось работать рубанками, стамесками, долотами.

Красили кузов кистями, масляной краской.

Еще большая скученность, чем в кузовном, была в механическом цехе. Залатанные приводные ремни хлопали на шкивах. Здесь был центр производства автомобилей, сюда стекались все детали для окончательной обработки и пригонки. Отсюда детали поступали на сборку.

Сборка автомобиля не представляется сейчас без конвейера. В то же время не было даже намека на поток. В крохотной сборочной мастерской на раме автомобиля мелом размечали места установки деталей. Здесь же они проходили, так сказать, технический контроль: если деталь не подходила, ее подпиливали, подгоняли вручную.

В дни перед выпуском первых автомобилей сборочная была в центре внимания. Кузовщики торопили сборщиков: автомобиль пора было красить и краска должна высохнуть! Сборщики торопили слесарей, фрезеровщиков и арматурщиков. Как все это было еще не похоже на ровный ритм работы наших современных автомобильных заводов!

Но 10 автомобилей были выпущены в срок.

Три из них пошли в испытательный пробег в Ленинград и обратно. Путь пролегал и по проселочным дорогам, но большую часть его составляло булыжное шоссе. Это был экзамен

для автомобилей, для создавшего их завода. Автомобили прошли 2 тысячи километров в трудных дорожных условиях без единой мало-мальски серьезной поломки. Вот что писала о результатах пробега техническая комиссия:

«...Машины АМО-Ф-15 обладают отличной динамикой и хорошей экономичностью, малой потерей мощности от внутренних сопротивлений механизмов, что свидетельствует о тщательности пригонки отдельных деталей и не вызывает никаких сомнений в смысле выносливости, почему и могут быть рекомендованы широкому кругу потребителей как прекрасные машины».

Позднее, в международном пробеге 1925 года, АМО-Ф-15 прошли весь путь без поломок и пришли первыми.

Всего через два года после выпуска первых машин АМО-Ф-15 стали выходить с завода не только с кузовом-платформой, но и в виде автобуса, почтового фургона, пожарной машины.

Выпуск рос из месяца в месяц. В 1924—1925 годах было выпущено 100 автомобилей, в следующем году — 275, а в 1930—1931 годах выпуск дошел до 2 221 машины.

Совершенствовалось и оборудование цехов.

В них появились монорельсы, узкоколейки, электротележки. Детали уже не носили из одного отделения в другое на руках. Литейная начала давать стальные отливки; прессовая — штампованные балки рамы; кузница — заготовки коленчатого вала, передней оси. В механическом цехе особые приспособления упростили обработку деталей. Собранные механизмы автомобиля испытывались на специально оборудованной станции до установки на раму будущей машины.

В эти же годы был начат выпуск 3,5-тонных грузовиков и больших по тем временам автобусов на Ярославском автозаводе. А в Москве, на заводе «Спартак», было построено 500 легковых малолитражных автомобилей НАМИ-1, сконструированных в Научном автомоторном институте. Эти автомобили имели конструктивные особенности, получившие впоследствии широкое распространение в мировой практике: двигатель воздушного охлаждения, хребтовидную раму, независимую подвеску колес.

Заводам становилось тесно в стенах, рассчитанных на выпуск всего нескольких тысяч машин в год. Да и машины уже не удовлетворяли всё растущим требованиям советского хозяйства.

Нужны были новые, более мощные и вместительные автомобили, новые их типы, нужны были новые, более мощные заводы.

Тогда-то и была заложена настоящая, грандиозная советская автомобильная промышленность.

Автомобиль становится машиной для всех

На окраине Москвы, на месте Тюфелевой рощи и Сукина болота, за годы пятилеток вырос целый автомобильный город — завод имени Лихачева (бывший АМО).

На старом заводе АМО, заложенном еще до революции, станки и оборудование были собраны на тесной площадке, без учета удобства работы. Новые цехи, возведенные в тридцатых годах, можно назвать дворцами культурного социалистического производства.

На наших автозаводах нет унылого «индустриального пейзажа», знакомого жителям старых московских окраин. В заводских зданиях, построенных советскими инженерами, разумная конструкция из бетона, стекла и металла сочетается с красивым внешним видом, простором, светом, удобствами.

На заводе стало несколько десятков цехов вместо пяти. Отдельные цехи занимают десятки тысяч квадратных метров. Это цехи-красавцы, оборудованные конвейерами, рольгангами, мощными кранами и новейшими типами станков. Это цехи с душевыми комнатами, лифтами, буфетами для рабочих. А вокруг завода, на месте лачуг и пустырей, раскинулись многоэтажные жилые дома, кинотеатры, магазины, скверы и Дворец культуры.

Еще один такой завод-гигант был построен на берегу Оки, в городе Горьком. Он был пущен почти одновременно с реконструированным АМО.

Несколькими годами позже этих первенцев советской автомобильной промышленности, а также перед Великой Отечественной войной, в годы войны и после войны сооружены: Московский завод малолитражных автомобилей, Уральский, Ульяновский, Кутаисский и Минский автозаводы; расширен Ярославский завод; построены Павловский и Львовский автобусные заводы, заводы автосамосвалов в Мытищах и в Одессе и другие.

Выпуск автомобилей в Советском Союзе достиг в конце 30-х годов внушительной цифры — более 200 тысяч машин в год, в 1957 году их выпущено полмиллиона.

Приблизительно такие же масштабы производства автомобилей установились перед второй мировой войной в европейских капиталистических странах: Англии, Франции, Германии, Италии. В США, занимающих особое место в автомобильном мире, ежегодно выпускаются миллионы автомобилей.

Следует отметить, что капиталистическую автомобильную промышленность отличало от советской следующее: во-первых, темпы роста выпуска машин на Западе были и остаются значительно более низкими, чем у нас; во-вторых, основным объектом производства там остались легковые автомобили, в то

время как в Советском Союзе главную часть продукции составляют более важные для народного хозяйства грузовики; и, в-третьих, в то время как в СССР автозаводы возникали, расширялись и крепли, на Западе терпели крах многие мелкие, а иногда и крупные автомобильные фирмы. В США, например, за время существования там автомобильной промышленности возникло и погибло более полутора тысяч автомобильных марок. Среди них ушли в небытие известные в свое время марки: «Чандлер», «Оберн», «Хайнс», «Хапмобил», «Кинг», «Максуэлл», «Мармон», «Окленд», «Пасфайндер», «Пирлес», «Пирс-Эрроу», «Стутц», «Уинтон» и многие другие; потеряли самостоятельность даже такие солидные фирмы, как «Паккард», не говоря уже о теперешних членах компании «Дженерал моторс». Их проглатывали большие капиталистические концерны, их губила конкуренция, их душили кризисы. Но и те, что оставались «в живых», не могли и не могут мечтать о таком росте, какой наблюдается у нашей автомобильной промышленности.

За этими успехами нашего автостроения нельзя было не видеть и его недостатков. Стремясь в кратчайшие сроки организовать массовое производство автомобилей, мы были вынуждены, не теряя времени на разработку самостоятельных конструкций, копировать лучшие из иностранных, уже проверенных в производстве и эксплуатации. Этот метод, естественно, приводил к некоторому отставанию показателей наших машин, замедлил творческий рост наших конструкторов, и только в послевоенный период началось наверстывание упущенного.

Общей для всей мировой автомобильной техники чертой 20—30-х годов было превращение автомобиля в машину массового производства, в машину для всех. Это превращение сопровождалось и другими явлениями — строительством автомобильных дорог, организацией обслуживания и ремонта автомобилей, развитием автомобильного спорта и, конечно, совершенствованием самих автомобилей.

Конструкторы настойчиво добивались того, чтобы автомобиль стал надежной, непритязательной, дешевой, удобной, быстроходной, безопасной, легкой в управлении машиной.

Увеличивалась мощность двигателей. Когда-то отдельные цилиндры окончательно сплотились в компактный блок, занимающий на автомобиле все меньше и меньше места. Обязательными для любых, даже самых дешевых, автомобилей стали электрическое освещение и стартер, тормоза на всех колесах с гидравлическим приводом, кнопки вместо неудобных рукояток управления, синхронизаторы в коробках передач, прочные металлические кузова с небьющимися стеклами, стеклоочистители, вентиляционные форточки и другое обору-

дование. Наиболее распространенным типом кузова стал закрытый, без перегородки, что в некоторой мере свидетельствовало о переходе рулевого колеса из рук наемного шофера в руки владельца автомобиля.

Большие машины год за годом уступали место маленьким, дешевым. Появился все разрастающийся класс так называемых малолитражных автомобилей (со сравнительно малым рабочим объемом двигателя).

Превратив автомобиль в безотказно действующую машину и создав определенную схему ее устройства, получившую название «классической» и сохранявшуюся в течение многих лет, конструкторы вступили в период новых исканий. Именно в эти годы впервые увидели свет — не только на бумаге и в опытных образцах, но и в серийных автомобилях — двигатели воздушного охлаждения, двухрядные и с верхними клапанами; бесступенчатые коробки передач; гидромуфты; заднее расположение двигателя и привод на передние колеса; независимая подвеска колес; обтекаемые и несущие (безрамные) кузова; автобусы вагонного типа. Эти особенности, по замыслу конструкторов, должны были привести к коренному улучшению автомобиля, к отходу от его «классического» устройства.

В наши дни можно наблюдать, как продолжается этот процесс и во что вылились начинания автостроителей 30-х годов, что осталось от «классического» устройства автомобиля и что в нем укоренилось вновь и развивается. Об этом будет рассказано в следующей главе.

Но совершенствование и распространение «автомобиля для всех» было прервано мировой войной 1939—1945 годов. Вместе с тем работа автомобилей в тяжелых военных условиях, разработка некоторых механизмов для специальных боевых машин (например, гидравлических трансмиссий для танков) внесли новый вклад в автомобильную технику. Вторая мировая война в то же время убедительно доказала, какое значение имеет автомобиль как массовый вид транспорта.

В дни Великой Отечественной войны

Если из грузов, перевезенных за время Великой Отечественной войны автомобилями Советской Армии, сложить стену толщиной в один метр и высотой в четыре, она опоясала бы земной шар. В годы первой мировой войны в царской армии было около 30 тысяч автомобилей. Советская же Армия располагала в годы Великой Отечественной войны многими сотнями тысяч машин. Автомобили заменяли поезда, когда железнодорожные пути были разрушены; по весенней и осенней распутице, по глубоким снегам, по бездорожью на них пере-

брасывали пехоту со скоростью, в шесть-десять раз превышающей скорость самого быстрого марша, перевозили больных и раненых. На них доставляли горючее и боеприпасы, оборудование для госпиталей и другие грузы, они несли на себе знаменитые гвардейские минометы — «катюши», зенитные орудия, передвижные радиостанции, прожекторы, звукоулавливатели.

Нередко бок о бок с танками на полях сражений двигались закованные в броню автомобили.

Когда Советская Армия гнала гитлеровцев с нашей земли, скорость, с которой линия фронта перемещалась на запад, достигала 40 километров в сутки. Пока шло восстановление железнодорожной линии, фронт успевал продвинуться вперед на сотни километров. Не будет ошибкой сказать, что тогда пехота и артиллерия передвигались почти исключительно на автомобилях или с их помощью.

Были случаи, когда на автомобилях перебрасывали до десяти стрелковых дивизий. В таких перебросках участвовало одновременно по нескольку тысяч машин.

В Сталинградской битве значительная часть наших войск, боеприпасов и продовольствия была подвезена на автомобилях.

Во время войны с империалистической Японией наши войска за несколько дней были переброшены на автомобилях через пустынные пространства Маньчжурии, за сотни и даже тысячи километров.

Особенно широко применялись автомобили на ладожской «Дороге жизни», связывавшей зимой 1941/42 года осажденный фашистами Ленинград с Большой землей. По льду Ладожского озера была проложена автомобильная магистраль. Лед еще не успел окрепнуть, а через озеро уже пробирались ощупью сначала пешеходы и всадники, затем легкие полуторатонки с грузом на санных прицепах. По «Дороге жизни» отважные советские люди проводили ежедневно тысячи автомобилей.

На льду озера располагались ремонтные мастерские для машин, на каждом километре стояли регулировщики, через каждые пять километров были расположены пункты забора воды.

Зенитная артиллерия и истребители очищали небо над ледовой магистралью, а десятки снегоуборочных автомобилей и тракторов поддерживали ровную поверхность дороги, ликвидировали заносы. Дорожники перекрывали появлявшиеся во льду трещины и воронки от вражеских бомб деревянными мостами.

Средняя скорость движения составляла 35—40 километров в час. Ведя машины днем и ночью без света или с замаскированными фарами, ориентируясь по морским ацетиленовым фонарикам-мигалкам, поставленным через каждые 100—200 метров, совершая по четыре рейса за смену, работая под обстрелом

вражеской артиллерии, водители показывали примеры героизма. «Дорога жизни» помогла войскам, стоявшим на защите Ленинграда, продержаться до прихода подкреплений, отстоять город от натиска фашистских полчищ.

Какие же модели машин применялись в Советской Армии в то время? Это были главным образом полуторатонные грузовики ГАЗ-А и трехтонные ЗИС-5.

Правильно выбранные из множества образцов, пригодные для любых условий, грамотно сконструированные советские машины были надежнее германских, более приспособлены к морозам, к езде по плохим дорогам, к разным сортам горючего.

Разношерстный парк машин был одним из крупных недостатков германских моторизованных войск. Пока в первые годы войны в Европе гитлеровская армия наступала на сравнительно небольшом удалении от баз снабжения и пока германская автопромышленность не несла серьезный урон от воздушных налетов, обслуживание армейских автомобилей не представляло особых затруднений. Когда же гитлеровское командование бросило в далекий поход на Восток неописуемо многомарочный парк машин, то тут обнаружилось, что обслуживание этого парка, в особенности запасными частями, нелегкое, а подчас и невыполнимое дело.

Разномастные германские машины, не приспособленные для войны или стоявшие без запасных частей под Клином, в Донбассе, под Ростовом и в других местах, были захвачены Советской Армией.

На базе основных единых массовых моделей автомобилей конструкторы советской автопромышленности создали в годы войны специальные типы военных автомобилей.

Одной из главных их особенностей был привод от двигателя не только к задним, как у обычных автомобилей, но и к передним колесам. Такой автомобиль может взбираться на крутые подъемы, по лестницам, преодолевать глубокий песок, грязь, снег. Повышенной проходимостью обладали также шестиколесные и полугусеничные автомобили. У них нагрузка распределена на большую поверхность соприкосновения движителей — колес или гусениц — с дорогой. На единицу площади приходится малое давление, и автомобиль не погружается глубоко в грунт даже на заболоченной местности.

Добрая половина армейских грузовых автомобилей была снабжена так называемыми универсальными кузовами, удобными и для перевозки войск и для транспортировки различных грузов. Над низкими сплошными бортами укреплялись борта-решетки с откидными скамейками. Над решетками на съемных дугах можно было устанавливать тент.

В дополнение к тяжелым броневым машинам советские конструкторы создали легкие броневики.

В суровые месяцы осени 1941 года партия и правительство думали об автомобилях мирного времени, которое должно было наступить после нашей победы.

Подготовка новых машин к производству требует нескольких лет работы конструкторов и технологов. Если бы начали эту подготовку после победы, страна получила бы новые модели только через три-пять лет. Поэтому послевоенные автомобили надо было проектировать уже во время войны. Согласно этому предвидению нашей партии, советские конструкторы начали проектировать автомобиль ЗИС-110 в 1942 году. За ЗИС-110 последовали «Победа», ГАЗ-51, ЗИС-150, будущие ярославский и минский грузовики. Советский Союз был первой страной в мире, которая уже в 1945 году выпустила образцы послевоенных автомобилей, а в 1946 году организовала их производство, опередив заграничные фирмы на один-два года.

В годы войны советские конструкторы доказали свое умение оперативно решать новые задачи, выдвигаемые жизнью, показали свой широкий кругозор и способность работать одновременно над несколькими машинами, взяли разгон и накопили опыт для создания еще более совершенных автомобилей для мирного времени.

Большая семья автомобилей

Не всякий знает, что в Советском Союзе сегодня выпускается около 40 основных моделей автомобилей и не менее 100 их разновидностей. Одних только легковых машин выпускается шесть основных моделей, да еще три предназначенных для районов с плохими дорогами. Может возникнуть вопрос: зачем столько моделей автомобилей? Ведь только что мы положительно оценили единообразие, ограничение номенклатуры машин. Да, мы не отказываемся от своих слов, мы — за ограниченное количество отборных базовых моделей автомобилей массового выпуска, в особенности если речь идет об армейских транспортных средствах. И это требование учитывают советские конструкторы. Многие, в корне отличные один от другого, автомобили созданы с использованием одинаковых агрегатов. Так, легковой автомобиль ЗИМ и грузовой ГАЗ-51 имеют двигатели, построенные по одному образцу; коробки передач у автомобилей «Победа», ГАЗ-69 и ЗИМ одинаковые; у трехосных ярославских и двухосных минских грузовиков унифицированными, взаимозаменяемыми являются десятки важнейших узлов и деталей двигателей, коробки передач, ходовой части.

Создавать же многочисленные модели автомобилей конструкторов вынуждают растущие требования народного хозяйства, требования народа. Наглядные примеры таких требований мы встречаем на каждом шагу.

Еще не так давно граждане нашей страны: и немногочисленные владельцы автомобилей, и работники центральных учреждений, и сельские работники — удовлетворялись легковым автомобилем ГАЗ-А — знаменитым «газиком». А теперь число владельцев возросло в сотни раз. Среди них есть люди и с большим и со скромным заработком, одинокие и многосемейные. Престиж Советского Союза требует, чтобы послы нашей страны ездили в представительных автомобилях, не худших, чем у послов других стран. На селе удобные автомобили нужны не меньше, чем в городе, но они должны обладать хорошей проходимостью по грунтовым дорогам, в них должно быть предусмотрено место для сельскохозяйственных грузов. С учетом этих особенностей возник ряд советских легковых автомобилей — от крохотного двухместного серпуховского автомобиля для инвалидов до 200-сильного восьмиместного ЗИЛ-111.

Казалось бы, что с автобусами в этом отношении дело обстоит проще: как будто можно обойтись одним-двумя типами. Но, как показал опыт, такая «экономия» на числе типов машин обходится слишком дорого. Если выпускать только многоместные городские автобусы, то в небольших городах они будут ходить незагруженными, да и не всюду могут развернуться в узких улицах. На дальних рейсах такой автобус тоже непригоден — его скорость недостаточна, сиденья неудобны, место для багажа не предусмотрено. И вот конструкторам пришлось создавать несколько автобусов: небольшие — для служебного пользования; грузопассажирские — районного назначения; городские — большой, средней и малой вместимости; пригородные, туристские и скоростные междугородные. В последнее время появились еще и так называемые «микроавтобусы» на 8—10 мест, необходимые для обслуживания аэродромов, санаториев, небольших учреждений, таксомоторных маршрутов.

Долгое время считали, что все нужды народного хозяйства можно удовлетворить двумя типами грузовиков — 1,5—2-тонным и 3—4-тонным. И здесь жизнь внесла свои поправки. Бессмысленно возить, например, на 2,5-тонном грузовике несколько бидонов молока. Для этого достаточно иметь легкий 1-тонный грузовик с емким кузовом. А на магистральных перевозках выгодны большегрузные автомобили, притом — способные буксировать за собой тяжелый прицеп. На многих видах перевозок бортовая платформа неудобна, а нужны крытые кузова, кузова с высокими решетчатыми бортами для легких сельскохозяйственных грузов, кузова-холодильники для скоропортящихся продуктов и другие. Поэтому ряд отечественных грузовых автомобилей не только вырос в ширину — от 1-тонного ульяновского автомобиля до 15-тонного ярославского, но и пополнился разновидностями со множеством типов специализированных кузовов.

Но наиболее убедительным примером оправданного развития

типажа автомобилей в одной их группе может служить умножение числа автосамосвалов. Сначала далеко не все вообще признавали значение самосвалов. Стоит ли изготовлять специальные кузова, да еще с гидравлическими подъемниками, если можно лопатами разгружать бортовые платформы? Однако значительное ускорение разгрузки, сокращение простоев автомобилей и облегчение труда грузчиков при использовании самосвалов подтвердились, и самосвалы начали строить, удовлетворяясь на первых порах одним-двумя типами. Но масштабы земляных работ на стройках гидроэлектростанций, каналов, дорог, новых заводов и крупных жилых зданий потребовали ускорения погрузки и разгрузки грунта и строительных материалов. Появились мощные экскаваторы, краны и бетономешалки. И вышло так, что для огромных ковшей экскаваторов не оказалось самосвальных кузовов подходящей емкости. Но не разгружать же ковш в несколько приемов! Пришлось создавать автосамосвалы большей грузоподъемности. За 2-тонным одесским и 3,5-тонным мытищинским последовали 6-тонный минский, 10-тонный ярославский, а затем 25- и даже 40-тонные минские. На некоторых строительных и сельскохозяйственных работах выявилось и еще одно требование к этим машинам — необходимость опрокидывания кузова не назад, а набок. Если самосвал въезжает на сравнительно узкий помост и если его кузов опрокидывается только назад, водитель вынужден маневрировать, чтобы поставить машину поперек помоста. На это уходит много времени, затормаживается движение других самосвалов, а при больших размерах машины иной раз и вовсе невозможно поставить ее в нужное положение. Вот это и послужило причиной выпуска самосвалов с боковым опрокидыванием.

Точно так же расширился круг других групп автомобилей: тягачей, санитарных машин, пожарных, уборочных, автопогрузчиков, автокранов. Появились передвижные магазины, мастерские, кинотеатры, библиотеки, буфеты.

В последние годы, наряду с расширением типажа автомобилей в соответствии с запросами народного хозяйства, наблюдается и выпуск близких по характеристике автомобилей на разных заводах и даже на одном заводе. Кутаисский и Московский автозаводы выпускают 4-тонные грузовые автомобили, Уральский — 3,5-тонный грузовик. На Горьковском заводе одновременно сходят с конвейера автомобили «Победа» и «Волга». И в Москве и во Львове выпускаются автобусы средней вместимости. И в этом, в новых условиях, есть определенный смысл.

Машины, о которых идет речь, имеют много общих или схожих и взаимозаменяемых агрегатов: двигатели, узлы силовой передачи и ходовой части. Обслуживание, ремонт этих машин, снабжение их запасными частями не вызывают затруднений. Вместе с тем производство двух однотипных машин должно побуждать

заводы к соревнованию, к улучшению конструкции, к введению сначала на одном заводе, а затем и на других новых, усовершенствованных деталей и узлов. Так оно и случилось в действительности: на Кутаисском заводе конструкторы первыми разработали для автомобиля ЗИЛ-150 новую рессорную подвеску, карданный вал с промежуточной опорой и другие механизмы, которые вскоре получили применение и на московских грузовиках. Или, зачем прекращать выпуск и постепенное совершенствование автомобиля «Победа», хотя этот автомобиль и уступает по ряду показателей новой «Волге», если «Победу» можно делать все более дешевой, используя старое оборудование завода, и тем самым выпускать сравнительно дешевые автомобили?

Зрелость нашей автомобильной промышленности позволила ее продукции уверенно выйти за границу. В братских странах народной демократии с помощью советских специалистов создается автостроение. Родные сестры «Победы» и газовской 2,5-тонки — «Варшава» и «Люблин» сходят с конвейеров польских заводов, родной брат ЗИЛ-150 — «Цзефан» («Освобождение») — с конвейера первого китайского автомобильного завода, а также завода Румынской Народной Республики. Новых успехов добились конструкторы и ранее существовавших автозаводов в Чехословакии, Польше, Венгрии, Германской Демократической Республике. Заслуженную славу завоевали чешские малолитражки, грузовики и автобусы Шкода, знаменитые легковые автомобили и вездеходы с двигателями воздушного охлаждения «Татра». Всемирной известностью пользуются венгерские обтекаемые автобусы «Икарус» — их можно во множестве встретить и на дорогах нашей Родины. Растет выпуск польских грузовых автомобилей «Стар», подготовляется производство маленьких автомобилей «Сирена» и «Микрус». В ГДР все более совершенные модели машин выпускают народные предприятия в городах Хайнихен и Циттау (легкие грузовики «Фрамо» и «Гарант»), в Цвиккау и Айзенахе (легковые автомобили «Цвиккау», «Заксенринг» и «Вартбург», грузовики «Хорьх»), в Франкфурте и Вердау (самосвалы «Хунгер» и дизельные грузовики «Грубе»). В Болгарии, где раньше вообще не было машиностроения, зарождается производство автомобилей-«малюток».

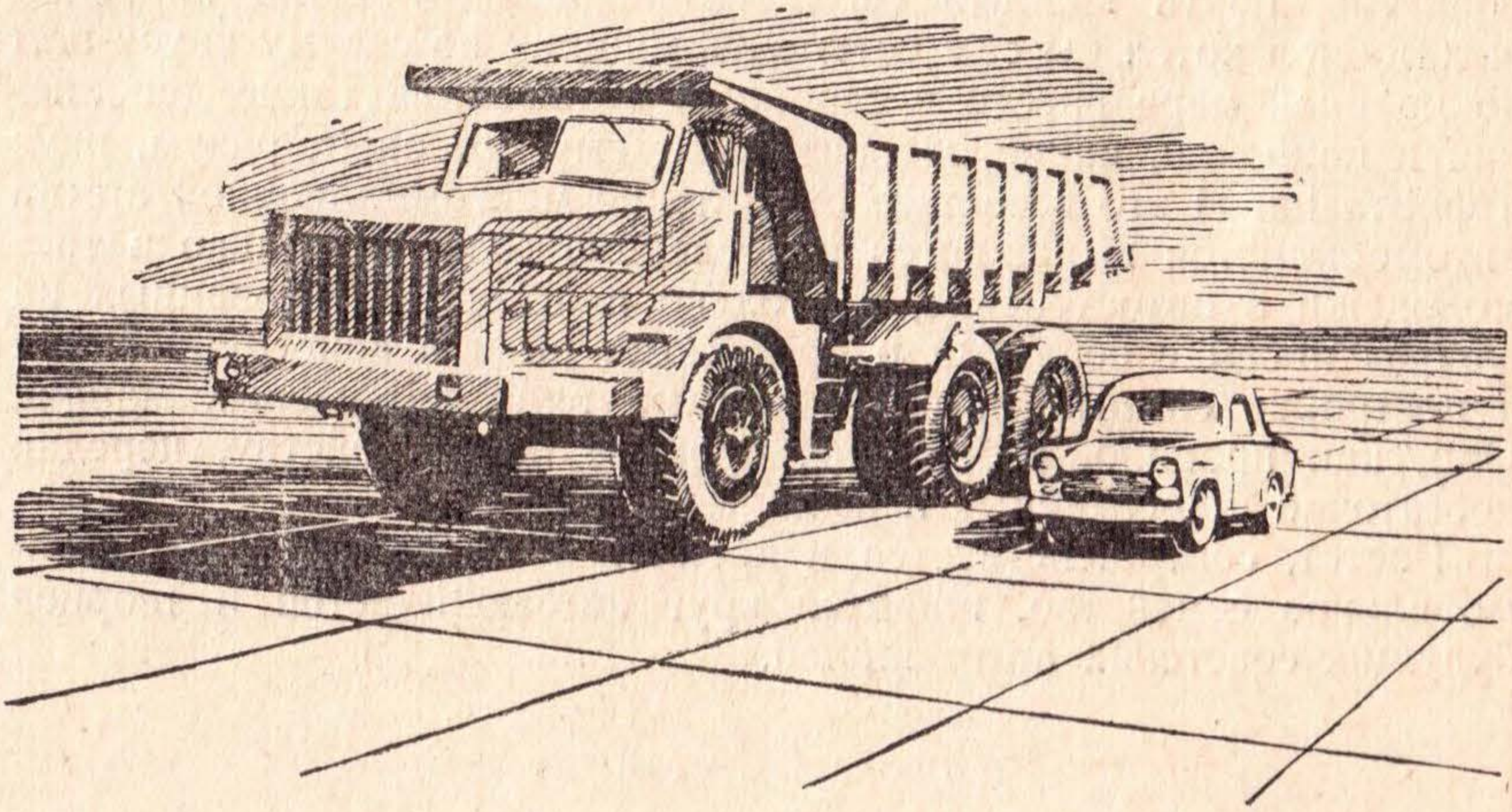
Советские автомобили, благодаря своим особым качествам: надежности, экономичности, простоте конструкции — пользуются широким спросом во всем мире. Их можно увидеть в странах народной демократии, в Азии, в Южной Америке, в Австралии, во многих странах Европы — Финляндии, Швеции, Бельгии, Норвегии.

В создании разных типов автомобилей все больше проявляется творческая инициатива наших конструкторов, в процессе разработки машин множатся их ряды!

Но творцы автомобилей существуют не только на автозаво-

дах. Без большой ошибки можно сказать, что почти каждый водитель, почти каждый сегодняшний и завтрашний владелец автомобиля хотел бы сам сотворить машину по своему вкусу или по крайней мере внести в серийный автомобиль такие дополнения и поправки, какие подсказывают ему его опыт, разум, вкус и фантазия. И это всеобщее стремление многомиллионной армии автомобилистов выражается в последние годы не только в тяге молодежи в автостроение, не только в потоке адресованных на заводы писем с советами и проектами, но и в конструировании и постройке самими автомобилистами ряда интересных машин. Они, как правило, небольшие, простые по устройству, нередко достаточно продуманные и изящные.

Растет, совершенствуется и крепнет большое советское автомобильное семейство, ширится круг автомобилистов и творцов будущих советских автомобилей.



Глава четвертая

СОВРЕМЕННЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Его портрет

Толпа быстро растет. Авария? Несчастный случай? Нет, что-то другое. Присоединитесь к толпе, и вы будете участником сцены, часто происходящей на улицах больших городов всего мира. Главное действующее «лицо» — новая модель автомобиля. В Москве и Риме, в Осло и Брюсселе, в Дели и Буэнос-Айресе автомобилисты и неавтомобилисты (существуют ли в наше время неавтомобилисты?!) осаждают советские, чехословацкие, французские, американские автомобили, придирчиво обследуют отделку, форму кузова, детали подвески.

В мире сейчас существует около 100 фирм, выпускающих 250 моделей легковых автомобилей, каждую с несколькими типами кузовов. И столько же грузовых. Чтобы описать их все, нужен большой том. Поэтому здесь речь будет идти лишь о типах автомобилей, о самых главных их особенностях, об основных направлениях их развития.

Вот, для примера, групповой «семейный портрет». Это три автомобиля Форда, захватившего позиции по выпуску автомобилей во многих странах. Портрет интересен тем, что на нем изображены типичные образцы различных направлений в конструкции автомобилей (модели 1957 года), не считая советского, о котором уже рассказано.

Трудно представить себе, что первая машина (американского производства) — прямой потомок когда-то известных «высоконогих» автомобилей модели «Т» (см. рисунок на странице 94) с узкими шинами, угловатым открытым кузовом и ацетиленовыми фонарями.

Понятие «класс машины» теперь резко изменилось. Ныне считают, что массовые автомобили должны обладать всеми особенностями и качествами, которые еще не так давно были присущи только машинам высокого класса: шестиместный кузов с огромными окнами из гнутого стекла; обильно хромированная облицовка радиатора и буфера, подавляющие своей массивностью весь автомобиль; не менее обильная осветительная аппаратура — фары с козырьками, подфарники, задние фонари величиной с блюдо; багажник, в котором при случае могут разместиться еще два пассажира; двигатель, развивающий свыше 150 лошадиных сил; автоматическая коробка передач; бескамерные шины; регулируемые сиденья; мощная система вентиляции; скорость — 150 и более километров в час и так далее.

Вторая машина (европейского производства) — уменьшенная и значительно удешевленная копия первой. Но и этот автомобиль, считающийся малолитражным, поспорит с прежними представителями «среднего класса» и, безусловно, одержит победу в этом споре. У него бóльшая мощность, чем у многих «больших» довоенных машин, скорость — 120 километров в час, кузов удобный, светлый, обтекаемый, расход топлива не превышает 8 литров на 100 километров пути.

У обоих автомобилей — гладкие боковины кузова без выступающих крыльев, низкий и короткий капот, длинный «хвост» с высоко торчащими задними фонарями, сильно сдвинутое вперед пассажирское помещение. Заметна еще одна особенность — маленькие колеса с широкими, пухлыми шинами. Сдвиг кузова вперед достигнут не только за счет смещения двигателя, но и за счет уменьшения его длины и веса. Укорочение двигателя и сдвиг его вперед позволили расширить кузов, улучшить посадку в кузове и видимость пути, не увеличивая расстояния между колесами — базы автомобиля. На некоторых автомобилях базу удалось даже сократить.

Наряду с передовыми конструкциями некоторые автозаводы на западе выпускают машины, похожие на представителя, изображенного на «семейном портрете» справа. Это автомобили третьего типа. При их производстве используется старое оборудование заводов, отчего стоимость машин уменьшается. Ведь и на такие дешевые автомобили находятся покупатели, особенно среди консервативных автомобилистов, а также среди менее состоятельных людей.

Но и в классе дорогих машин есть подчеркнуто старомодные автомобили: например, чопорные «Ролльс-Ройсы», которые упор-

но выставляют напоказ свой плоский, сверкающий хромом квадратный радиатор и высокий угловатый капот, скрывающий под собой... самый современный двигатель, автоматическую коробку передач.

Многие фирмы поступают наоборот. Они, как метко выразился один французский журналист, «создают новое с помощью старого»: одевают старые механизмы в новую одежду — новый кузов.

Так что, при известном единстве общего направления развития автомобиля, имеется множество его ответвлений и даже отклонений.

В последнее время в автомобильной литературе часто встречается термин «дрим-кар». Слово «дрим» по-английски значит и сон и мечта. «Дрим-кар» — так называют опытные выставочные автомобили с фантастической внешностью, начиненные автоматами и экспериментальными механизмами.

Главная и общая черта этих автомобилей — ультраспортивная, ракетообразная внешность, сочетание крохотного пассажирского помещения с огромной длиной и соответственным весом машины.

Многочисленные «дрим-кары» 1950—1954 годов дали сегодняшним автомобилям пеструю окраску, непомерные хвосты, устрашающие пасти облицовок радиатора. Но от этого автомобили, право, стали только более громоздкими. Что же касается прочих усовершенствований — таких, как автоматические передачи, короткие двигатели и т. п., то они появились бы и без «дрим-каров».

Некоторые же «дрим-кары» вообще противоречат здравому смыслу, но зато уже, безусловно, имеют абсолютно оригинальный вид. Так что слово «дрим» следует, очевидно, понимать иногда в смысле «страшный сон».

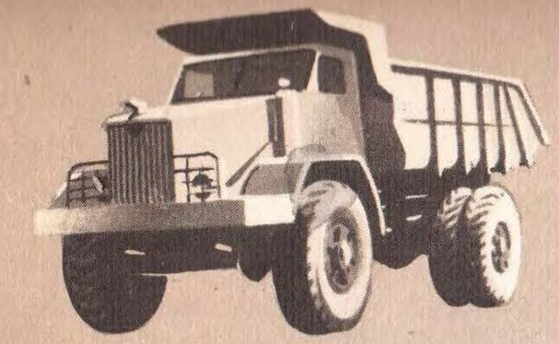
Более трезвым и практичным является направление, возглавляемое отдельными передовыми конструкторами, среди которых особенно выделяются итальянские.

Машины, созданные при их участии, действительно оказали хорошее влияние на конструкцию многих новейших моделей во всех странах. Это, как правило, автомобили среднего литража или малолитражные с простыми формами, близкими к идеально обтекаемым.

Их легкие кузовы — без резких выступов; в них много стекла там, где оно действительно необходимо; остроумно расположены отверстия для вентиляции и охлаждающего двигатель воздуха; достаточно емкие багажники не удлиняют кузова и не нарушают их стремительную внешность.

Примерно такое же направление в развитии формы автомобиля характерно и для новейших советских легковых машин, перечисленных в предыдущей главе.

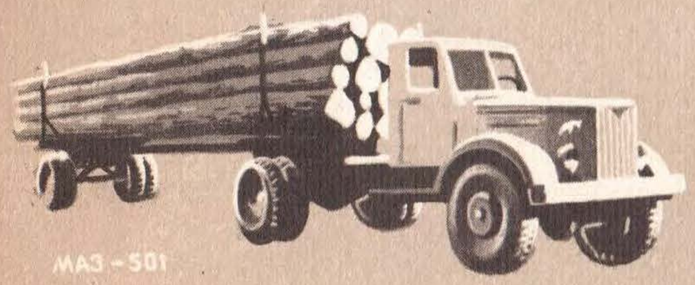
7 ноября 1924 года первые советские автомобили АМО-Ф-15 прошли через Красную площадь в Москве. Ранние советские автомобили ЯЗ и НАМИ-1 показаны на рисунке (в в е р х у) на стр. 123.



МАЗ-525



МАЗ-205



МАЗ-501





С-3А



ГАЗ-652



ЛАЗ-695

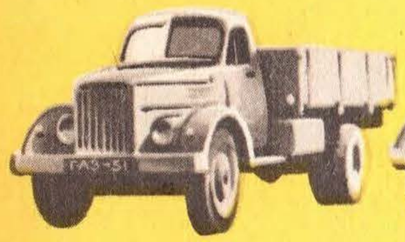


ЗИЛ-158

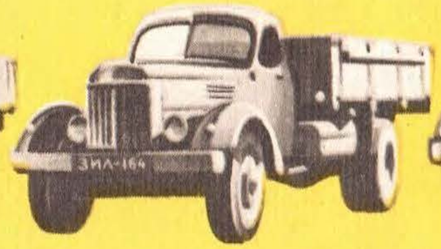


УАЗ-450

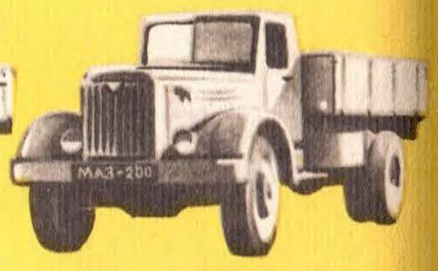




ГАЗ-51



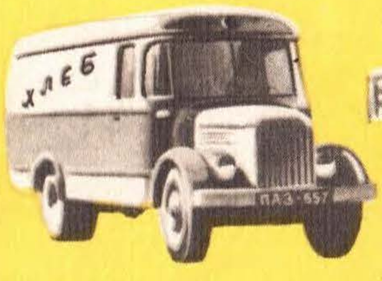
ЗИЛ-164



МАЗ-200



ЯАЗ-210



ПАЗ-657



ММЗ-555



ГАЗ-13

„ВОЛГА" М-21

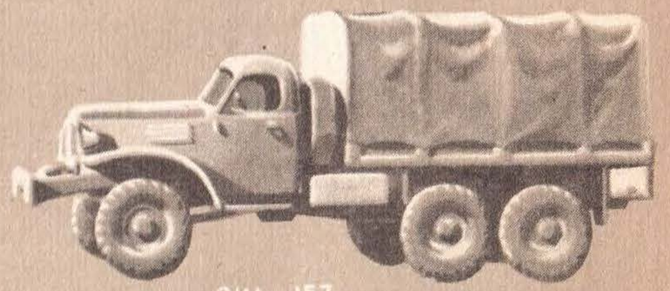
ЗИЛ-111

„МОСКВИЧ"-402

В СССР выпускаются теперь десятки типов автомобилей различного назначения (показаны только основные модели). Выпуск машин достигнет в 1960 году 650 тысяч штук.



ГАЗ-69



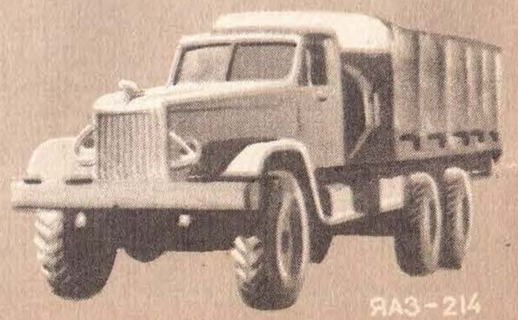
ЗИЛ-157



М-72

ГАЗ-63





ЯАЗ-214



„ВАРТБУРГ"— ГДР



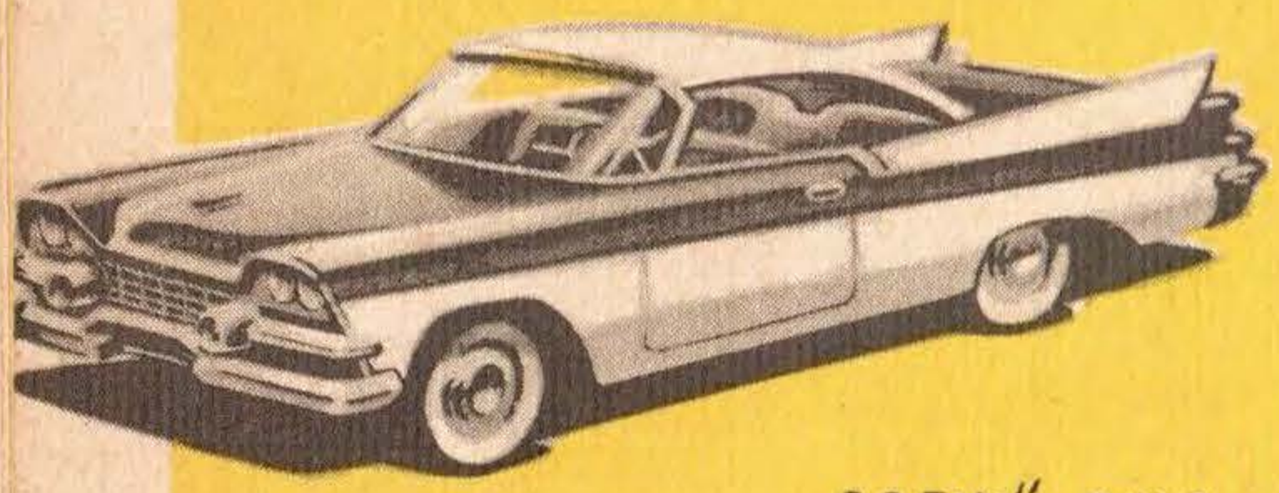
„ВАРШАВА"—ПОЛЬША



„ВОЛГА"—СССР



„ВОЛЬВО"—ШВЕЦИЯ



„ДОДЖ"— США



„ЛЯНЧИА"— ИТАЛИЯ



„РОЛЛС-РОЙС"— АНГЛИЯ



„СИТРОЕН"— ФРАНЦИЯ



„ТАТРА"—ЧЕХОСЛОВАКИЯ



„ФОЛЬКСВАГЕН"— ФРГ

Эти автомобили выпускались в разных странах в 1958 году. Они во многом схожи, но каждый имеет свое «лицо».

Единоборство с ураганом

Читатель, наверное, заметил, что всего на каких-нибудь двух страницах текста ему несколько раз попадались сравнения автомобиля не то с рыбой, не то с птицей: «обтекаемый», «идеально обтекаемый», «хвост», «пасть». Это подчеркивание обтекаемой формы не случайно, хотя в некоторых автомобилях и уделяется больше внимания украшениям, чем обтекаемости.

Еще не так давно, когда автомобили передвигались сравнительно медленно, казалось, что форма кузова не влияет на скорость и расход топлива. При переходе же к более высоким скоростям положение изменилось: потребовалось преодолевать значительное сопротивление воздуха.

Ураганный ветер, который валит деревья, срывает с домов крыши, имеет скорость около 100 километров в час. При движении автомобиля в безветренную погоду со скоростью 100 километров в час неподвижный воздух, через толщу которого проходит автомобиль, давит на кузов с силой, равной силе ураганного ветра.

Чтобы преодолеть сопротивление воздуха, автомобилю приходится отдавать большую часть своей мощности. «Победа», например, имея двигатель мощностью в 50 лошадиных сил и развивая скорость до 110 километров в час, расходует 5 лошадиных сил на трение в трансмиссии, 20 — на сопротивление качению шин и 25 — на сопротивление воздуха. Эти 25 лошадиных сил выброшены в полном смысле слова «на ветер».

Однако 25 лошадиных сил — это уже немного, если принять во внимание, что с необтекаемым кузовом, типичным для 10-х годов нашего века, автомобиль расходовал бы «на ветер» не менее 65 лошадиных сил. Автомобилю с необтекаемым кузовом для достижения скорости в 110 километров в час потребовался бы двигатель с 250 лошадиными силами, что увеличило бы вес автомобиля на добрых полтонны, а расход горючего в два — два с половиной раза.

Такие соотношения станут понятными, если мы вспомним, что сопротивление воздуха возрастает пропорционально квадрату скорости, а расход мощности на сопротивление воздуха — пропорционально кубу скорости движения автомобиля.

Если форма кузова не плавная, не обтекаемая, струи воздуха, срываясь с углов кузова, приобретают вихреобразное движение. Образование вихрей около кузова и трение частиц воздуха об его поверхность создают лобовое сопротивление, на которое и приходится затрачивать дополнительную мощность. Если же кузову придана обтекаемая форма, струи воздуха скользят по нему без завихрений, и расход мощности на преодоление лобового сопротивления невелик.

Обтекаемая форма не изобретена учеными, а подсказана им природой. Такую форму имеют быстродвижущиеся природные тела: падающая капля, некоторые земноводные, рыбы, птицы, некоторые млекопитающие.

Какова же основная форма природного быстродвижущегося тела? Форма такого тела простая, удлиненная, с широкой и короткой передней частью, длинной и узкой задней. Наибольшее поперечное сечение находится примерно на расстоянии одной трети длины тела от переднего конца. Контуры — плавные, округленные, поверхность гладкая. Основные линии и уступы направлены вдоль движения, поперечные — сведены к минимуму.

Сейчас очертания автомобиля приближаются к этому идеалу. Конструкторы заглаживают поверхности и заменяют плоскости и углы легкими выпуклостями и скруглениями, убирают с поверхности и «утапливают» в корпусе кузова фары, фонари, ручки.

Но конструкторам автомобилей в начале XX века не было известно, какой же должна быть обтекаемая форма автомобиля. Поэтому первые обтекаемые машины выглядели довольно комично. Из-под дирижаблеобразного корпуса торчали колеса, рессоры, рама.

Проведенные в большом масштабе аэродинамические исследования позволили найти правильную обтекаемую форму автомобиля. Конструкторам удалось, используя результаты исследований, довести эту форму до ее сегодняшнего вида.

Высота кузова, составлявшая 20—30 лет назад около половины его длины, снизилась до одной трети. Наибольшее поперечное сечение находилось раньше в самой задней части автомобиля. В последних моделях оно делит корпус пополам, а иногда находится и в передней половине. Капот укоротился, и вся передняя часть стала более короткой и массивной.

Автомобиль не только приобрел более изящный и «стремительный» вид, более удобное расположение пассажирских сидений и механизмов, но и приблизился к желательной обтекаемой форме, обеспечивающей большую быстроту движения при меньших потерях мощности на преодоление сопротивления воздуха.

Нельзя ли еще улучшить форму автомобиля? Можно и должно. Исследования обтекаемости не прекращаются и дают конструкторам все новые материалы для ее улучшения. Нужно прежде всего устранить все выступающие части, как говорят, «зализать» их, закрыть обтекателями и щитками.

По данным исследований, уже одно «зализывание» поверхности может уменьшить сопротивление воздуха на 25—30 процентов. Вместо 25 лошадиных сил для преодоления сопротивления воздуха потребуется только 18. Значит, при прежнем двига-

теле автомобиль сможет развить в таком случае скорость уже до 135 километров в час. Для достижения же 110-километровой скорости достаточно будет двигателя мощностью в 42 лошадиные силы. Соответственно снизится и расход горючего.

Когда же форма автомобиля станет идеально обтекаемой, каплеобразной, сопротивление воздуха снизится вдвое по сравнению с теперешним.

Однако пора поинтересоваться тем, что скрыто под сверкающей обтекаемой «скорлупой» кузова.

Поправки к стабильному учебнику

В любом учебнике автомобильного дела или в так называемом описательном курсе автомобиля, изданном в начале XX века, можно найти в вводной главе более или менее краткую общую характеристику устройства автомобиля и изображение его схемы. Они на первый взгляд мало чем отличаются от приведенных в начале нашей книги и в предыдущей главе.

Возьмем наугад одну из таких книг. Это, оказывается, «Курс автомобилизма» Н. Г. Кузнецова, Санкт-Петербург, 1911 год. Читаем:

«Всякий бензиновый автомобиль состоит из следующих главных частей: бензиновый двигатель, в котором происходит взрыв смеси... Охлаждение стенок цилиндра совершается... водой, последнюю пропускают через радиатор... Отработавшие газы... пропускают через так называемый глушитель... Работа двигателя передается ведущим колесам при посредстве механизма сцепления, механизма перемены скоростей, дифференциала, кардана... Кроме вышеназванных органов, каждый автомобиль обыкновенно снабжается двумя тормозами... приспособлением для управления автомобилем и бензиновым резервуаром. Автомобильная рама с колесами и со всеми находящимися на ней механизмами называется шасси. На шасси укрепляется кузов...»

Если не придираться к терминологии и стилю изложения, такое описание вполне подходит к большинству современных автомобилей. Неужели конструкция автомобиля остается стабильной, неизменной, «классической» в течение полувека? Конечно, нет. И хотя это описание принципиальной схемы автомобиля действительно и на сегодня, оно требует серьезных примечаний и поправок.

Прежде всего, если раньше описание относилось ко всякому автомобилю, то теперь его можно считать приемлемым только для грузового.

Кроме того, стоит только попытаться сделать описание чуть более подробным, коснуться устройства каждого механизма в отдельности, — и мы получим другую картину. Окажется, что ста-

бильны только схема грузового автомобиля и схема его механизма, а устройство их изменилось в корне.

Попытка применить наше описание и схему к современному легковому автомобилю даст еще большее расхождение. Пожалуй, «классическая» схема сохранилась лишь на легковых автомобилях американского производства, да и то с существенными оговорками. Подавляющая же часть советских и западноевропейских легковых машин имеет, помимо отличий в устройстве механизмов, и схему, отличающуюся от «классической». В ней нет уже рамы, а значит — нет и шасси. Все механизмы крепятся непосредственно к кузову.

Может, «кузнецовское» описание останется справедливым, если из него изъять последние строки?

Для машин ряда стран Европы и такая поправка была бы недостаточной, так как там наиболее массовые легковые автомобили, заполняющие все дороги и улицы, построены по схеме, которая ничем не напоминает «классическую». Тут больше подходит описание, взятое из курсов... XIX века. Но об этом немного ниже.

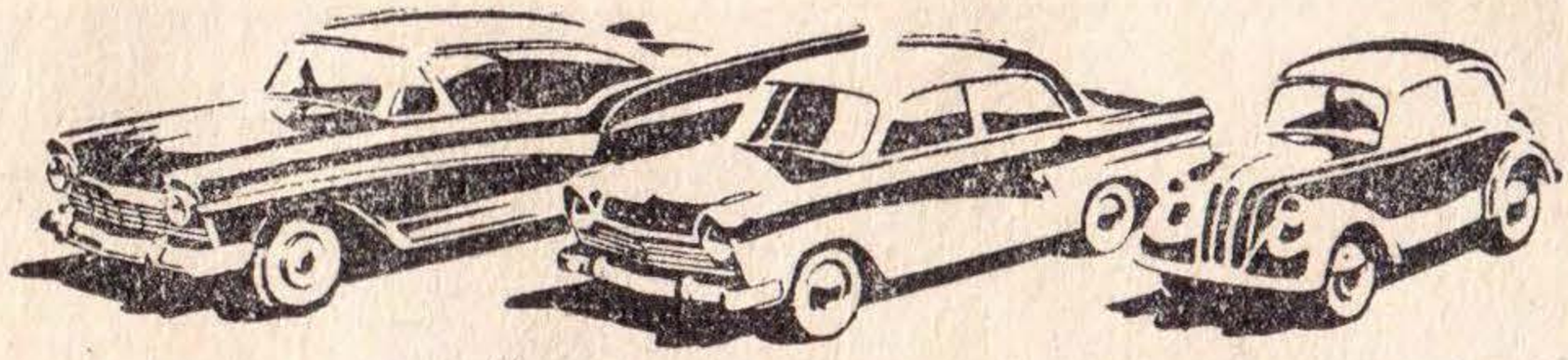
Однако самую убедительную поправку в стабильный учебник вносит сравнение старого и нового автомобилей в натуре. Поставьте их рядом и попробуйте представить их себе в лучах рентгена. Вот что вы увидите.

«Внутренности» каждого из автомобилей под стать их внешности.

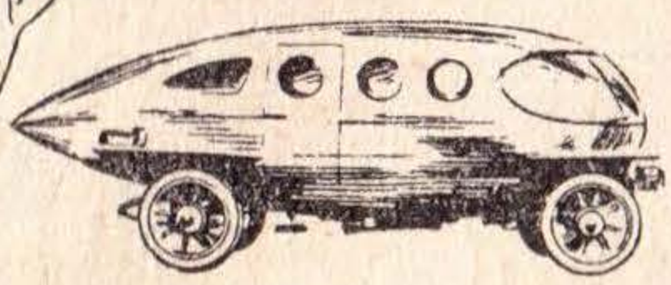
У машины раннего выпуска все составлено из прямоугольных частей, соединенных откровенно видимыми болтами и хомутами. Все как будто бы простое, скорей примитивное, и вместе с тем все усложнено, разбито на мелкие части; даже блок двигателя — и тот разделен на отдельные цилиндры, а колесо состоит из множества спиц и разъемного обода. Бросается в глаза массивная прямая рама. Механизмы стоят на ней, вытянувшись в ряд, и занимают добрую половину всей длины машины. Далеко вперед выдаются колеса. Пряди тяг дребезжат между продольными брусьями рамы. Торчат около сиденья водителя огромные рычаги и педали. Все детали грязно-стального цвета, лишь кое-где видны медные трубки. Это какое-то механическое соединение грубых или подозрительно тонких частей. На шасси поставлен — именно поставлен — кузов. Кажется, что это какая-то надстройка. Без него шасси выглядит ниже, устойчивей, стремительней. Хочется положить на раму настил пола и ездить без кузова. В давние времена на автомобильных соревнованиях так и ездили. А один спортсмен даже совершил в 1907 году на шасси без кузова путешествие из Пекина в Париж...

А вот современный автомобиль. Все его части органически связаны между собой. Даже если есть у него рама, вы ее не сразу заметите. Балки прежней рамы превратились в небольшие

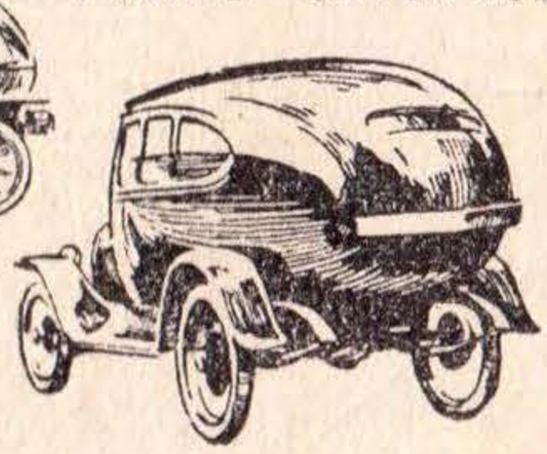


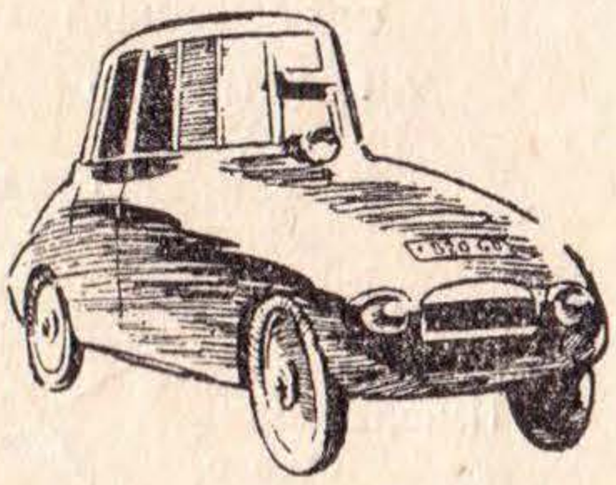


„СЕМЕЙНЫЙ ПОРТРЕТ"

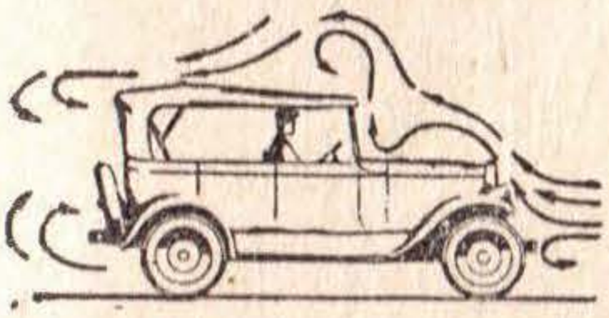


РАННИЕ ОБТЕКАЕМЫЕ АВТОМОБИЛИ

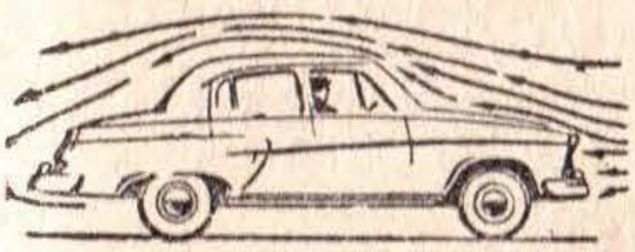




ЛОТОКИ ВОЗДУХА ВОКРУГ АВТОМОБИЛЯ

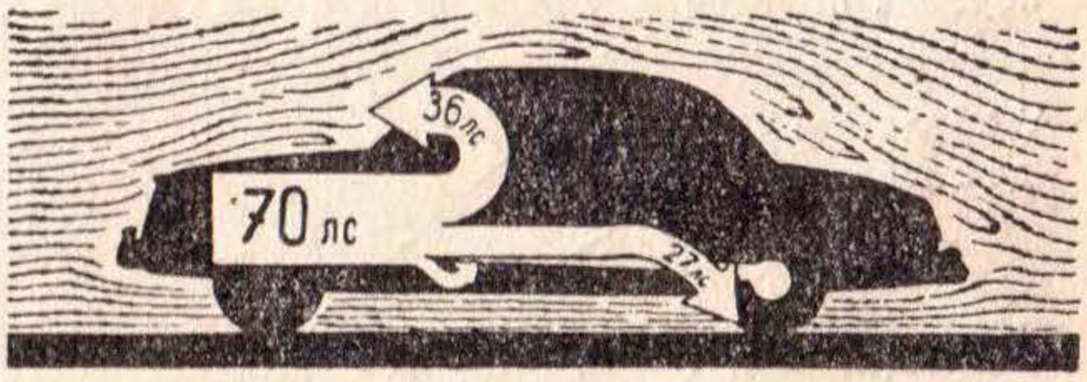


ГАЗ-А



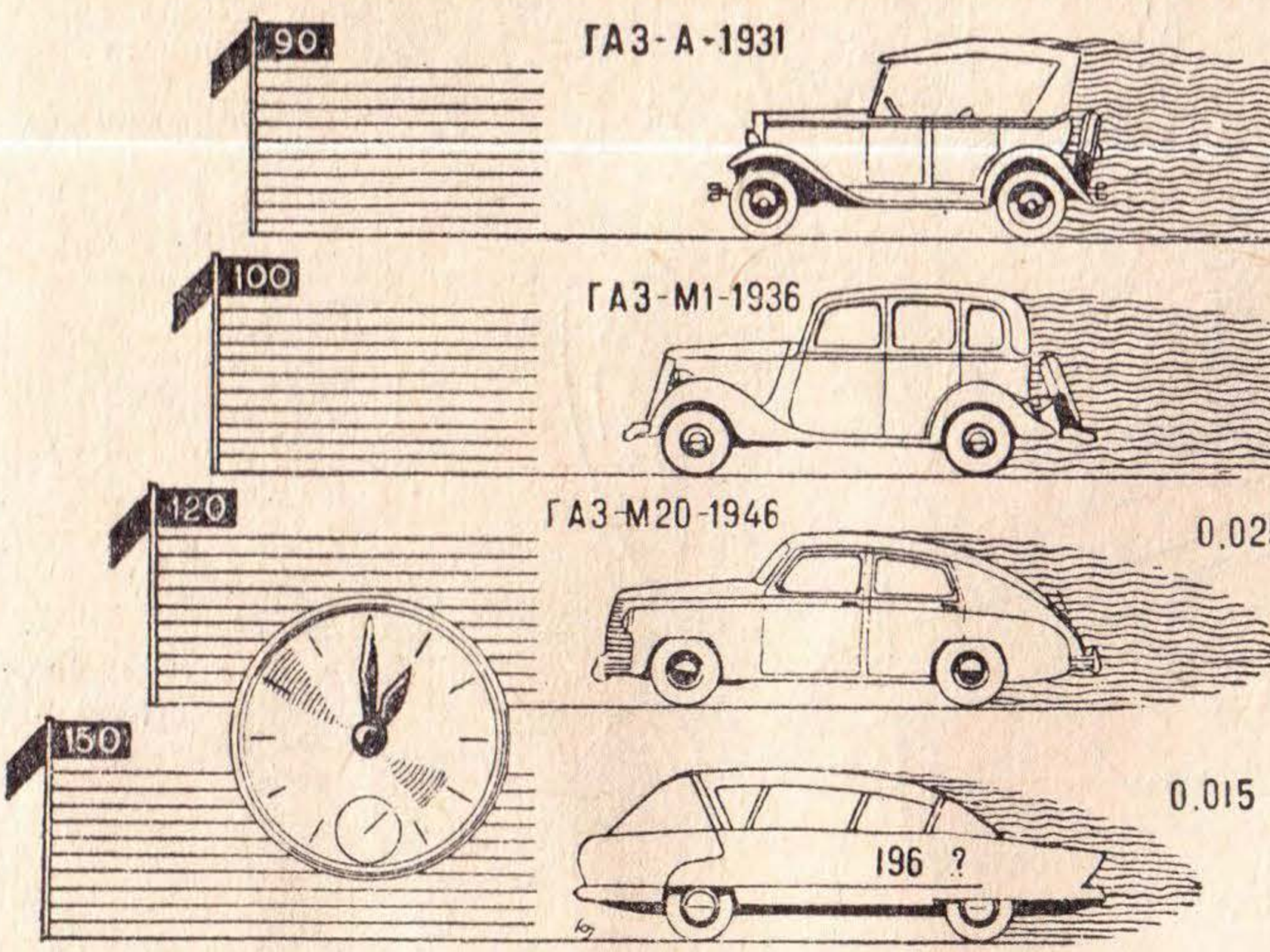
„ВОЛГА"

РАСХОД МОЩНОСТИ НА КАЧЕНИЕ И СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУХА



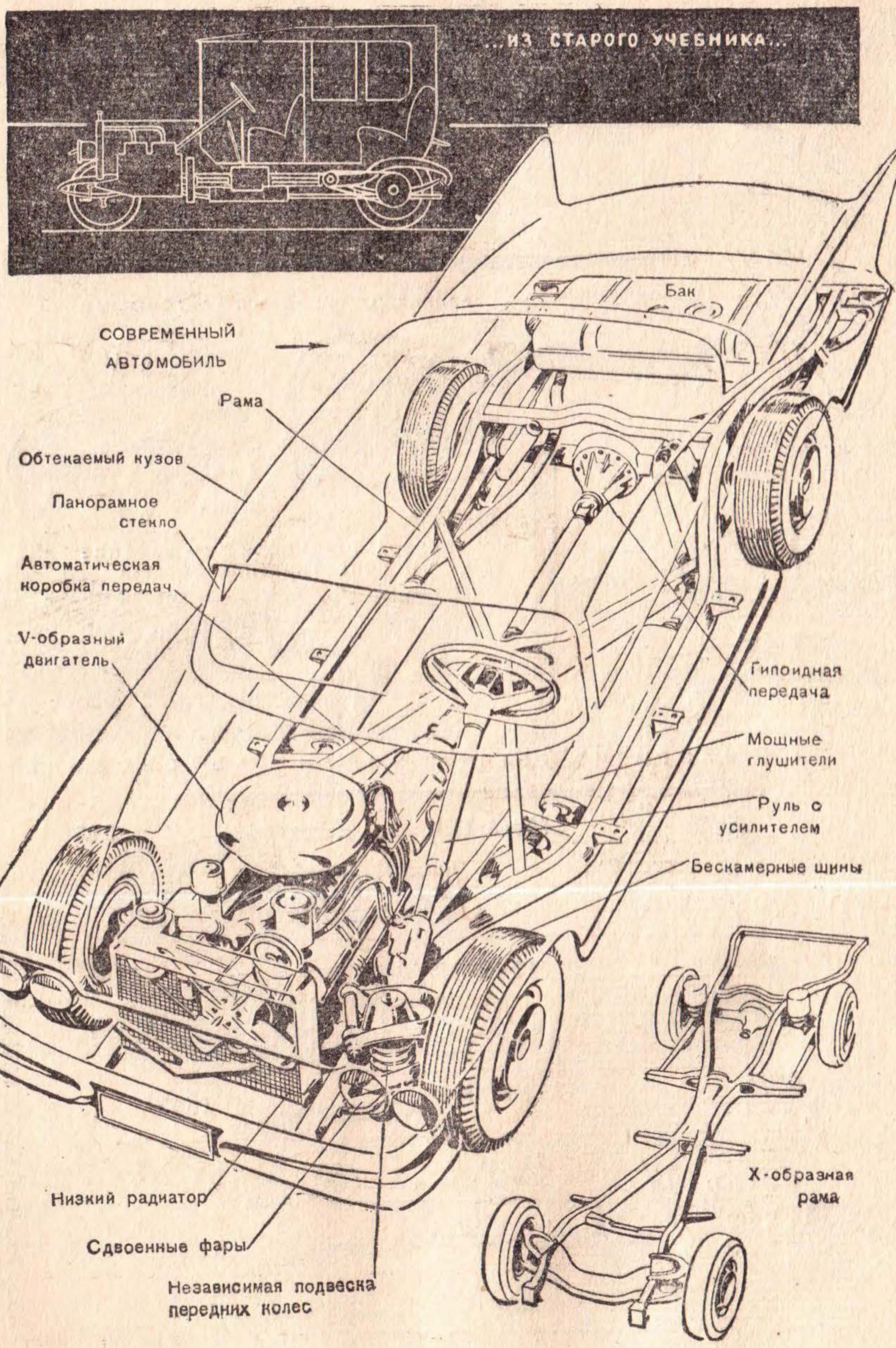
РАЗВИТИЕ ОБТЕКАЕМОСТИ АВТОМОБИЛЯ

СКОРОСТЬ В КИЛОМЕТРАХ В ЧАС



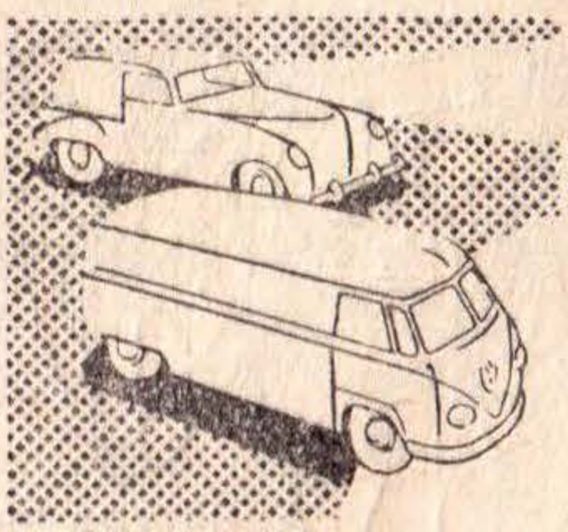
КОЭФФИЦИЕНТ СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОЗДУХА

Обтекаемые линии автомобиля подсказаны формой животных, которые быстро передвигаются. Обтекаемость автомобиля непрерывно улучшается.

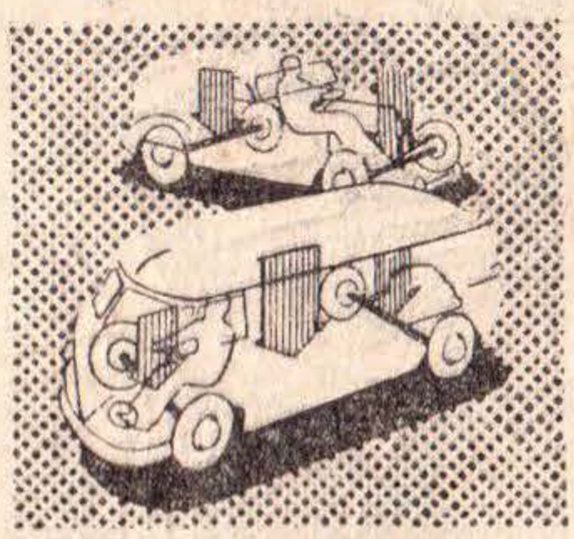


В современном автомобиле механизмы и кузов соединены в гармоничное целое, лишь отдаленно напоминающее нескладные машины начала XX века.

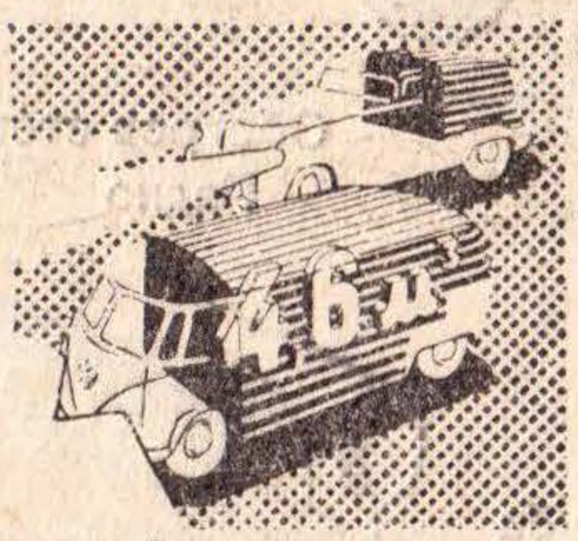




Видимость пути



Распределение веса

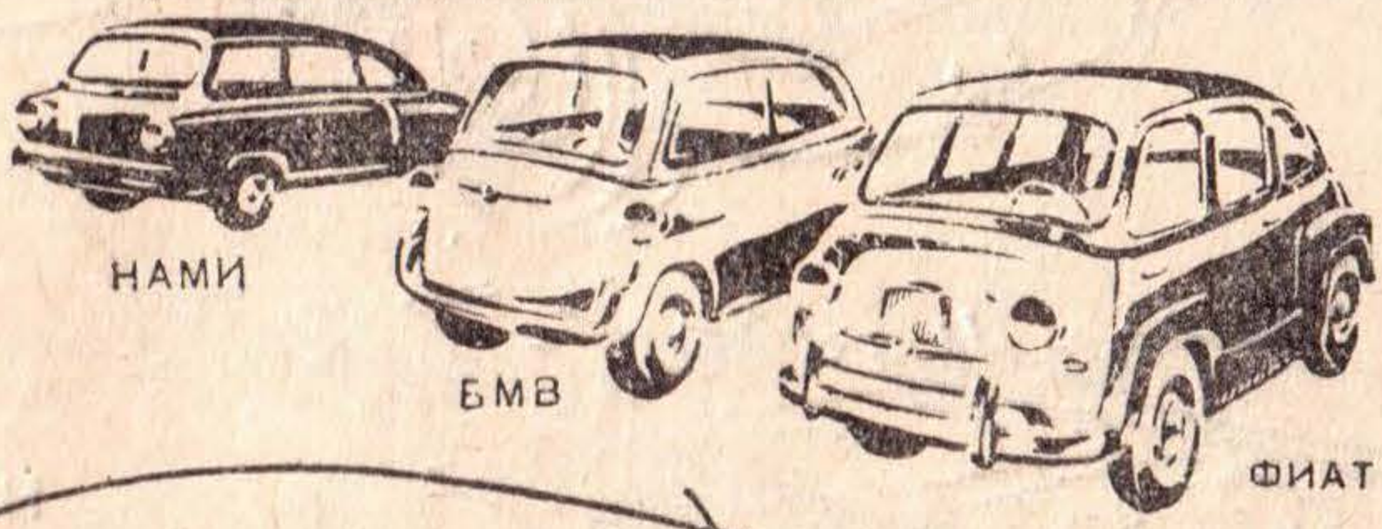


Объем кузова

СРАВНЕНИЕ ФУРГОНОВ ОБЫЧНОГО И ВАГОННОГО ТИПОВ



Схема „Изетты"



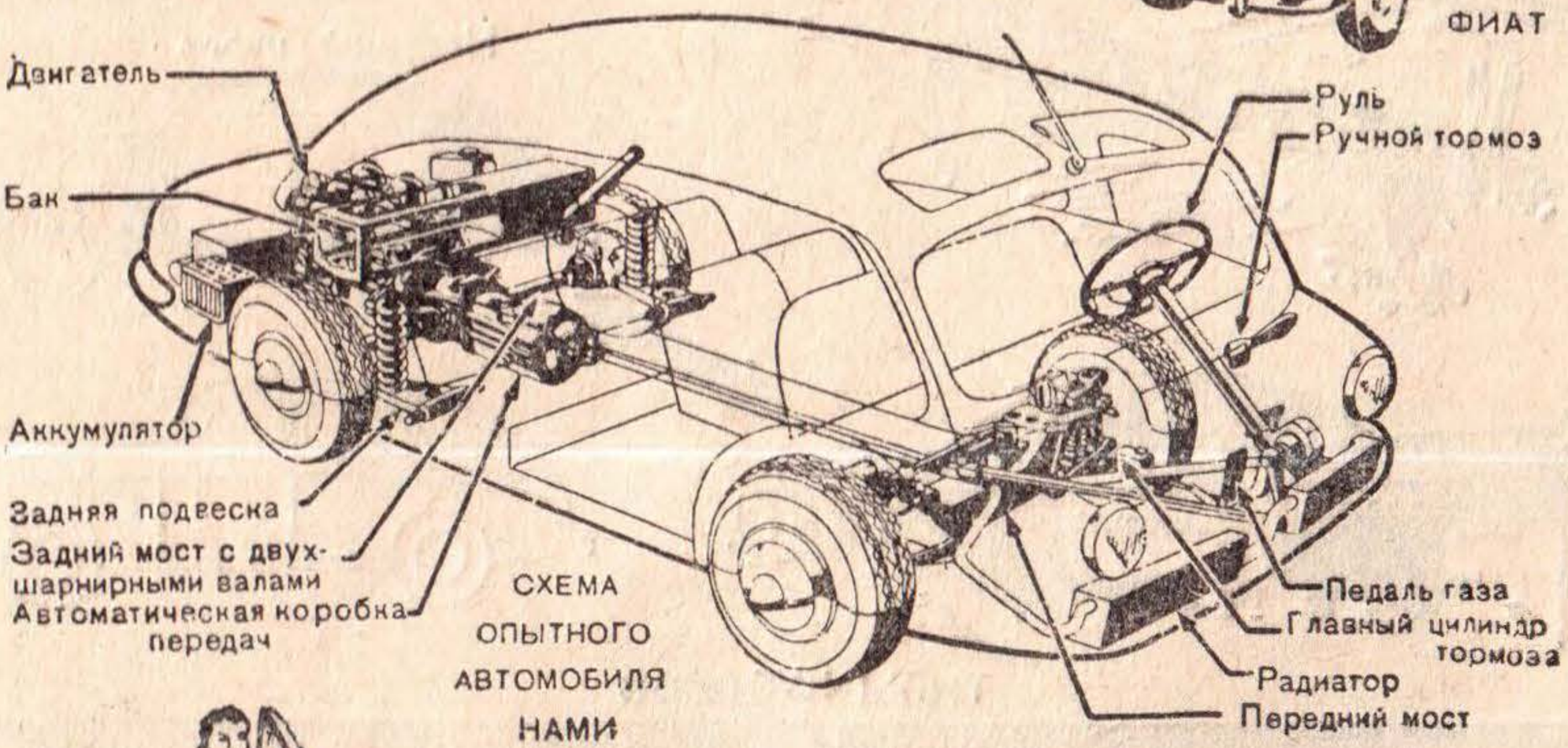
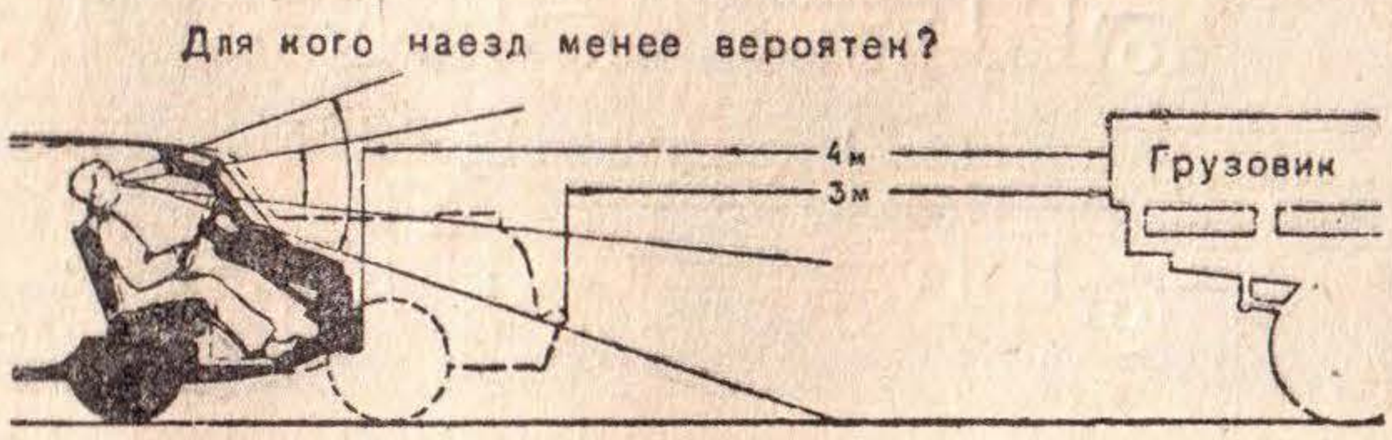
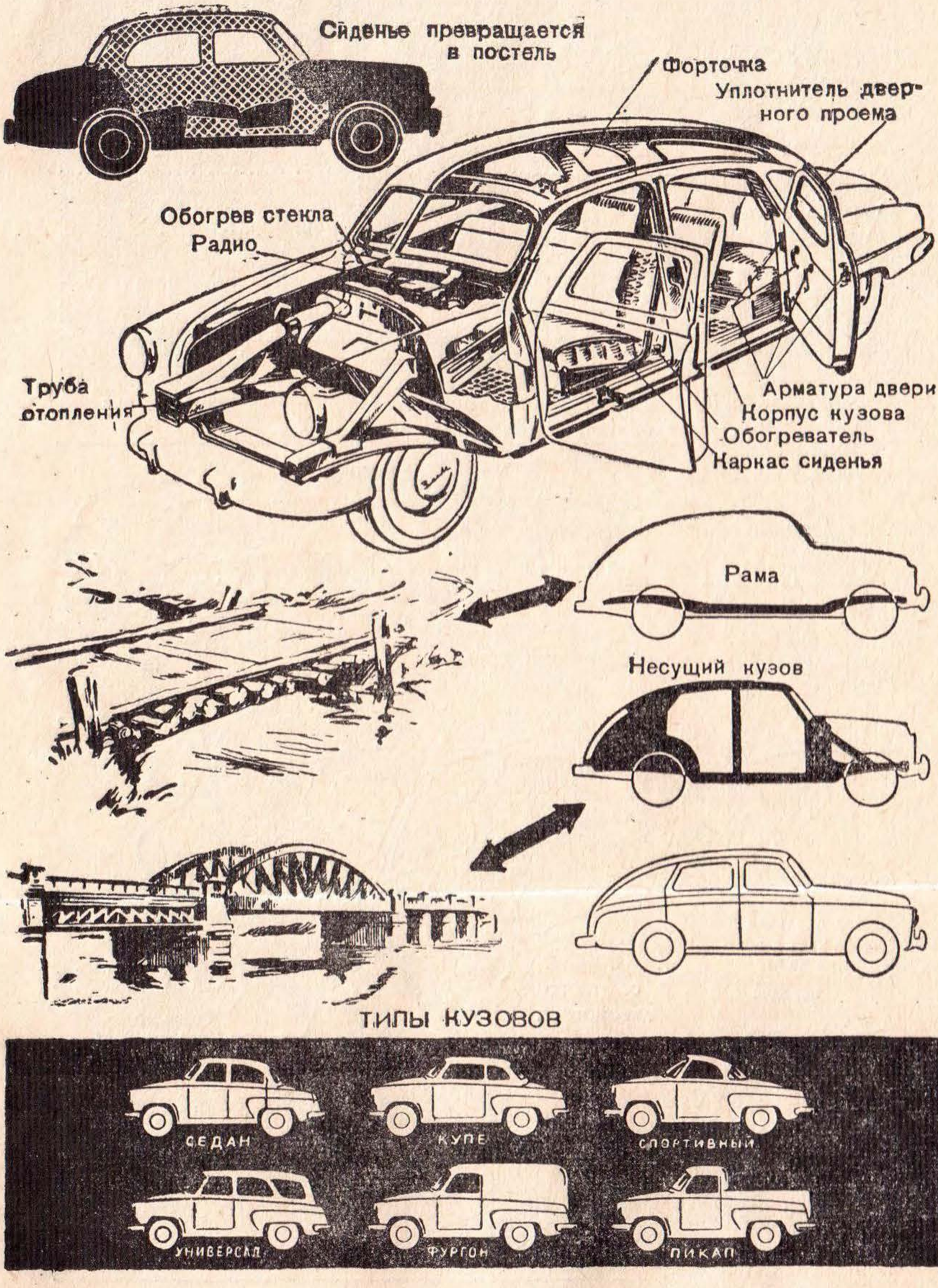


СХЕМА ОПЫТНОГО АВТОМОБИЛЯ НАМИ





Конструкторы ищут наиболее рациональные принципы строения автомобиля. Одно из возможных направлений развития — переход к «вагонной» компоновке.



Кузов стал сложным сооружением со всеми удобствами. Он не только защищает пассажиров от непогоды, но и несет нагрузку. Растет число типов кузовов.

коробчатые штампованные профили; они изогнуты вдоль порогов кузова или, наоборот, сближены посредине, чтобы можно было опустить пол кузова ниже уровня рамы, сделать автомобиль низким, приземистым. Для этой же цели в карданной передаче применены два шарнира, а в заднем мосту — смещенная вниз так называемая гипоидная передача. Двигатель с дополнительным оборудованием: электрическим стартером, фильтрами для воздуха и смазки, автоматическими регуляторами и многими другими приборами, которых не было у старых автомобилей, — собран в один компактный агрегат, точно вписанный в пространство между брусьями рамы и колесными кожухами. Радиатор уменьшен по высоте в согласии с обтекаемыми контурами капота. Простые по форме маленькие дисковые колеса, гибкие рессоры задней подвески в чехлах, витые пружины передней подвески с встроенными в них амортизаторами, тонкое кольцо руля, изящные педали... Все пригнано, прилажено, установлено на строго отмеренном месте, чтобы предоставить простор пассажирам. Все закрыто от пыли штампованными блестящими кожухами и крышками с яркими этикетками инструкций на них. Это уже не механическое соединение частей, а единый слаженный механизм, нет — организм.

Но это не последнее слово в области компоновки автомобиля.

Механизмы ищут пристанища

В типичном современном автомобиле, особенно когда смотришь на него сбоку, бросается в глаза одна особенность. Все еще мало, лишь около половины длины автомобиля, предоставлено пассажирам, а остальную часть занимают механизмы и огромный багажник, который одновременно служит обтекаемым «хвостом» кузова и почти никогда не используется. При более детальном рассмотрении обнаруживаются и другие неиспользуемые «пустоты»: например, перед радиатором, вокруг колес. Выходит, что на автомобиле, кроме пассажиров и механизмов, возят еще и пустоту, однако заключенную в металлическую оболочку и поддерживаемую достаточно мощной рамой. В результате автомобиль стал еще более длинным, чем он мог бы быть без этих пустот. Соответственно, он более тяжелый и менее поворотливый; кроме того, видимость дороги с места водителя ухудшена наличием спереди большого капота и крыльев.

Но попробуйте механически отнять у автомобиля его багажник и пустоту перед радиатором! Он станет, во-первых, безобразным, а во-вторых, потеряет приобретенную им за последнее время обтекаемую форму, отчего ухудшатся его ездовые качества.

Многие конструкторы размещают двигатель сзади, в том месте, где сейчас находится багажник (как это было сделано еще

у Бенца в 1885 году), а выступающий перед кузовом капот сокращают до предела, расположив в его объеме бак для топлива, запасное колесо, аккумулятор и небольшой багажник. Такую схему в течение многих лет культивируют конструкторы чехословацкой фирмы «Татра». Она применена также на небольших французских автомобилях массового производства «Рено», западногерманских — «Фольксваген», итальянских — «Фиат». Ныне в странах Западной Европы около половины всего количества выпускаемых автомобилей имеет заднее расположение двигателя. Так что в этих странах «стабильный учебник» уже не годится, особенно если учесть, что еще некоторое количество автомобилей выпускается с передними, а не с задними ведущими колесами (при переднем расположении двигателя).

У автомобилей с задним расположением двигателя пространство используется лучше, чем у автомобилей «классической» схемы, но ненамного. Переднее сиденье все равно нельзя продвинуть далеко вперед — этому препятствуют большие кожухи поворачивающихся передних колес. Кроме того, «заднемоторный» автомобиль приобретает существенный недостаток — его задние колеса перегружены, так как на них приходится примерно половина веса рамы, кузова, пассажиров и весь вес силового агрегата, а расположенные спереди запасное колесо, бак и аккумулятор весят сравнительно немного и не могут компенсировать перегрузку. Перегрузка задних колес приводит к потере устойчивости автомобиля на большой скорости и к повышенному износу шин.

Для сравнительно тихоходных маленьких машин с легким двигателем этот недостаток не имеет серьезного значения. В конструкции автомобилей «Татра» и «Фольксваген» вес двигателя снижен благодаря применению воздушного охлаждения, не требующего радиатора и водяной рубашки вокруг цилиндров. Все-таки и у этих машин на задние колеса приходится около двух третей полного веса автомобиля.

Нетрудно догадаться, что перегрузка задних колес при заднем расположении двигателя может быть устранена либо резким облегчением двигателя, чего пока не удалось достигнуть, либо переносом сидений еще больше вперед, как это сделано на современных автобусах так называемого «вагонного» типа.

Именно так скомпонованы распространенные в Европе комбинированные грузо-пассажирские автомобили «комби», в основу которых положены механизмы легковых автомобилей. Это высокие угловатые фургончики с убирающимися сиденьями на 8—10 пассажиров, с сиденьем водителя, расположенным над передними колесами, и с двигателем под кузовом — в средней части или сзади.

Но «комби» не совсем легковой автомобиль. Чтобы он был таковым, нужно понизить его кузов, придать ему более обтека-

мую и красивую форму, обеспечить удобства на переднем сиденье. Но этому пока препятствуют колеса. При опускании переднее сиденье оказывается зажатым между колесами, оно подвержено большим колебаниям при переезде через неровности, доступ к нему затруднен, так как водителю и пассажиру приходится перешагивать через колесные кожухи. Если в «комби» мирятся с этими неудобствами, то в легковой машине с ними мириться нельзя.

Поэтому все многочисленные попытки конструкторов создать легковой автомобиль вагонного типа заканчивались неудачей.

И все же... В последние годы выпущено несколько образцов легковых машин, построенных по схеме «комби» или близкой к ней. Такова, например, итальянская «Изетта». Это крохотный двухместный автомобиль, точнее — мотоколяска. Для устранения неудобства, связанного с посадкой на переднем сиденье, применены миниатюрные шины с очень низким давлением, а дверь расположена в передней стенке. При открывании двери́ рулевая колонка откидывается на шарнире и открывает беспрепятственный доступ к сиденью.

Примером «вагонной» компоновки легковых автомобилей большей вместимости служат советские опытные автомобили НАМИ-013 (1952 г.), «Белка» (1955 г.), итальянский «Фиат-Мультипла» (1956—1958 гг.), западногерманский БМВ (1958 г). Внешний вид этих автомобилей — необычный. Не сразу сообразишь, где у них передняя часть, а где — задняя. Уж очень привыкли мы за многие десятилетия существования автомобилей к большому капоту в передней части машины. Но стоит посмотреть подольше на профиль такой машины, чтобы преодолеть такую необычность, осознать обтекаемость ее каплеобразной формы, емкость ее кузова при небольшой длине, хорошую видимость пути с места водителя.

Широкая передняя часть кузова занята пассажирскими сиденьями, а сужающаяся задняя — механизмами. При этом передняя ось пододвинута под кузов, колесная база сокращена и вес автомобиля равномерно распределяется между всеми колесами независимо от числа пассажиров. Как только водитель и его сосед займут свое место (без водителя ведь автомобиль не передвигается), нагрузка на передние колеса сравнивается с нагрузкой на задние. Остальные пассажиры расположены близко к середине базы. Их наличие или отсутствие практически не сказывается на распределении веса по осям.

У всякого, кто знакомится с этими автомобилями, обязательно возникают вопросы: каким образом удается разместить под сиденьем передние колеса, не поднимая сидений и не увеличивая высоту автомобиля? Насколько безопасен в случае аварии автомобиль с вынесенным за пределы колесной базы передним сиденьем? Как обеспечивается удобство входа в кузов?

На первый вопрос ответ был уже дан в конструкциях упомянутых автомобилей: на них поставлены колеса малого диаметра с шинами низкого давления, о достоинствах и недостатках которых будет сказано особо. На автомобиле «Белка», в дополнение к малым колесам, установлено особое сиденье: оно охватывает тело водителя и пассажира, благодаря чему средняя часть подушки сиденья опущена, а края приподняты над колесными кожухами.

Безопасность «вагонного» автомобиля вызывает всеобщее беспокойство. Ведь водитель и его сосед-пассажир находятся в самой передней части кузова и при аварии их защищает только тонкая стенка кузова. Поэтому здесь приняты меры для обеспечения безопасности: мощные тормоза; жесткая конструкция корпуса кузова, особенно его передней стенки; солидный буфер. В дополнение к этим мерам в передке кузова находится запасное колесо. Но наиболее действенные меры заложены в самой компоновке автомобиля.

Представьте себе такую картину: по дороге движутся рядом два автомобиля — обычный и «вагонный». Глаза их водителей находятся на одной линии. Вдруг впереди идущий грузовик тормозит, водители одновременно замечают его красный сигнал и одновременно нажимают на педали тормоза. Так как передний конец обычного автомобиля находится на 1—1,5 метра ближе к грузовику, чем передний конец «вагонного», то в распоряжении водителя последнего имеется соответственно больший путь для торможения. Если учесть, что в городских условиях, например, тормозной путь автомобиля составляет 6—16 метров, станет ясно, что «вагонный» автомобиль менее подвержен наездам, чем обычный.

Допустим все же, что автомобили приблизились к грузовику почти вплотную; наезд, казалось бы, неминуем. Но поворотные колеса «вагонного» автомобиля находятся далеко от его переднего конца, его водитель имеет возможность резко подать автомобиль в сторону и избежать наезда.

Добавьте к этому отличную видимость пути с места водителя и низкое расположение центра тяжести, и вы убедитесь, что хотя последствия аварии «вагонного» автомобиля могут быть более тяжелыми, чем при аварии обычного, число аварий с применением вагонных автомобилей должно уменьшиться.

Вопрос об удобстве входа в кузов, быть может, и не заслуживает особенно подробного рассмотрения. Существуют ведь обычные низкие автомобили, у которых двери устроены настолько неудобно, что в заводских инструкциях специальный раздел посвящается приемам входа в кузов этих машин: если входить, скажем, «головой вперед» — рискуешь застрять в двери; оказывается, нужно, не входя в кузов, сесть на подушку сиденья, а потом уже втаскивать голову и ноги.

Для улучшения доступа к переднему сиденью «вагонного» автомобиля были предложены различные решения. На автомобилях «Дюбоннэ» (1935 г.) и «Цюндапп» (1956 г.) вход устроен спереди, а на автомобиле «Изетта» и БМВ, как уже сказано, такое устройство дополнено откидывающейся вместе с дверью колонкой руля. Но такая дверь не вполне удобна: ее нельзя открыть при тесной стоянке автомобилей около тротуара (при небольшой длине «Изетты» из ее кузова можно выйти, поставив машину носом к тротуару). При боковых дверях (опытный автомобиль НАМИ-013, «Фиат-Мультипла») увеличение дверного проема достигается путем захода двери на крышу, но проем получается все же недостаточным.

В автомобиле «Белка» дверь выполнена в виде крышки, откидываемой вперед вместе с рулевым валом; вал снабжен карданным шарниром. При откидывании крышки можно садиться на сиденье, не сгибаясь, как в кресло, стоящее на полу комнаты. Дверь-крышка уравновешена пружинами.

Так пытаются решить проблему, которая может показаться и неважной. Но в действительности от решения двух-трех таких проблем зависит возможность компоновки автомобиля в целом и вопрос — быть или не быть «вагонному» легковому автомобилю.

Также важно обеспечить охлаждение расположенного сзади двигателя, управление отдаленными от водителя механизмами, устойчивость и плавность хода короткобазного автомобиля. Часть этих проблем получила положительное разрешение на заднемоторных автомобилях «невагонного» типа, на гоночных автомобилях. Другие «проблемы» на практике оказались мнимыми, например кажущееся неудобство управления «вагонным» автомобилем, водитель которого не имеет перед собой «прицела» в виде капота.

Сумеют ли конструкторы полностью использовать достоинства «вагонной» компоновки на легковых автомобилях, устранить ее недостатки, придать «вагонным» автомобилям привлекательный внешний вид? Это покажет будущее.

Вероятно, сумеют.

300 лошадиных сил

Принципы действия и устройства автомобильного двигателя мало изменились за последние полвека. Но развивающаяся техника вносила такие «частные» количественные изменения в конструкцию двигателя, которые привели к коренному изменению его качеств, его показателей.

Сравните старый автомобиль «Руссо-Балт» и современный «Волга». Нетрудно заметить существенные отличия в их строении, не говоря уже о внешности. У «Руссо-Балта» радиатор находит-

ся над передней осью, а двигатель — за ней, в пределах колесной базы. Пассажирам оставлено около половины базы, — задние сиденья возвышаются над ведущим мостом. Двигатель развивает 24 лошадиные силы при 1 500 оборотах коленчатого вала в минуту и при рабочем объеме цилиндров в 4 литра. Такой двигатель сообщал автомобилю скорость до 70 километров в час.

Теперь взгляните на «Волгу». Ее 70-сильный 2,5-литровый двигатель помещен между передними колесами. Радиатор вынесен вперед. Переднюю ось заменили независимой подвеской колес, позволившей сдвинуть уже облегченный силовой агрегат в самый передний конец автомобиля, не поднимая его над осью. Освободившуюся площадь захватил кузов. Пассажирам предоставлено почти все пространство базы. Заднее сиденье, как и переднее, расположено в пределах базы, низко, как в люльке. Скорость автомобиля достигает 130 километров в час. Двигатель не только по рабочему объему, но и по размерам и по весу вдвое меньше руссо-балтовского, но развивает вдвое большую мощность.

Как это могло произойти?

По сравнению с «Руссо-Балтом» у «Волги» сжатие смеси увеличено более чем вдвое: возросла сила, с которой взорвавшаяся смесь давит на поршень. Вместе с тем увеличено втрое число оборотов вала двигателя в единицу времени. Эти-то изменения и дают «Волге» увеличенную мощность. На 1 литр рабочего объема двигателя у «Волги» приходится впятеро больше лошадиных сил, чем у «Руссо-Балта».

Каждая лишняя сотня оборотов вала в минуту, каждый кубический сантиметр объема, отнятый у камеры сгорания для повышения степени сжатия смеси, даются нелегко. Нужно найти такие материалы для поршня, шатуна, вала, которые выдерживали бы мощные удары взрывов, а коленчатый вал сконструировать таким образом, чтобы он не дрожал от этих ударов. Детали двигателя не должны видоизменяться от огромных температур в камере сгорания, а верхняя часть ее должна иметь такую форму, чтобы вся поступившая смесь успевала сгорать в течение одной семидесятой доли секунды; нужно далее, чтобы смесь без труда дошла до камеры от карбюратора по извилистому трубопроводу, прошла бы через приоткрывшееся на миг отверстие клапана, чтобы искра зажигания проскочила между электродами свечи точно в назначенный момент.

Все эти задачи были решены не сразу. Вал снабдили противовесами и гасителем колебаний. Угловатые трубки между карбюратором и двигателем заменили широкими, плавно изогнутыми трубопроводами. Путем установки клапанов сверху, а не сбоку, была получена наиболее выгодная — полусферическая — форма камеры сгорания. Поток смеси в карбюраторе направили не снизу вверх, как это было раньше, а сверху вниз, — теперь частицы

бензина уже не оседают на стенках трубопроводов. Улучшили форму клапанов, применили алюминий для головки двигателя и для поршней, чтобы обеспечить лучший отвод тепла и облегчить поршни.

Момент зажигания смеси регулируется теперь автоматически, в зависимости от числа оборотов двигателя: чем больше оборотов, тем раньше проскакивает искра, иначе смесь не успеет сгореть. При больших оборотах смесь зажигается значительно раньше, чем поршень доходит до верхней «мертвой точки». Но поршень по инерции продолжает сжимать смесь, пока не перевалит через «мертвую точку».

Цилиндры укорочены. Ход поршня не превышает диаметра цилиндра, что дает возможность сохранять скорость движения поршня на приемлемом уровне, несмотря на высокие обороты вала. Тем самым предотвращается чрезмерный износ двигателя.

Двигатель работает, как часовой механизм. И точность выполнения его деталей не меньшая, чем у деталей часов. Добиться такой точности, особенно в массовом производстве, — великое дело.

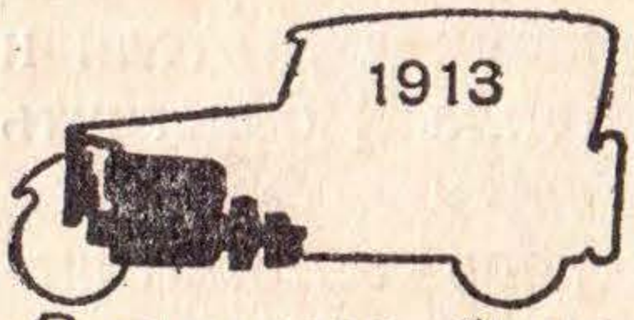
Колебания двигателя, шум работы, теплота не должны передаваться в кузов. Карбюратор пришлось снабдить глушителем свиста всасываемого воздуха, места́ крепления двигателя — резиновыми подушками, поглощающими колебания, механизм распределения — бесшумными шестернями и цепями привода, переднюю стенку кузова — толстым слоем тепловой и звуковой изоляции.

Особое место в развитии двигателя долгое время занимала проблема числа цилиндров. Плавность работы многоцилиндрового двигателя была так заманчива, что конструкторы стали увеличивать число цилиндров, и многие заграничные двигатели имели в 30-х годах нашего века 12 и даже 16 цилиндров. Однако такие двигатели крайне сложны. Теперь конструкторы положили предел ненужной гонке числа цилиндров. Совершенство современных двигателей позволяет получить достаточную плавность хода и при 4 или 6, самое большее 8 цилиндрах.

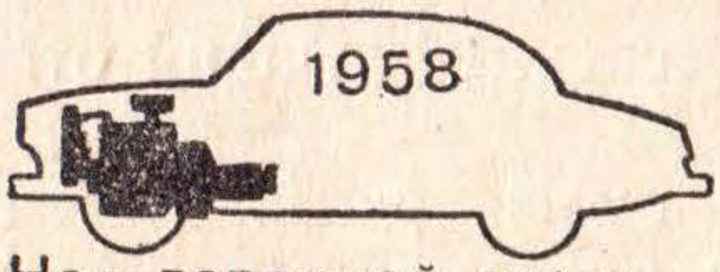
Мощность двигателя у современных малолитражных автомобилей с рабочим объемом двигателя около 1 литра достигает 50 лошадиных сил, у автомобилей среднего класса — вдвое-втрое больше, а у автомобилей высшего класса — 200—300 лошадиных сил и более! Давно ли нас удовлетворяли в несколько раз меньшие величины?

Эта мощность почти никогда полностью не используется, во всяком случае у больших автомобилей, но избыток ее обеспечивает необходимую плавность работы, быстрый и легкий разгон, уверенное преодоление подъемов и плохих дорог. Большая мощность нужна современному двигателю и в связи с тем, что он отдает ее не только на передвижение автомобиля, но и на работу

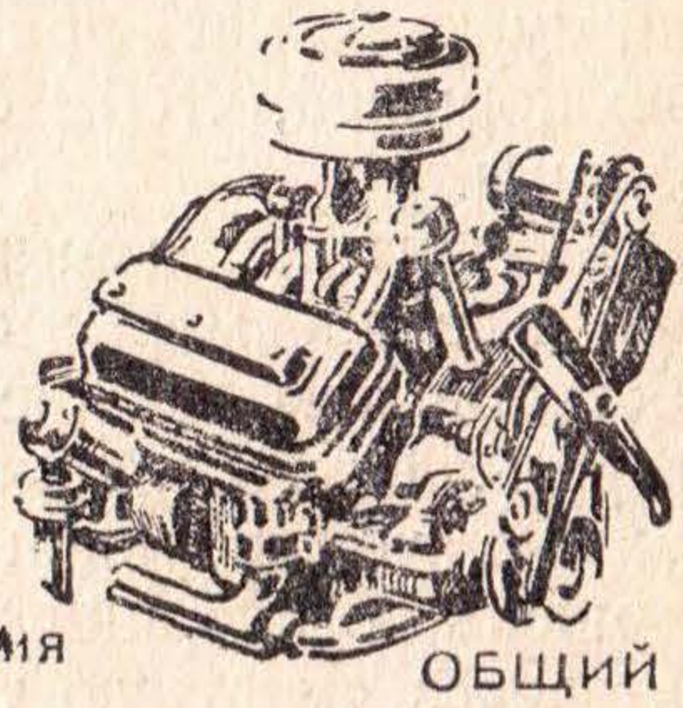
РАСПОЛОЖЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ НА АВТОМОБИЛЕ



В пределах базы

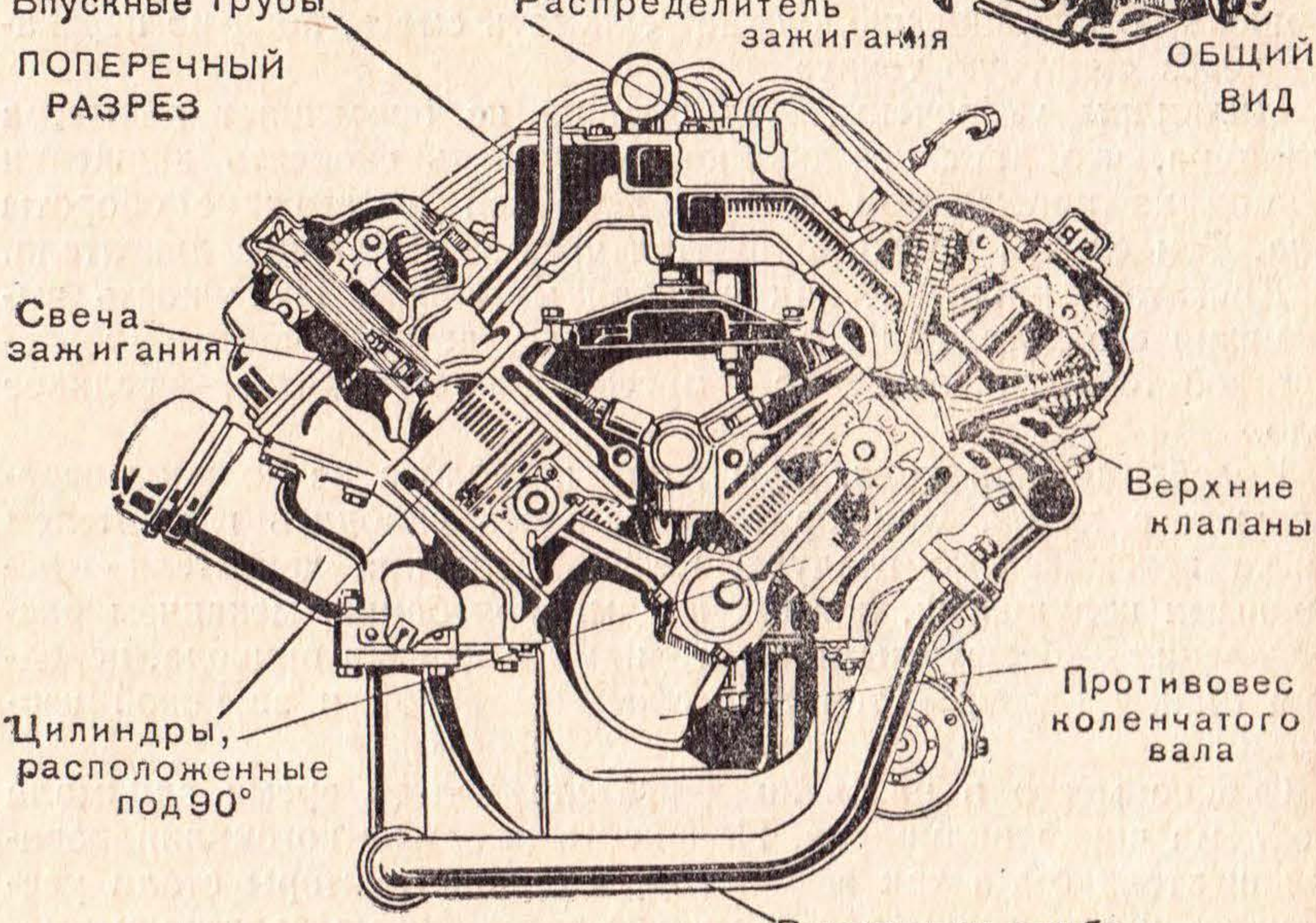


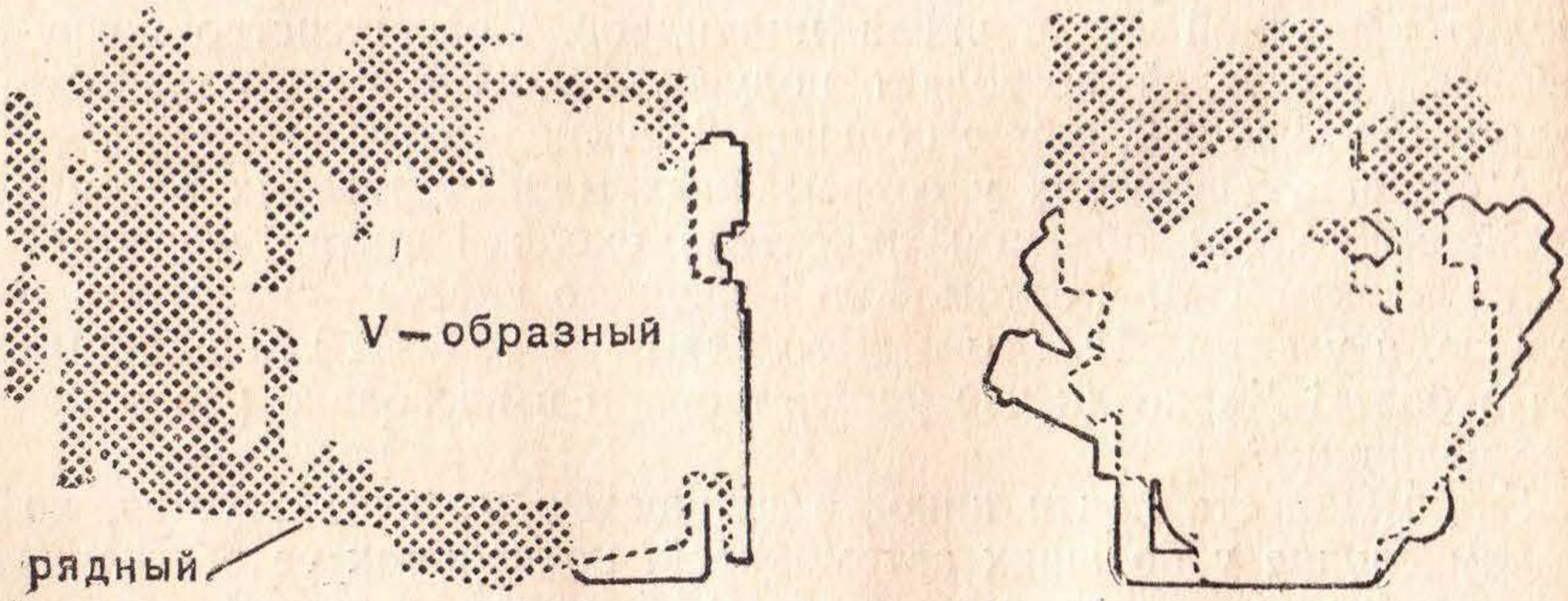
Над передней осью



ОБЩИЙ ВИД

СОВРЕМЕННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

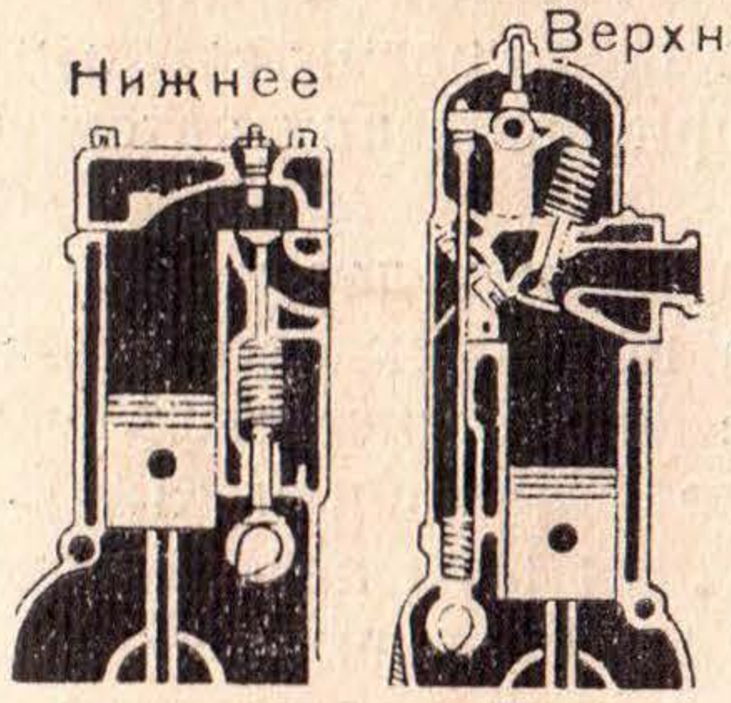


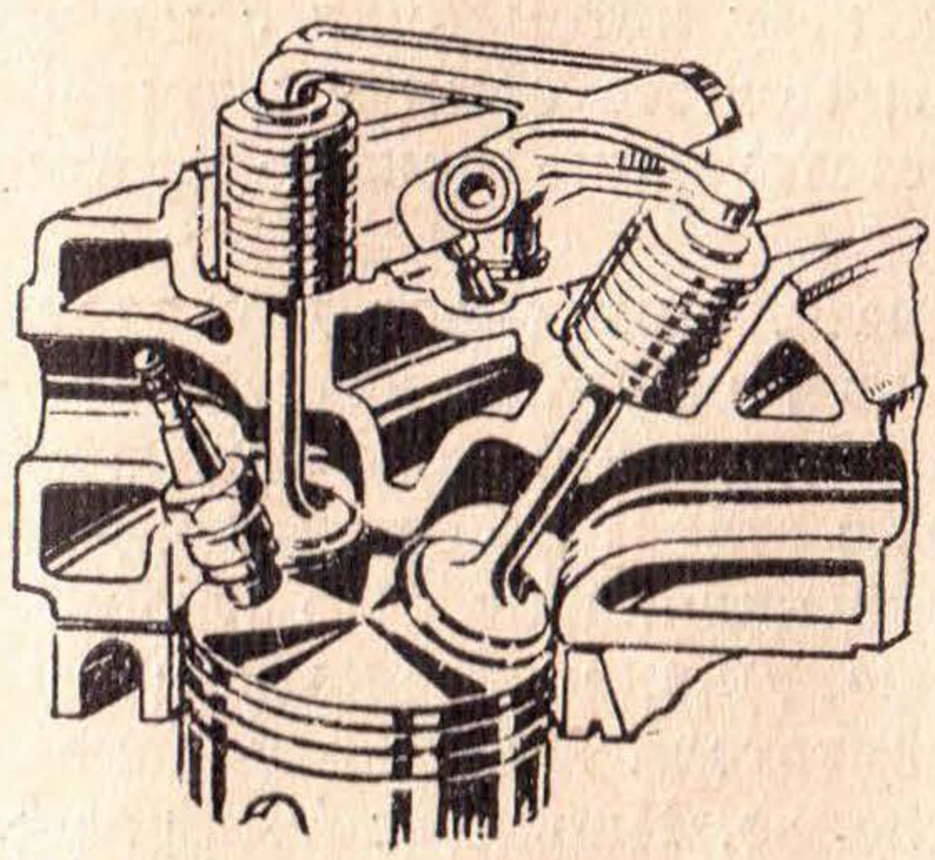


СРАВНЕНИЕ РЯДНОГО И V-ОБРАЗНОГО ДВИГАТЕЛЕЙ

Новейшие двигатели имеют два ряда цилиндров, верхние клапаны, несколько карбюраторов.

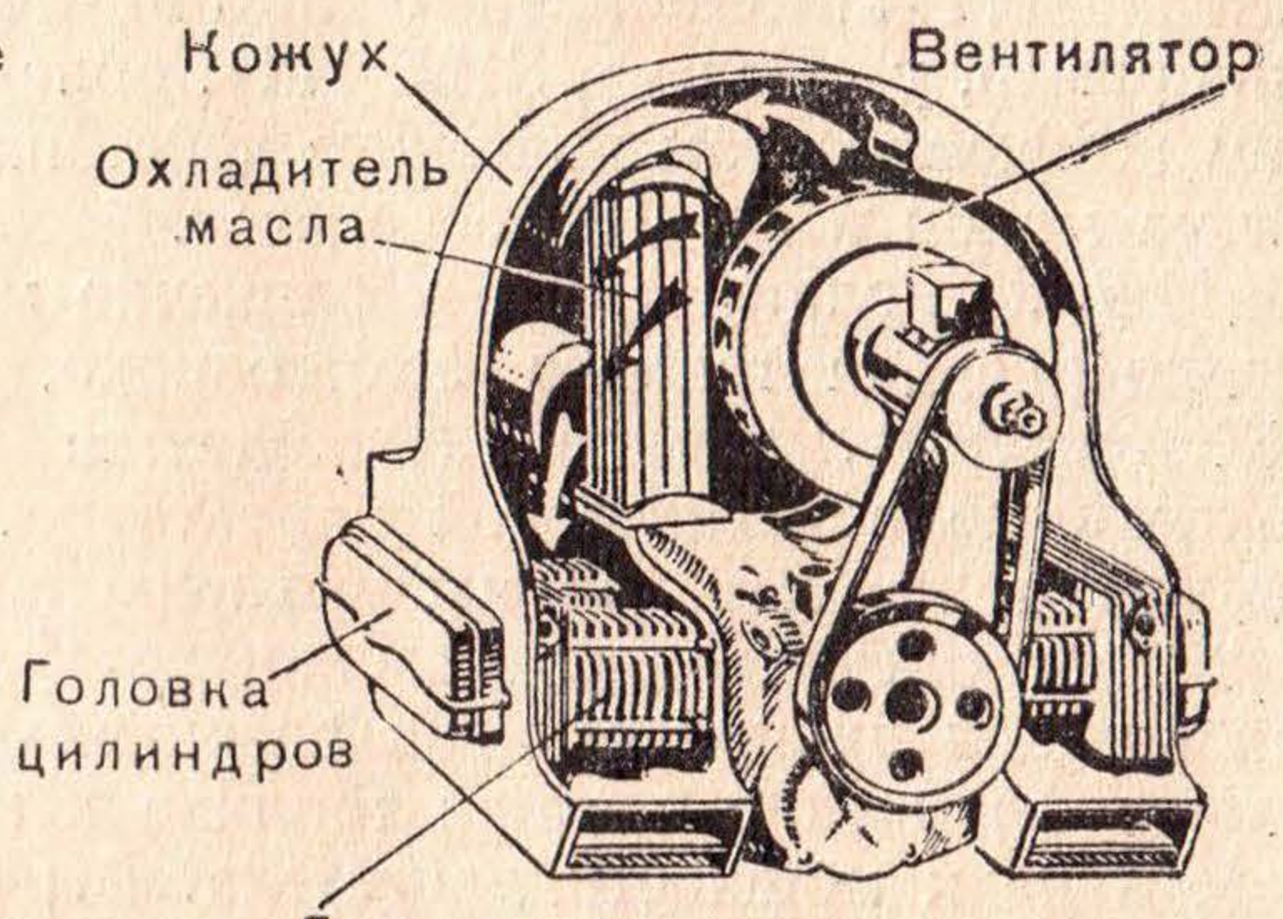
РАСПОЛОЖЕНИЕ КЛАПАНОВ

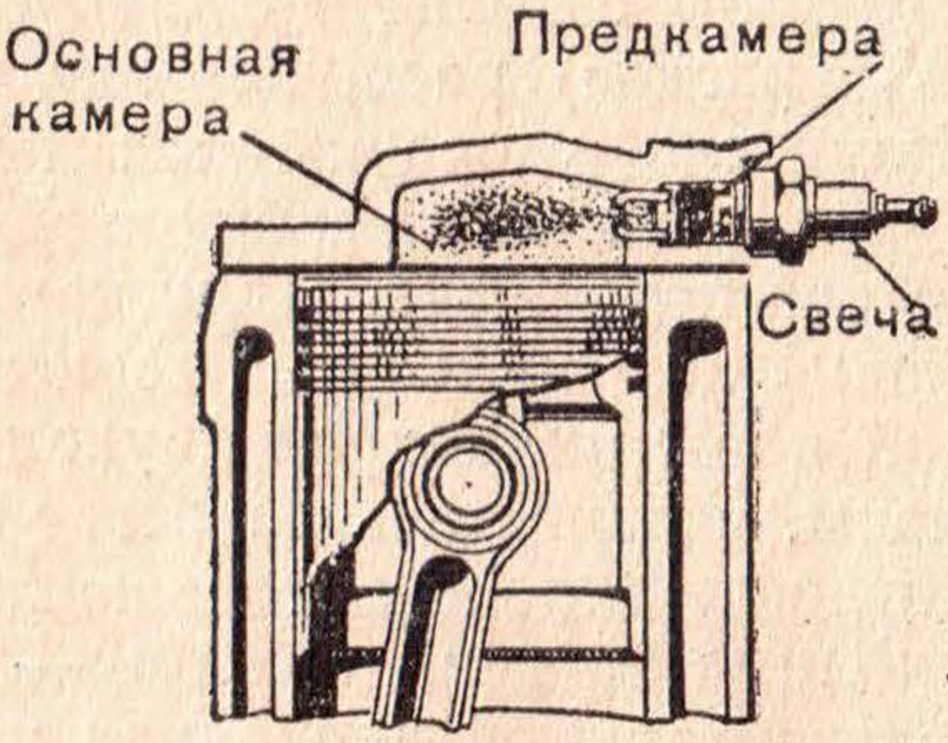


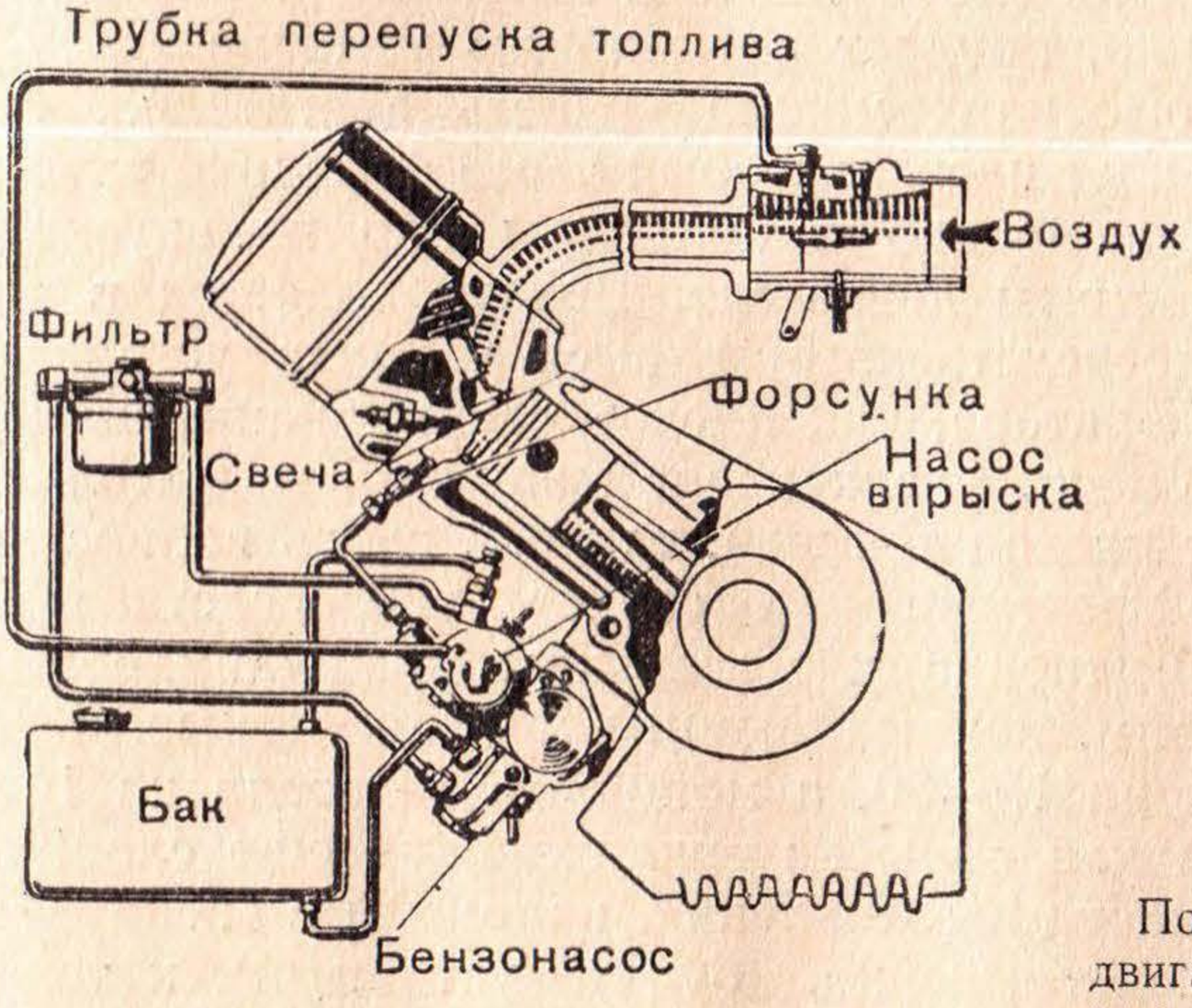


Камера сгорания с верхними клапанами

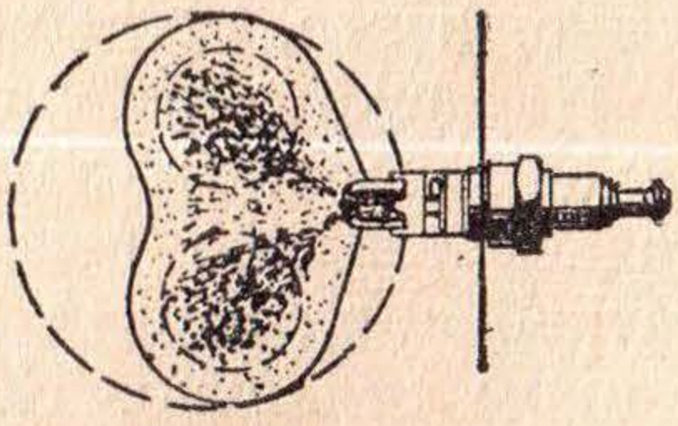
ВОЗДУШНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ







НЕПОСРЕДСТВЕННЫЙ ВПРЫСК ТОПЛИВА В ЦИЛИНДРЫ



ФАКЕЛЬНОЕ ЗАЖИГАНИЕ

Получают распространение двигатели с воздушным охлаждением, с непосредственным впрыском топлива, с факельным зажиганием.

ряда вспомогательных приборов: насосов усилителя руля, тормозов и других. Особенно же важно увеличение мощности двигателя для автомобилей с автоматической силовой передачей (например, у «Волги», ЗИЛ-111), обладающей сравнительно низким коэффициентом полезного действия при движении автомобиля на малой и средней скоростях.

Многие полагают, что увеличение мощности ведет и к увеличению расхода топлива. Это, однако, не подтверждается. Да и действительно, топливо расходуется не на лошадиные силы, записанные в технической характеристике автомобиля, а на те силы, которые необходимы для передвижения веса автомобиля и для преодоления сопротивления воздуха на больших скоростях. На каждой данной ступени развития двигателя постоянным является отношение расхода топлива к весу автомобиля с нагрузкой, а не к мощности двигателя. Вы можете сами в этом убедиться, взяв из справочников соответствующие данные автомобилей.

Чтобы сэкономить длину автомобиля, применяют двухрядное (V-образное) расположение цилиндров под углом друг к другу. Двигатель укорачивается почти вдвое, облегчается, цилиндры приближаются к карбюратору. Нередко ставят по одному и даже по два карбюратора для каждого ряда цилиндров. Это улучшает наполнение цилиндров горючей смесью. Движущиеся части каждой пары цилиндров двухрядного двигателя взаимно уравновешены, и двигатель работает очень плавно. Наряду с V-образными распространены горизонтальные двигатели с противолежащими цилиндрами, притом — с воздушным охлаждением. При горизонтальных цилиндрах центр тяжести автомобиля находится низко, а это, естественно, придает автомобилю устойчивость.

На некоторых автомобилях можно увидеть двигатели... без карбюратора. Его заменяет насос, который через форсунки впрыскивает топливо непосредственно в цилиндры или во впускной патрубок питающей системы двигателя. Воздух подается в цилиндры отдельно. Непосредственный впрыск топлива устраняет такие недостатки карбюратора, как плохое распыливание топлива и неоднородность смеси, увеличивает мощность двигателя и одновременно снижает расход топлива, так как смесь полностью сгорает. Особенно эффективным оказался непосредственный впрыск топлива в применении к маленьким двухцилиндровым двухтактным двигателям, напоминающим мотоциклетные. Расход топлива снизился на 15—30, а мощность возросла на 10—15 процентов. Насосы для впрыска топлива пока еще сложны, требуют большой точности изготовления, капризны в эксплуатации. Но эти дефекты, несомненно, будут устранены, и тогда двигатели с впрыском бензина получат широкое применение.

Интересна новая схема двигателя, предложенная советскими конструкторами. В этом двигателе камера сгорания разделена

на две части — основную и маленькую предварительную (предкамеру). В предкамеру подается порция горючей смеси с большим содержанием бензина, а в основную — бедная бензином. Богатая смесь хорошо воспламеняется, и в основную камеру выбрасывается большой факел пламени, который способен полностью воспламенить и бедную смесь, чего не удавалось достигнуть при воспламенении ее электрической искрой в обычном двигателе. Двигатель с факельным зажиганием обеспечивает, благодаря полному использованию энергии топлива, увеличение мощности и, соответственно, снижение расхода топлива примерно на 20 процентов. Такие двигатели устанавливаются теперь на некоторых отечественных грузовых автомобилях.

Почему уменьшаются колеса?

Если бы конструктора попросили перечислить наиболее важные части автомобиля, одной из первых он назвал бы колесо. С появлением колеса началась история самодвижущихся экипажей и вообще экипажей. С выбора колеса начинает конструктор проект автомобиля, на колесах автомобиль стоит, на них катится по дороге и ими отталкивается от нее. Колесо работает и тогда, когда автомобиль неподвижен; в этом случае оно несет статическую нагрузку веса всего автомобиля. Поэтому мы вправе уделить этому простому механизму почетное место и, в частности, рассмотреть одно характерное явление, наблюдающееся в наши дни в развитии автомобильных колес и шин.

На первый взгляд кажется, что колесо должно быть как можно больше, — тогда оно как будто легче взбирается на неровности, перекатывается через ямки, более устойчиво (вспомните колеса велосипеда!), обеспечивает автомобилю большую скорость, так как за каждый оборот оно проходит больший путь; автомобилю на больших колесах не страшны бугры и камни.

Все это верно. Но почему же колеса автомобилей из года в год уменьшаются в размерах? Конечно, не потому, что конструкторы хотят сделать автомобиль менее быстроходным, менее устойчивым, ухудшить его проходимость по плохим дорогам.

Дело в том, что не только диаметр определяет качество автомобильного колеса.

Грузоподъемность колеса следует считать, пожалуй, самым важным его показателем. Она сказывается в любых условиях, и именно с нее начинается характеристика всякой шины, а значит — и колеса. На каждое колесо автомобиля приходится примерно от одной шестой (грузовые автомобили) до трех десятых его веса. Эта нагрузка воспринимается диском и ободом колеса и передается на точку опоры частично боковинами шины, а главным образом воздухом, содержащимся в камере шины. Чем

больше воздуха в шине, тем большую нагрузку может она нести. Количество воздуха в шине можно умножить, либо увеличивая объем камеры, либо повышая давление в ней, то есть нагнетая большее количество воздуха в данный объем. Последнее, однако, нежелательно — шина становится более жесткой и не поглощает толчки от неровностей дороги. Значит, нужно увеличивать объем камеры. Это можно сделать разными способами, так как объем шины зависит и от ее наружного диаметра, и от диаметра обода, и от ширины шины. Представьте себе шину в виде кольца, «баранки» (такое геометрическое тело называется тором), и подсчитайте ее объем: он равен произведению длины средней окружности кольца на площадь его поперечного сечения. Нетрудно убедиться, что с увеличением диаметра средней окружности объем камеры возрастает незначительно, а с увеличением поперечного сечения — весьма заметно. Для примера возьмем колесо с диаметром обода 40 сантиметров и диаметром поперечного сечения шины 10 сантиметров. Средний диаметр составит 50 сантиметров, а объем камеры — около 12,3 литра. Увеличим диаметр обода на 5 сантиметров, сохранив прежний поперечник: объем камеры составит 13,5 литра, то есть возрастет на 10 процентов, но одновременно возрастут размеры и вес колеса. А теперь попробуем получить тот же объем, не увеличивая наружного диаметра. Для этого нам потребуется уменьшить диаметр обода на 5 сантиметров, а диаметр сечения шины увеличить на 2,5 сантиметра. Выходит, что для большой грузоподъемности вовсе не обязательно большое колесо.

Не обязательно оно и для получения высокой скорости. При заданном числе оборотов вала двигателя можно с помощью системы передач получить любое число оборотов колес, лишь бы мощность двигателя была достаточной для достижения этой скорости. Между тем число оборотов вала современных двигателей примерно вдвое больше, чем у двигателей 20-х годов, скорость же автомобилей возросла менее чем вдвое. Значит, не требуется существенного изменения передаточных чисел даже и при уменьшенном радиусе колеса.

Опасения по поводу неудовлетворительной проходимости автомобиля с маленькими колесами по плохим дорогам обоснованы. То же относится и к устойчивости автомобиля, и к размещению мощных тормозов в маленьком колесе. Но и здесь есть выходы. Просвет между автомобилем и дорогой можно увеличить, сокращая размеры деталей осей и применяя независимую подвеску колес, что и делается на теперешних автомобилях. Проходимость малого колеса по мягкому грунту и через неровности дороги можно улучшить снижением давления в шине, стоит лишь немного увеличить ее поперечное сечение. Кстати сказать, с улучшением дорог забота о проходимости автомобиля приобретает все меньшее значение.

По устойчивости малое колесо действительно уступает большому, но центр тяжести автомобиля на маленьких колесах понижается, и необходимая устойчивость машины восстанавливается.

В малый обод трудно вписать большой тормоз, но можно создать компактную конструкцию тормоза или перенести тормоз из колеса на полуоси...

Однако оправдываются ли все эти меры? Так ли уж важно уменьшить размеры колес? Зачем это нужно?

Оказывается, что уменьшение колеса дает автомобилю большие преимущества.

В конце концов, при всей его значительности, колесо — лишь вспомогательная часть автомобиля. Оно служит для того, чтобы везти пассажиров или груз. А главное место в автомобиле принадлежит пассажирам или грузу. Им нужно предоставить больше места, а колесам, как и другим механизмам, как можно меньше.

Далее, чем меньше колесо, тем оно легче. Нет необходимости много говорить насчет важности облегчения автомобиля. Ведь вес автомобиля — это расход материалов и топлива (на передвижение тяжелой машины). Отметим лишь, что колес у автомобиля, включая запасное, — пять (а у грузового — семь, у трехосного — до двенадцати), и каждый килограмм уменьшенного веса на одном колесе — это 5—12 килограммов на автомобиле в целом.

Но облегчение колеса имеет и другое, особое, значение: чем меньше его вес и масса по сравнению с весом и массой всего автомобиля, тем слабее передаются на кузов толчки и колебания колес от неровностей дороги. Автомобиль с малыми колесами обладает хорошей плавностью хода. Отсюда и большая его безопасность, и устойчивость, и повышенная средняя скорость при движении по булыжнику, по щебеночной дороге, и сохранность, долговечность его частей.

Эти простые истины не сразу были поняты конструкторами автомобилей. Но как только они были осознаны и проверены на практике, размеры колес (особенно диаметр их обода) быстро пошли на убыль, при одновременном увеличении сечения шин и снижении давления в них. Если, например, 20 лет тому назад диаметр обода колеса легковых автомобилей составлял 16—17 дюймов, а давление в шинах — 2—3 атмосферы, то теперь распространены 13-, 12- и даже 10-дюймовые ободья, а давление в шине не превышает 1,7 атмосферы; на некоторых автомобилях оно снижено даже до 0,8 атмосферы. На грузовиках вместо прежних 20-дюймовых ободьев нередко применяют 18-, 16- и 15-дюймовые. Так современные автомобили приобрели маленькие изящные колеса с широкими эластичными шинами.

Шина становится надежнее

Рассказ о колесе и шине был бы неполным, если бы не была отмечена собственно конструкция шины. Шина—пример простого устройства, в котором, казалось бы, все давно уже изобретено и продумано, но в котором каждое небольшое усовершенствование делает целую революцию, существенно меняет и улучшает характеристику автомобиля в целом.

Так было при изобретении клапана вентиля, при появлении шин «корд», при переходе на шины низкого давления, при создании современных рисунков протектора, обеспечивающих бесшумность и устойчивость автомобиля, малое сопротивление качению и хорошее сцепление шины с дорогой.

И вот на наших глазах происходит еще одна революция в устройстве шины.

Когда-то ненадежная трубка-шина была дополнена защитной броней — покрышкой — и превращена во внутреннюю деталь шины — камеру. Теперь камеру устраняют из шины, превращая покрышку в резервуар для сжатого воздуха. Шины становятся бескамерными.

Смысл этого нововведения прост и вместе с тем очень важен. Обычная современная и как будто совершенная шина имеет по крайней мере три серьезных коренных недостатка. Первый — опасность прокола шины, который вызывает быстрый выход воздуха из камеры, резкое увеличение сопротивления качению колеса с поврежденной шиной и, как результат, — нарушение устойчивости автомобиля, вплоть до опрокидывания, если прокол происходит на большой скорости. Второй недостаток — значительное нагревание шин не только из-за трения частиц воздуха в камере и трения покрышки о дорогу, но и из-за трения камеры о покрышку во время деформации шины, а также вследствие плохого отвода тепла через толстый слой резины, образуемый камерой и покрышкой; нагревание шин снижает их долговечность. Наконец шина с камерой тяжела, и это, как известно, ухудшает плавность хода и устойчивость автомобиля, способствует сокращению срока службы деталей его ходовой части.

Избавиться от этих недостатков не удавалось до самого последнего времени. Попытки введения секционных камер устраняли угрозу проколов, но усложняли и утяжеляли шину. Еще более тяжелой и дорогой становится шина при заполнении ее не воздухом, а губчатой резиной или иной эластичной массой. Шины такого типа — они называются «гусматик» — применяются поэтому только на специальных автомобилях.

Решение проблемы пришло неожиданно. Было предложено попросту... удалить камеру. Для того чтобы заставить покрышку служить одновременно и камерой, достаточно обеспечить плотность, герметичность прилегания покрышки к ободу колеса и

установить вентиль непосредственно в ободе. Плотность прилегания покрышки к ободу достигается точным изготовлением обода и наличием на боковине покрышки канавок, благодаря которым покрышка при накачивании как бы присасывается к ободу. Культура теперешнего производства покрышек и колес дает полную возможность создания бескамерных шин.

Ясно, что бескамерная шина легче прежней и находится в лучших условиях в отношении нагревания: ведь трение камеры о покрышку исключено, отвод тепла через металл обода облегчен.

А угроза прокола? И эта проблема в значительной мере решается при бескамерных шинах. В тонкой камере при проколе мгновенно образуется большое отверстие, через которое воздух выходит в полость покрышки, а из нее в атмосферу. В покрышке же отверстие от прокола обычно невелико (кроме случаев серьезного разрыва ее), оно зажимается толстым слоем резины, а то и закупоривается виновником прокола — гвоздем.

В некоторых конструкциях внутренняя поверхность бескамерной шины покрыта слоем вязкой, клееподобной массы, которая при проколе заполняет отверстие.

Ремонт проколотой бескамерной шины очень прост и сводится к закупорке отверстия пробкой на клею.

Не менее важным нововведением в конструкции шины является замена прежнего хлопкового корда более прочными: вискозным, капроновым и нейлоновым.

Бескамерные шины в настоящее время установлены на миллионах автомобилей.

Костюм и костяк

В книгах, написанных лет сто тому назад, говорилось, что «от экипажа требуется красота, изящество и удобство, как и от хорошего дома». Также не раз приходилось слышать, как кузов называют одеждой, костюмом автомобиля. Это образное название было достаточно верным, когда на раме шасси автомобиля укрепляли кузов старинного образца. Костяком, остовом машины служила рама; на ней монтировали все механизмы, а кузов играл роль красивой оболочки для защиты пассажиров от ветра, пыли, холода и непогоды. Действительно, это был нарядный «костюм» автомобиля.

Где костюм, там, конечно, и мода.

Каретные, а затем автокузовные мастера старались придать своим детищам как можно больше сходства с сооружениями строительной архитектуры, с мебелью и отделкой гостиных. Они не связывали своего творчества с идеей быстрого передвижения.

Громоздкие объемы, сложные формы, витиеватые украшения экипажей XIX века были вначале целиком перенесены на автомобили.

Однако со временем все возрастающая скорость потребовала изменения тогдашних привычных форм экипажа.

Для разработки нового вида автомобиля был использован опыт постройки гоночных машин, которые раньше других стали делать длинными, низкими, похожими на рыб. Автомобиль приобрел знакомые нам черты. Правда, сначала он представлял собой еще нечто среднее между каретой и гоночным автомобилем-снарядом. Но линии и формы его постепенно выпрямлялись, сглаживались. Развитие массового производства, особенно холодной штамповки, переход к металлическим закрытым кузовам после первой мировой войны еще более упростили форму автомобиля.

Одновременно с изменением формы автомобильного кузова прошла сложный путь и его конструкция.

Каркас кузова до середины 20-х годов был деревянным, с металлической, фанерной или кожаной облицовкой, как у карет. Крепление к раме осуществлялось болтами с войлочными прокладками или пружинами. Полуэластичное крепление вынуждало делать кузова массивными, иначе они быстро расшатывались, в них появлялись скрипы и стуки. Кузова с деревянным каркасом были дороги в производстве и почти неприемлемы для массового изготовления, в особенности тогда, когда форма их стала более скругленной.

Все это заставило конструкторов работать над созданием цельнометаллических, легких и удобных для массового производства кузовов. Внедрение их осуществлялось путем постепенной замены деревянных деталей металлическими, пока дерево не было полностью устранено из конструкции. Понемногу начали устранять и сами детали каркаса, заменяя их ребрами жесткости, выштампованными в панелях облицовки. Прогресс в холодной штамповке позволил применять панели больших размеров и сложной скругленной формы.

Кузов стал таким прочным и жестким, что невольно напрашивалась мысль использовать эти его качества для монтажа на нем механизмов, а тяжелую, громоздкую раму устранить. Так и сделали.

Если прежнюю плоскую раму, покоящуюся на рессорах над передней и задней осями, можно сравнить по прочности и жесткости с дощатым мостиком, переброшенным через канаву, то решетчатый стальной корпус несущего кузова подобен фермам хорошего металлического железнодорожного моста.

При правильном конструктивном решении общий вес несущей системы снижается на 10—15 процентов по сравнению с весом прежних рамы и кузова, вместе взятых.

Почти все современные массовые автомобили и большая часть автобусов не имеют рамы и приобрели несущий кузов. С исчезновением рамы потеряло значение понятие «шасси». Кстати сказать, слово «шасси» по-французски означает — рама. Автомобиль с несущим кузовом не может существовать и передвигаться без кузова. Отнимите у него кузов — и механизмы повиснут в воздухе. Кузов и механизмы срослись в единое целое, и «костюм» сам стал своего рода механизмом, костяком автомобиля.

Несущими кузовами снабжены советские автомобили «Москвич», «Победа», «Волга», ЗИМ, автобусы Московского, Павловского и Львовского заводов.

У грузовых автомобилей дело обстоит иначе. Здесь, как правило, кузов не может заменить раму, так как кабина занимает небольшую часть длины автомобиля и жесткое соединение ее с рамой не может повлиять на жесткость конструкции в целом. Платформа же для грузов, занимающая бóльшую часть длины машины, не является замкнутой коробкой и не может выполнять роль несущей конструкции. Однако в закрытых грузовых кузовах-фургонах все чаще применяется несущая конструкция.

Типы кузовов очень разнообразны. Основной тип кузова легкового автомобиля — закрытый, так называемый «седан» или «лимузин». В южных районах удобно применять кузов с открывающейся крышей — «кабриолет» или «фаэтон». (Заметьте, что эти названия нам уже встречались, когда речь шла об экипажах XIX века!) Специальные кузова имеют автомобили-фургоны для почты и развозки мелких товаров, кареты скорой помощи и другие. Не менее обширен типаж кузовов грузовых автомобилей. Среди них платформы с откидными бортами, без бортов и с высокими решетчатыми бортами для легких сельскохозяйственных грузов, закрытые кузова, изотермические кузова с холодильными установками для скоропортящихся продуктов, кузова-самосвалы для перевозки сыпучих строительных материалов, цистерны для жидкостей, передвижные ремонтные мастерские, киноустановки. Если добавить сюда городские, пригородные, туристские и междугородные автобусы, машины для уборки улиц, ремонта трамвайных проводов, пожарные, военные, то окажется, что количество основных марок легковых и грузовых автомобилей в несколько раз умножено разновидностями кузовов.

Современный кузов — сложное сочетание механизмов и устройств. Так, кузов легкового автомобиля типа «Победа» — «Волга» состоит из 7—8 тысяч деталей. В то время как для большинства деталей двигателя и ходовой части материалом служит сталь, для кузова, кроме тонких стальных листов, требуются дерево, изделия из искусственного и натурального каучука,

стекло и пластические массы, кожа, ткани, картон и десятки иных материалов, вплоть до гагачьего пуха из далекой Арктики и морского волоса из глубин Тихого океана.

Для изготовления и сборки деталей кузова приходится применять, кроме механической обработки, ковки, прокатки, еще и холодную штамповку на гигантских тысячетонных прессах, литье под давлением, сварку всех видов, чеканку, пайку, эмалирование, окраску, металлопокрытия.

Поэтому на современных автозаводах многие цехи в той или иной степени заняты производством кузовов и их деталей. Существуют и специальные кузовные цехи и даже кузовные заводы.

На долю кузова падает около половины веса автомобиля и примерно такая же часть его стоимости. Эта доля увеличилась особенно в последнее время, когда требования к удобствам кузова неизмеримо возросли.

Со всеми удобствами

Автомобиль все чаще называют «движущимся жилищем» — настолько он приспособлен для продолжительного пребывания человека в его кузове. Пожалуй, жилому помещению в самом благоустроенном доме нелегко соревноваться с автомобилем! В какой комнате вы найдете, например, четыре двери, окна со всех сторон, регулируемое отопление и освещение, мягкие сиденья, часы, радиоприемник с антенной, прикуриватель, пепельницы и все это в качестве неотъемлемого, обязательного оборудования комнаты?

Некоторые из этих предметов оборудования автомобиля представляют собой довольно сложные механизмы.

Вентиляционно-отопительная установка, например, помимо поворачивающихся форточек в окнах, обеспечивающих циркуляцию воздуха без сквозняков, состоит из встроенных в корпус кузова труб, по которым свежий воздух вентиляторами подается в пассажирское помещение; фильтров, очищающих, осушающих или увлажняющих воздух; обогревателя (одного или нескольких).

Обогреватель заполнен горячей водой из системы охлаждения двигателя. Его створки направляют теплый воздух к сиденьям, а отходящие от него патрубки — к переднему стеклу. Это предохраняет стекло от запотевания и обледенения. Чтобы вентиляционно-отопительная установка работала надежно, чтобы кузов не слишком нагревался от солнечных лучей и не слишком охлаждался на морозе и ветре, не гудел, как барабан, при колебаниях автомобиля, внутреннюю поверхность кузова покрывают многослойной тепло- и звукоизоляцией из войлока, асбеста, ре-

зины, битумной мастики, пластических масс, различных видов картона. Затем все это закрывают красивой обивкой.

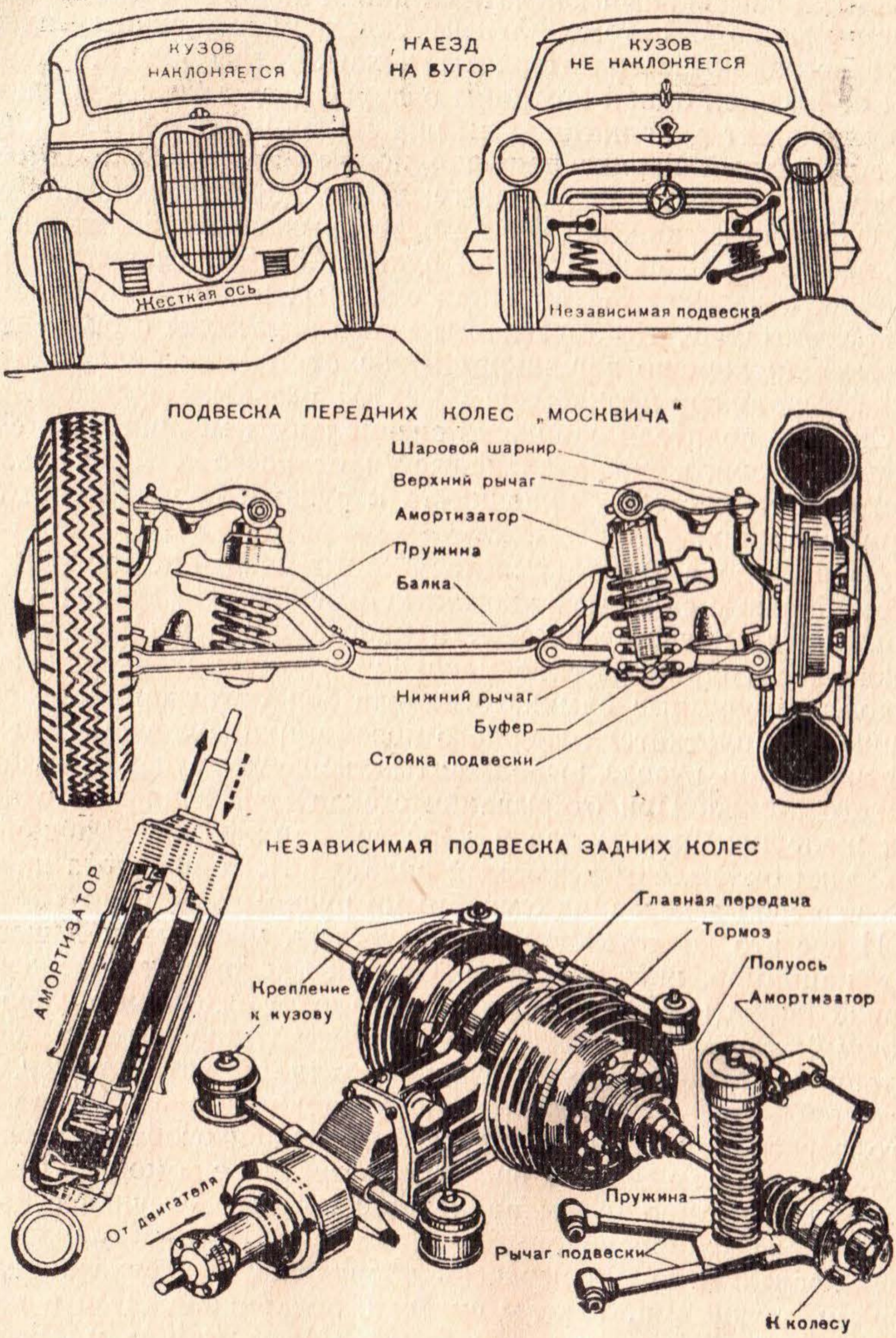
Самый изысканный комнатный диван кажется очень простым по сравнению с автомобильным сиденьем. Пружины сиденья в кузове заключены в матерчатые чехлы. Чехлы предотвращают шум от касания одной пружины о другую, а заключенный в них воздух служит дополнительным пружинящим элементом подушки. Пружинный каркас подушки покрыт матрацем, в который входят разные материалы, как-то: войлок, прорезиненный волос, или губчатая резина, вата, а на некоторых автомобилях, например на ЗИЛ-110, даже гагачий пух. В новейших конструкциях, впрочем, отказываются от таких сложных и дорогостоящих сидений, тем более, что эластичные шины и рессоры современного автомобиля хорошо защищают кузов от толчков; подушки сидений выполняют целиком из губчатой резины.

Сиденье водителя снабжено специальным механизмом, с помощью которого оно, в зависимости от роста и телосложения водителя, может быть придвинуто к рулю и педалям или отодвинуто от них.

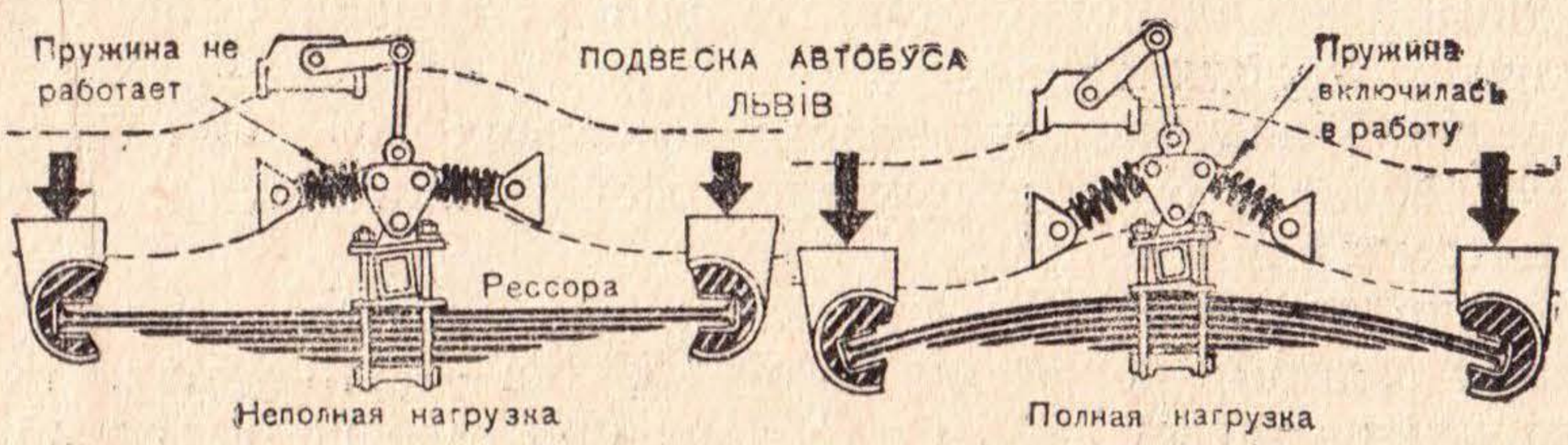
Двери кузова отличаются от обычных дверей не меньше, чем автомобильные сиденья от комнатной мебели. На дверях кузова смонтированы шестеренчатые, а иногда и кнопочные электрические или гидравлические механизмы подъема и опускания стекол, хитроумные замки, ограничители открывания дверей, резиновые уплотнители дверного проема, направляющие шипы и буферы. Окна кузова выполнены из небьющегося или безосколочного стекла. При открывании стекла перемещаются в плотных желобках из металла и ворсовой ткани. Вентиляционные форточки окаймлены резиновой окладкой, для поворота их служат червячные передачи с удобными ручками.

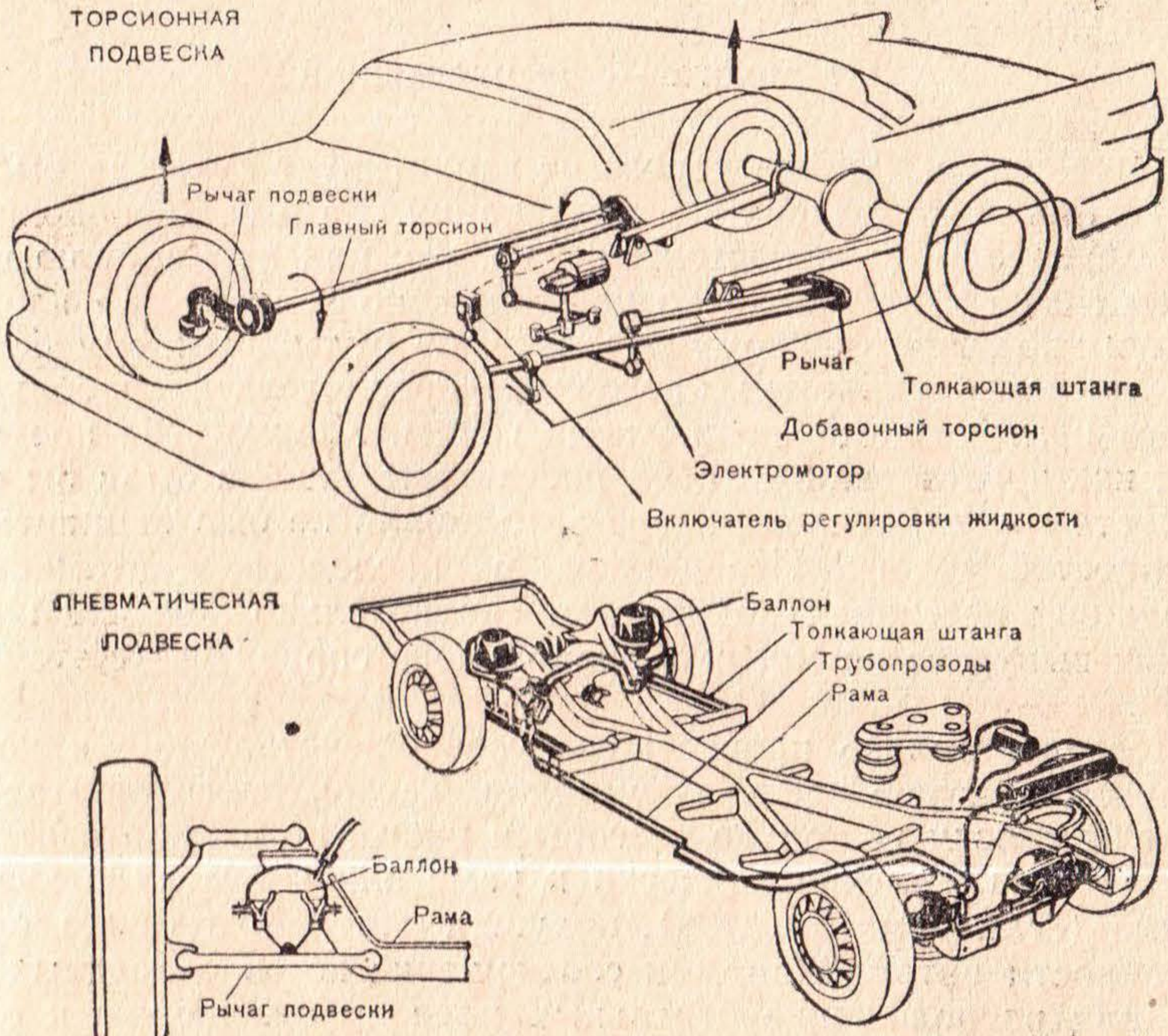
И все это должно быть очень легким, прочным и дешевым. Вот, например, щит приборов. Он как будто сделан из дерева ценной породы. Но такое дерево — дорогой, сравнительно непрочный, тяжелый и требующий сложной ручной обработки материал. При детальном ознакомлении обнаруживается, что щит приборов — это штампованная стальная панель. А вид ценного дерева придает ей окраска, нанесенная особыми способами — либо путем оттиска рисунка древесины с помощью резиновых валиков, либо путем наклеивания такого рисунка с последующей его лакировкой.

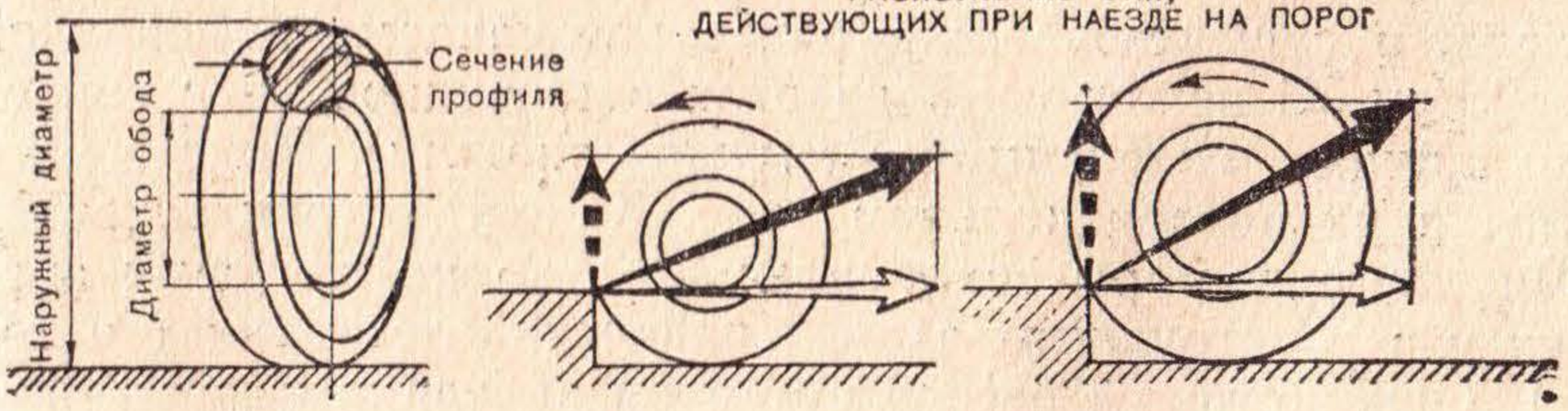
В последнее время перечень оборудования кузова пополнен новыми позициями. Таковы сиденья, превращающиеся в постели, как это сделано у автомобилей «Москвич-404» и «Волга». На дорогих автомобилях (ЗИЛ-111) применяется кнопочное управление подъемом и опусканием окон, складыванием тента, открыванием дверей. За особую плату можно снабдить автомобиль установкой искусственного климата. В междугородных



Независимая подвеска колес с телескопическими амортизаторами стала типовым элементом легкового автомобиля.







Применяются прогрессивные рессорные, торсионные, пневматические подвески. Колеса уменьшаются в диаметре, снижается давление в шинах.

автобусах такие установки получают широкое распространение. Установка искусственного климата — это сочетание известной уже нам вентиляционно-отопительной установки с приборами домашнего холодильника.

Введение подобных устройств, имеющих довольно большой вес, потребовало от конструкторов особого внимания к облегчению автомобиля в целом.

Однако автомобиль — это жилище, движущееся по дороге. Поэтому главный показатель его удобства — это плавность хода, изоляция пассажиров от толчков при езде по неровной дороге.

От дороги — до пассажира

Даже самая гладкая дорога не гарантирует кузов автомобиля от отдельных толчков и раскачиваний. Да и нет необходимости подчеркивать это обстоятельство, так как автомобилю приходится ездить не только по неровным, но и вовсе по плохим дорогам: по поврежденному асфальту, по булыжным и щебеночным шоссе и ухабистым проселкам; преодолевать небольшие пороги при въезде во дворы и на мосты. Можно себе представить, как чувствовали бы себя пассажиры, какова была бы сохранность грузов, если бы кузов автомобиля не был защищен от неровностей дороги! Переданная в наследство автомобилю экипажная рессорная подвеска и сравнительно жесткие шины ранних выпусков не могли в полной мере справиться с этой задачей.

Последовательно проведенные усовершенствования в корне изменили ходовую часть автомобиля. Теперь пассажира защищают от тряски не только рессоры и шины, но и амортизаторы, эластичные крепления подвески к раме или к кузову и кузова к раме (если рама имеется), подушки сидений, а также такие особенности автомобиля, как соотношение весов отдельных частей или расположение отдельных масс по отношению к осям автомобиля. Защитники пассажира от тряски увеличились в числе, а существовавшие ранее неузнаваемо изменились по устройству. С некоторыми из этих защитников — с современными шинами, сиденьями — мы уже знакомы. Другие нам известны в их первоначальном виде. Каковы-то они теперь?

Листовые рессоры сохранились только на грузовых автомобилях и в конструкциях задней подвески легковых (и то не всех). Однако листы рессор стали очень длинными и мягкими, приобрели продольные канавки для смазки и оделись в пластмассовые чехлы для защиты от ржавления. Концы рессор на грузовиках вставлены в массивные резиновые гнезда, а на легковых автомобилях крепятся к кронштейнам на резиновых втулках. Чтобы сделать листы рессор менее хрупкими, их обрабаты-

вают сильной струей мелкой стальной дроби (наклеп), которая уплотняет поверхностный слой листа, как бы покрывая листы броней.

Почти у всех грузовиков над основной рессорой установлена дополнительная: когда автомобиль идет с неполной нагрузкой или без нагрузки, работает только основная рессора, а концы дополнительной не соприкасаются с рамой шасси; при увеличении нагрузки основная рессора прогибается, площадки на раме доходят до концов дополнительной рессоры, и она вступает в действие. Такое устройство обеспечивает необходимую плавность хода. Без дополнительной рессоры пришлось бы делать основную очень жесткой, рассчитывая ее на полную нагрузку, и ненагруженный автомобиль был бы тряским.

У современных легковых автомобилей и автобусов заполнение пассажирских мест приводит к резкому изменению веса подрессоренных частей. Появилась нужда в так называемой прогрессивной подвеске и для этих машин. Конструктивные ее решения различны. Простейшим является установка в дополнение к рессоре наклонных пружин, действие которых усиливается по мере изменения угла наклона, вызываемого оседанием кузова на рессорах под нагрузкой. Такие дополнительные пружины применены на автобусах Львовского автозавода.

Если задняя подвеска легковых машин еще имеет что-то общее с экипажной, то передняя построена по совершенно иному принципу. При обычной рессорной подвеске каждая пара колес смонтирована на жесткой балке переднего или заднего моста; наезд одного колеса пары на препятствие приводит к наклону балки и к перекосу рамы или кузова, хотя и смягченному рессорами. Кроме того, неподрессоренные, колеблющиеся на неровностях дороги части автомобиля: колеса с тормозами, балки, рессоры имеют большой вес, и их колебания передаются на кузов, расшатывают его и разрушают покрытие дороги. Для устранения этих недостатков применяют независимую подвеску колес. При независимой подвеске каждое колесо монтируют независимо от другого на качающихся рычагах на особой балке или непосредственно на кузове. Между рычагами и концами балки или специальными площадками кузова ставят витые пружины. В некоторых конструкциях вместо пружин в качестве пружинного элемента используются скручиваемые стержни (торсионы), резиновые блоки, резиновые баллоны с воздухом. Детали независимой подвески весят меньше, чем балка и рессоры прежнего типа; причем к неподрессоренным массам относятся только колеса с тормозами и примерно половина масс деталей подвески, а балка и остальная часть масс подвески становятся подрессоренными.

Независимая подвеска, помимо облегчения неподрессоренной части, выгодно отличается от прежней тем, что каждое коле-

со автомобиля самостоятельно «приспосабливается» к неровностям дороги, отчего перекосы рамы и кузова значительно уменьшаются.

Независимая подвеска постепенно получает распространение и для задних колес. В последнем случае трансмиссионный вал и главная передача монтируются жестко на раме, а карданные шарниры устанавливаются на качающихся полуосях.

Но любая подвеска автомобиля имеет один существенный недостаток: после преодоления препятствия рессора продолжает совершать повторные колебания, которые, хотя и затухают, все же передаются на раму и кузов. Чтобы устранить или уменьшить повторные колебания, в дополнение к рессорам между рамой и осями или между рамой и качающимися рычагами установили гасители колебаний — так называемые амортизаторы. Наиболее распространенный вид амортизатора — жидкостный (или гидравлический), представляющий собой цилиндр, заполненный вязкой жидкостью и закрепленный на раме или на кузове автомобиля. В цилиндре перемещается поршень, шток которого связан с осью колес или с рычагом подвески. При колебаниях колес поршень амортизатора перегоняет жидкость из одной полости цилиндра в другую. Действие амортизатора напоминает действие насоса. В амортизаторе имеется клапан. В момент толчка перетекание жидкости через клапан лишь незначительно увеличивает сопротивление подвески перемещению колеса (то есть жесткость подвески), а при обратном ходе колеса, когда клапан закрыт, жидкость в амортизаторе перетекает через оставшееся открытым маленькое отверстие и как бы затормаживает раскачку рессор и кузова.

Еще недавно корпусы амортизаторов были тяжелыми, литыми, а связь их поршней с подвеской состояла из системы стоек и рычажков. Теперь амортизаторы выполняют в виде легких трубок, входящих одна в другую, и ставят их внутрь пружин подвески. Такие амортизаторы получили название телескопических.

Облегчение неподрессоренных масс переднего моста продолжается. Вместо громоздких шкворней и цапф колес применяют ажурную конструкцию подвески с шаровыми пальцами (автомобиль «Москвич-407»), уменьшают колеса. В ряде конструкций ведущего заднего моста с той же целью переносят тормоза с колес на полуоси; тормозные барабаны, укрепленные на картере главной передачи, становятся подрессоренными. На спортивном автомобиле «Мерседес» конструкторы сочли целесообразным распространить этот принцип и на передний мост, хотя он и не является ведущим; колеса снабжены длинными качающимися полуосями, на внутренних концах которых смонтированы тормоза.

Значительная часть новых автомобилей снабжена вместо ви-

тых пружин более простыми стержневыми и допускающими регулировку жесткости путем поворота их в опоре крепления. Стержни подвески устанавливаются иногда продольно и выполняются общими для передней и задней подвесок, благодаря чему колебания передней и задней частей кузова как бы уравновешиваются: кузов не «клюет» носом при торможении, не «садится на хвост» при трогании с места, он всегда плавно поднимается и опускается, оставаясь горизонтальным.

Рассматривая некоторые подвески этого типа, можно заметить около задних колес вторую пару стержней. Они автоматически включаются в работу подвески с помощью электрических датчиков и электромотора, когда машина идет с полной нагрузкой.

Закрепление картера силовой передачи на раме или кузове позволяет не только уменьшить неподрессоренные массы, но и перенести коробку передач назад (чехословацкие автомобили «Шкода», итальянские «Ланчиа»). При этом, во-первых, улучшается распределение веса по колесам и, во-вторых, пол кузова становится более ровным.

Пока подвеска автомобиля была недостаточно совершенной и пока существовала на всех автомобилях рама, кузов устанавливали на раме эластично — на пружинах, толстых войлочных прокладках, резиновых подушках. Это была четвертая после шин, рессор и амортизаторов «прослойка» между дорогой и пассажирами. Когда кузов соединился с рамой в одно целое, эту «прослойку» перенесли на крепление подвески к кузову. Установка рессор и рычагов подвески в резине преследует еще одну цель: теперешние небольшие колеса при наезде на препятствие передают на кузов сравнительно слабые вертикальные толчки, но испытывают сильные удары в горизонтальном направлении; резиновые опоры смягчают и эти удары.

Все сказанное о подвеске относится к созданию удобств для всех обитателей «движущегося жилища». Но главный «житель» автомобиля, его непременный пассажир — водитель. Притом это пассажир, не только путешествующий и отдыхающий, но и работающий в пути. От него зависит использование возможностей автомобиля для быстрого движения, для плавной и бесшумной работы машины, для безопасности. Поэтому удобствам водителя и облегчению его работы должно быть уделено особое внимание.

Помощники водителя

Мощный, послушный, как говорят, приемистый двигатель не дает автомобилю застрять на перекрестке или подъеме, не подведет в трудную минуту. Удобно расположены рычаги и педали. Но теперешние автомобилисты, и особенно автомобилистки, ко-

торых уже немало, хотят большего. Им нужна машина, все управление которой сводилось бы к поворачиванию рулевого колеса, причем поворачивание не требовало бы никаких усилий, и к регулированию скорости движения с помощью одной педали. Они хотят видеть дорогу как на ладони и притом в любую погоду, днем и ночью. Не хотят быть ослепленными солнцем или светом встречных фар. Не хотят менять колесо в случае прокола шины. Не хотят, скрючившись под машиной, смазывать части ее подвески и рулевого привода. Чего только они не хотят!.. И это не прихоти, а справедливые требования, предъявляемые к современной машине.

И конструкторы идут им навстречу.

Еще сравнительно недавно у коробки передач были прямозубые шестерни. Такая коробка имела два серьезных недостатка — шум во время работы, скрежет и поломки зубьев при переключении. От водителя требовалось особое искусство, чтобы бесшумно включить передачу.

Проследим, что происходит, например, при переключении с первой передачи на вторую. Во время движения автомобиля водитель разъединяет шестерни первой передачи; промежуточный вал вращается в соответствии с оборотами двигателя, а вторичный — с оборотами, соответствующими, разгону, примерно вчетверо медленнее промежуточного. На второй передаче вторичный вал, как известно, должен вращаться уже только вдвое медленнее промежуточного. Следовательно, при включении второй передачи окружные скорости шестерен будут различными, и, если не прибавить оборотов двигателю, не уравнять окружные скорости, зубья шестерен смогут сцепиться только под действием силы водителя, последуют скрежет зубьев и рывок автомобиля. Поэтому водитель должен действовать при переключении не только рычагом передач и педалью сцепления, но и педалью газа, притом с известной сноровкой. Это особенно необходимо при переключении с высшей передачи на низшую.

Как устранить эти неудобства? Первый шаг в этом направлении был сделан еще давно, когда была введена прямая передача. В более ранних коробках для каждой передачи, в том числе и для высшей, приходилось разъединять и соединять пару шестерен. В коробке всегда работали шестерни, всегда был слышен их шум. Прямая передача, при которой первичный и вторичный валы соединялись в один вал с помощью кулачков (легко входящих в зацепление), исключала работу шестерен на наиболее употребительной — высшей (третьей) — передаче.

Нельзя ли включать и вторую передачу при помощи кулачков?

Оказалось, что можно. Такая конструкция была применена на автомобиле М-1. Как шестерни постоянного зацепления (меж-

ду первичным и промежуточным валами), так и шестерни второй передачи выполнены с бесшумным косым зубом и находятся в постоянном зацеплении. Но ведомая шестерня насажена на вторичный вал свободно. Она не зацеплена с его продольными пазами. Пазы продолжены вперед, и по ним перемещается муфта с двумя кулачковыми венчиками. Передвигая муфту назад, соединяют при ее помощи ведомую шестерню второй передачи с вторичным валом. Передвигая муфту вперед, осуществляют прямую передачу.

Однако это достижение не удовлетворило конструкторов. Муфта обеспечивала постоянное зацепление шестерен, бесшумность их работы и безударное включение, но все же требовала от водителя сноровки в уравнивании оборотов вторичного вала и шестерен, соединенных с двигателем.

Конструкторы вспомнили об оставленном когда-то принципе конусного сцепления. В коробке передач нынешних автомобилей муфту безударного включения окружили скользящей по ней обоймой с коническими кольцами по краям. На шестернях сделали приливы конической формы. При передвигании муфты сначала входят в соприкосновение гладкие конусные поверхности; трение между ними уравнивает скорости шестерен и вала. Муфта продолжает перемещаться, пока кулачки не войдут в зацепление.

Уравнители оборотов (их называют синхронизаторами) настолько облегчили переключение, что при некотором навыке можно было не пользоваться сцеплением. После введения уравнителей возникла мысль убрать рычаг передач с пола, перенести его под рулевое колесо, связав с коробкой системой тяг, которые при достигнутой легкости переключения могли работать достаточно надежно. С переносом рычага на рулевую колонку переднее отделение кузова стало более свободным. Можно садиться за руль с любой стороны автомобиля. На широком переднем сиденье можно сидеть втроем, не испытывая неудобств от торчащего из пола рычага.

Добившись удовлетворительного решения конструкции коробки передач, строители автомобиля занялись снова механизмом сцепления. Нужно было устранить трение, заботы о плавности включения, износ накладок!

После долгих исследований и опытов была создана совершенно новая конструкция муфты сцепления — гидромуфта. Она состоит из двух чашек с перегородками. Чашки тщательно подогнаны друг к другу. Одна из них насажена на коленчатый вал двигателя (вместо маховика), другая — на первичный вал коробки передач. Чашки заполнены маслом. Когда двигатель работает на малых оборотах — например, во время стоянки — вращается только ведущая чашка, связанная с двигателем. Сцепление частиц масла невелико, и в другой (ведомой) чашке

масло остается неподвижным. Когда водитель прибавляет обороты двигателя, жидкость в ведущей чашке начинает увлекать за собой жидкость в ведомой. Между перегородками чашек образуются плотные масляные кольца, которые давят на перегородки ведомой чашки и заставляют ее вращаться вместе с ведущей.

Эластичность масла дает некоторую возможность включать передачи, «сбрасывая газ», но не останавливая вращения ведомой чашки, то есть не пользуясь педалью сцепления, хотя обычное сцепление, в дополнение к гидромуфте, и установлено на автомобиле. Можно реже переключать передачи, так как новая система сцепления обеспечивает, благодаря проскальзыванию чашек, плавность трогания с места даже на прямой передаче, если дорога ровная и автомобиль не перегружен. Только на тяжелой дороге, крутом подъеме или при разгоне с полной нагрузкой необходимо включать низшую передачу.

Гидромуфта применена на автомобиле ЗИМ, на тяжелом 25-тонном самосвале МАЗ-525. Если у первого муфта служит для плавного трогания с места и для сокращения числа переключения передач, то у второго она также облегчает водителю пользование педалью сцепления огромной машины, весящей с грузом 50 тонн!

Последнее слово в конструкциях коробок передач — это автоматические силовые передачи. Они применены на новейших отечественных легковых автомобилях («Волга», «Чайка», ЗИЛ-111) и на ряде тяжелых грузовых и специальных машин.

В автомобиле, снабженном автоматической коробкой передач, перед водителем находятся две педали вместо прежних трех (педаль сцепления отсутствует) и рукоятка под рулевым колесом, которой почти не приходится пользоваться. В обычных условиях движения все регулирование скорости и подводимого к колесам усилия сводится к бóльшему или мéньшему нажатию на педаль подачи топлива и изредка к торможению. Только на плохой дороге, при заднем ходе или на стоянке нужно перевести рукоятку из одного положения в другое. Удобство управления автомобилем с автоматической передачей особенно сказывается в трудных условиях. Например, автомобиль остановился на подъеме перед светофором и предстоит левый поворот. При обычной передаче водитель должен в момент появления зеленого света включить передачу, отпустить ручной тормоз и педаль сцепления и одновременно нажимать на педаль подачи топлива. При автоматической передаче автомобиль можно удерживать на подъеме легким нажатием на педаль подачи топлива и при трогании с места только увеличить нажим.

Устройство автоматической передачи (в самых общих чертах) сводится к следующему. Усилие от двигателя передается на жидкостный преобразователь крутящего момента — гид-

ротрансформатор. Это главная часть передачи. Он немного похож на гидромуфту, но между чашками — ведущей (насосом) и ведомой (турбиной) — у него расположены два (или более) колеса-реактора. Потоки жидкости, создаваемые движением лопаток насоса и отбрасываемые лопатками реакторов, по-разному (в зависимости от числа оборотов вала двигателя и сопротивления движения) воздействуют на лопатки турбины. Трансформатор может умножать передаваемый момент в пределах от единицы до двух-трех. Этого при большой мощности современных двигателей вполне достаточно для трогания с места и разгона, преодоления подъема, езды по городу и по дорогам среднего качества. Для движения же в тяжелых условиях в примыкающей к трансформатору коробке передач имеется набор шестерен, включаемых либо при резком нажатии на педаль газа, либо перестановкой рукоятки. Езда накатом обеспечивается встроенным в ступицу трансформатора механизмом свободного хода.

Все разновидности автоматических коробок передач обеспечивают плавное трогание с места и автоматический переход с одного режима движения на другой. Общими недостатками автоматических передач являются сравнительная сложность их устройства и большой расход мощности на работу насосов и других механизмов. Поэтому они выгодны главным образом в сочетании с очень мощными двигателями, обладающими большим крутящим моментом.

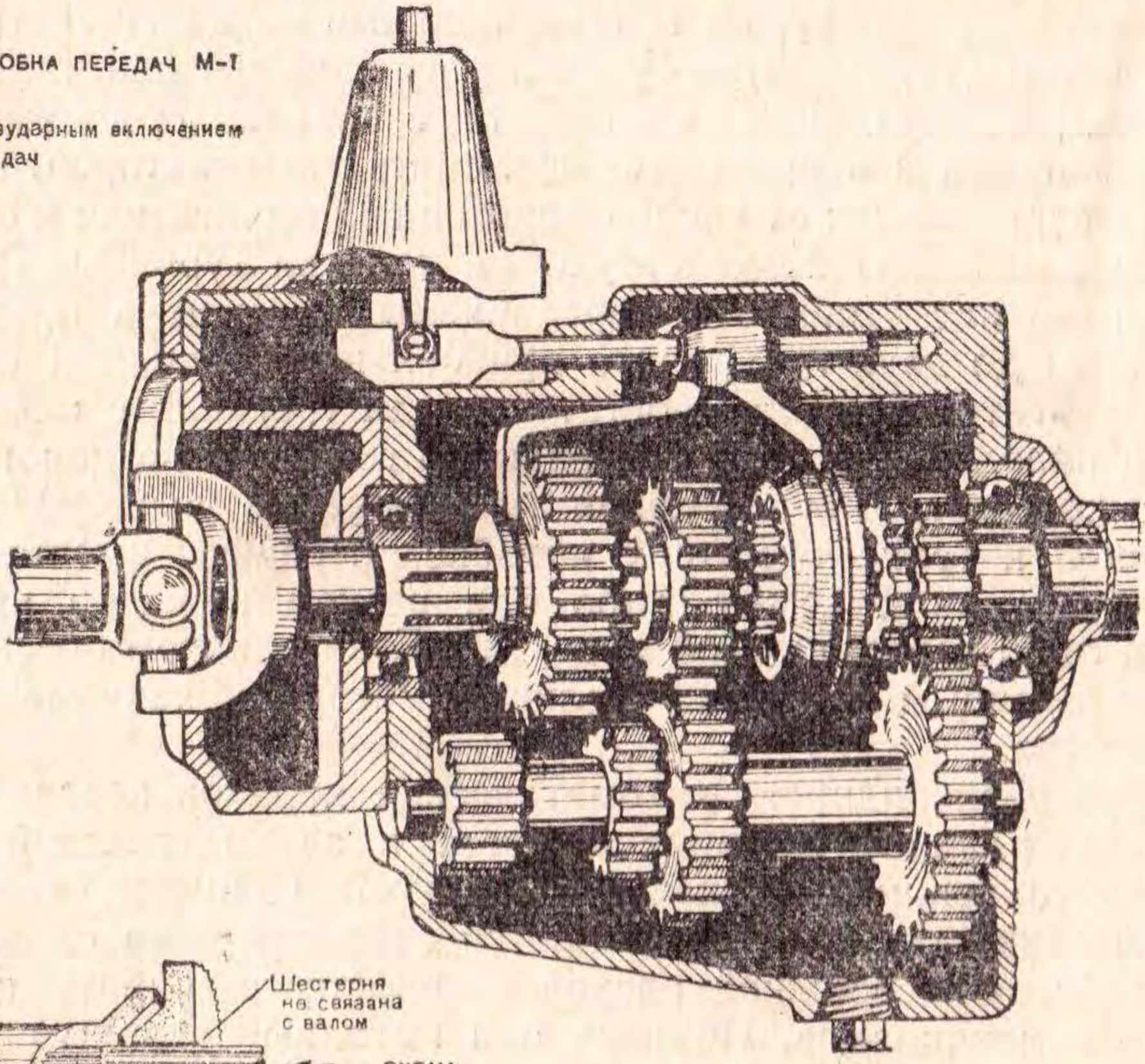
Кроме автомобилей с автоматическими передачами, заменяющими обычные сцепления и коробку передач, существуют и такие автомобили, у которых эти механизмы сохранены, но пользование ими значительно упрощено. Это автомобили с так называемым двухпедальным управлением, то есть без педали сцепления. Ее заменяют вспомогательные устройства для выключения сцепления — диафрагмовая камера и центробежный регулятор, действующие автоматически.

Их устройство и действие сводятся к следующему. Рычаг, отводящий нажимной диск сцепления, связан штоком с диафрагмой, а камера, в которую эта диафрагма заключена, в свою очередь, соединена трубкой с выпускным трубопроводом двигателя. В трубке помещен клапан, приводимый в действие электромагнитным выключателем с кнопкой, расположенной на рукоятке рычага перемены передач.

Центробежный регулятор установлен на маховике двигателя; грузики регулятора расходятся при увеличении и сходятся при заметном уменьшении числа оборотов маховика: при схождении грузиков связанные с ними рычажки отводят диск сцепления и выключают его. Если автомобиль стоит и двигатель работает на холостых оборотах, сцепление выключено регулятором. Когда водитель захватывает рукоятку рычага для пере-

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ М-1

с безударным включением передач



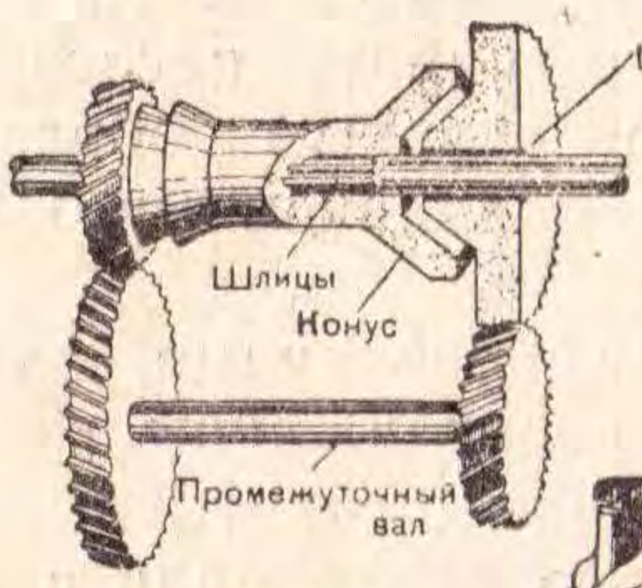
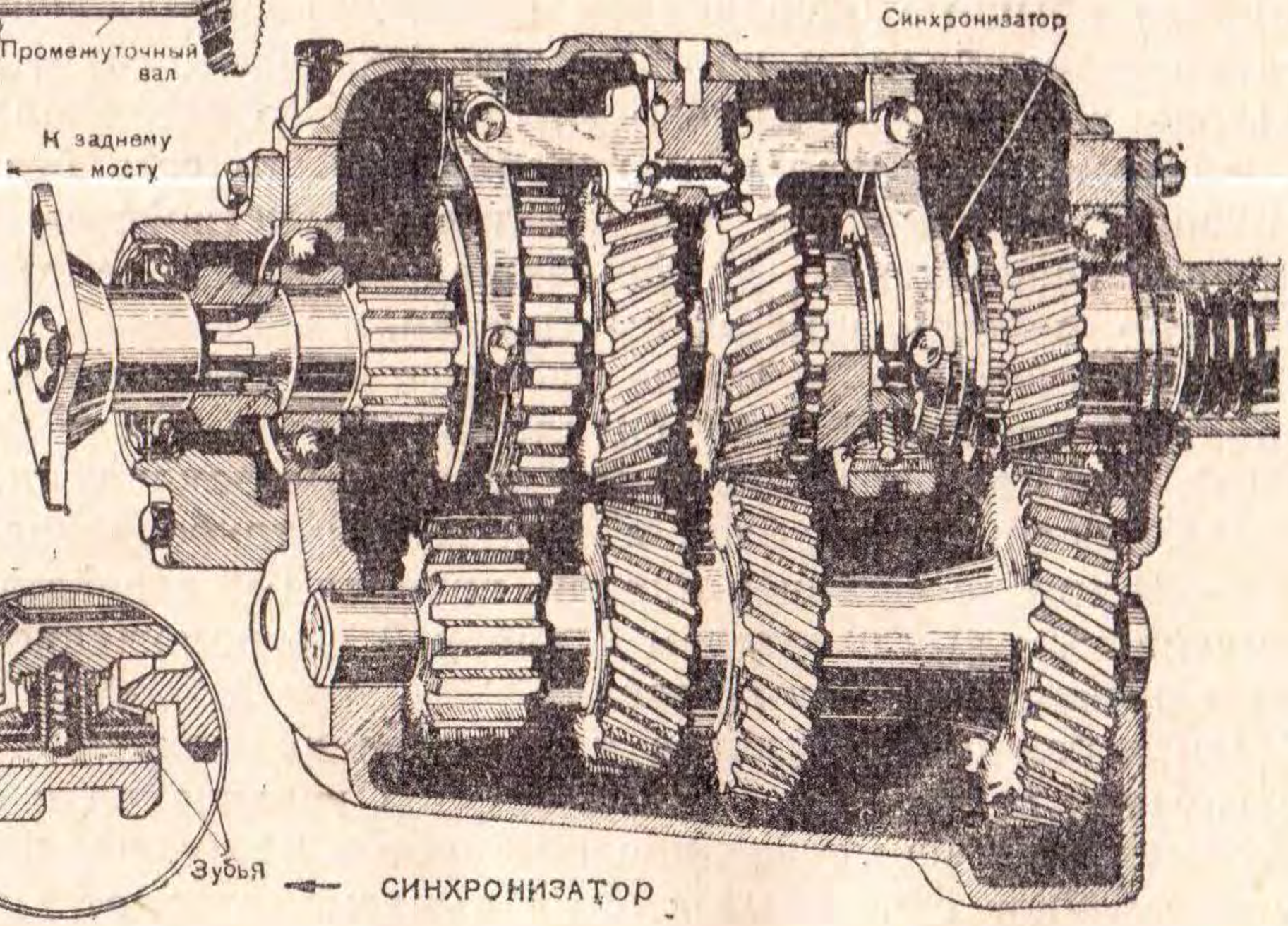


СХЕМА СИНХРОНИЗАТОРА

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ ЗИЛ-110

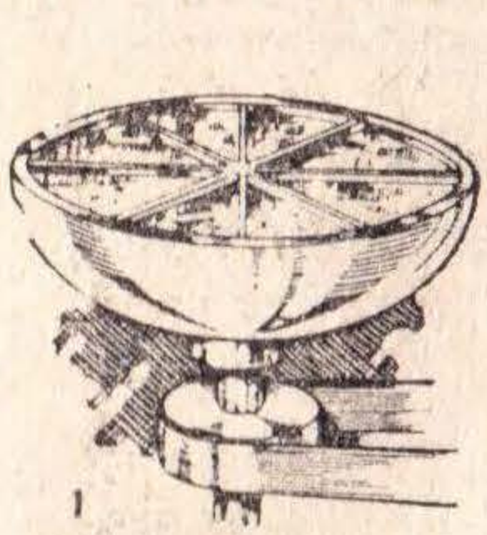


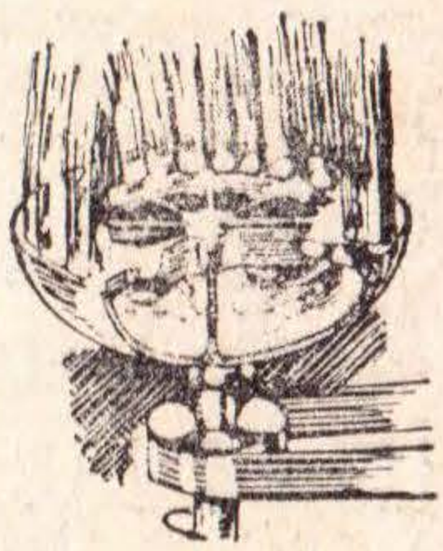
СИНХРОНИЗАТОР

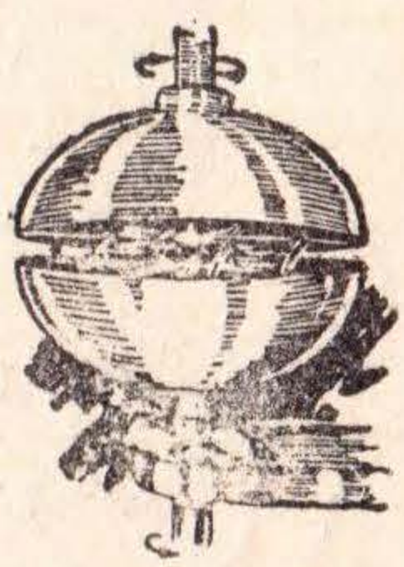
Коробки передач с безударным включением уступили место коробкам с синхронизаторами.

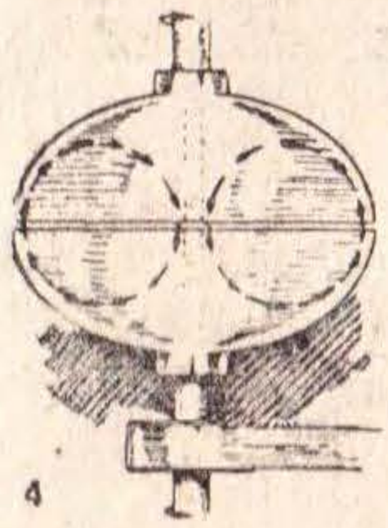
СХЕМА УСТРОЙСТВА ГИДРОМУФТЫ

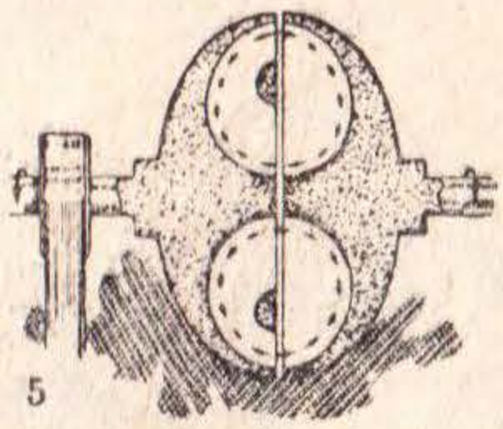
1. Чашка с перегородками заполнена маслом. **2.** При вращении масло выплескивается. **3.** Поставьте над чашкой другую, и выплескивающееся масло заставит ее вращаться. **4.** При вращении масло циркулирует, как показано стрелками. **5** и **6.** Поверните чашки на 90°, и вы увидите схему гидромуфты. Ее ведущее и ведомое колеса показаны на рисунке **7.**

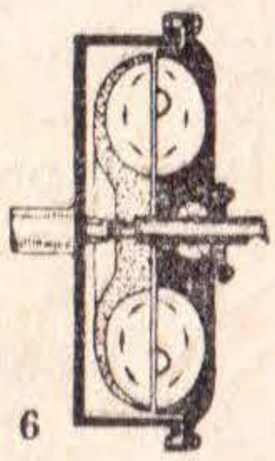

1

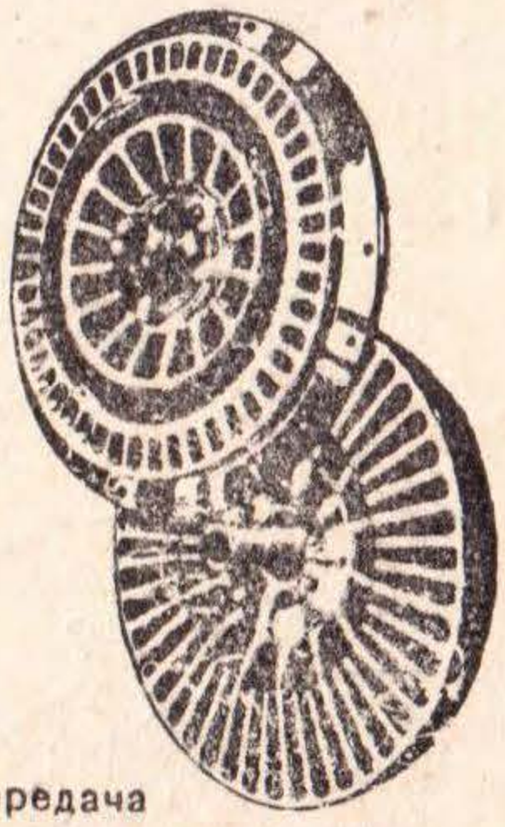

2


3

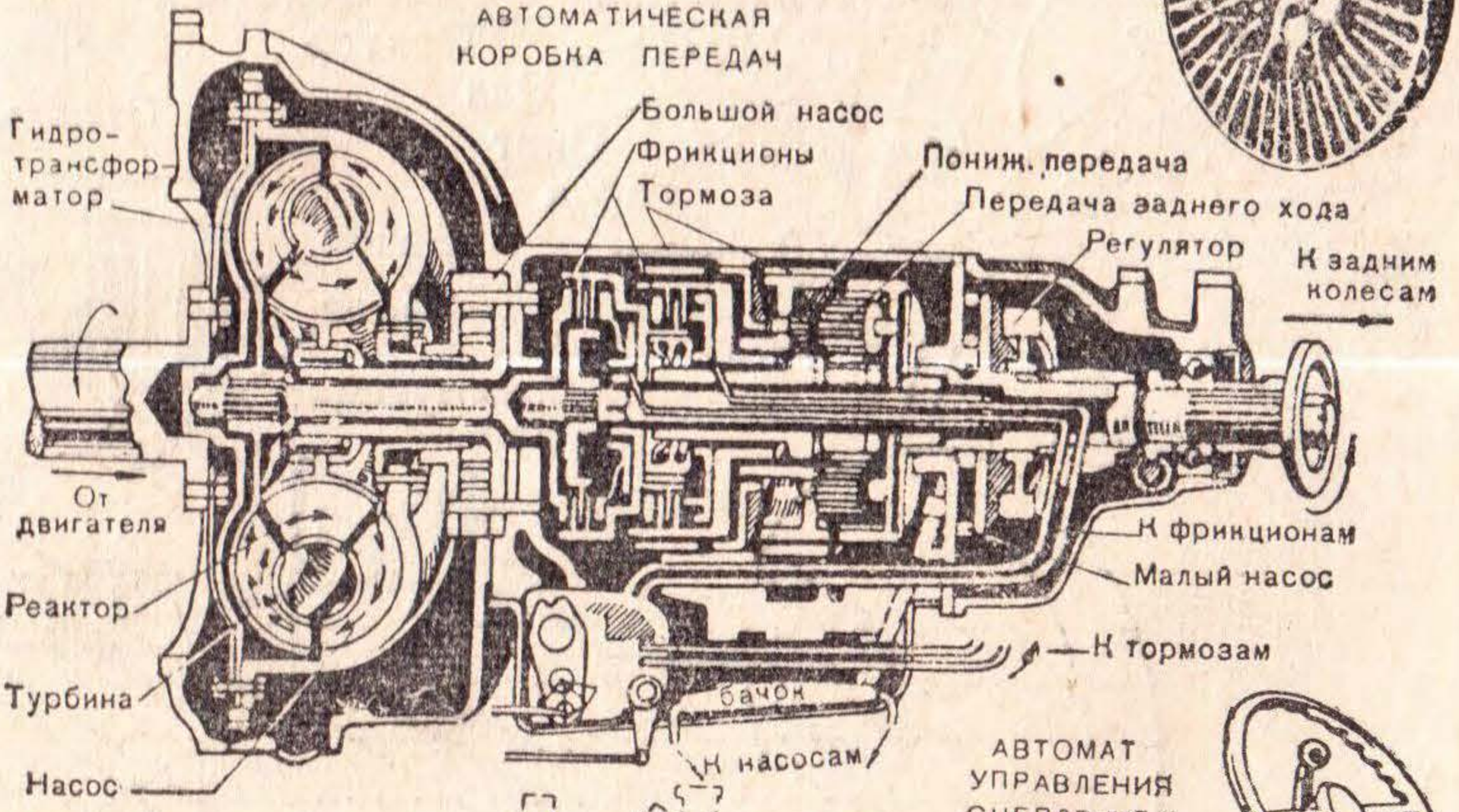

4


5

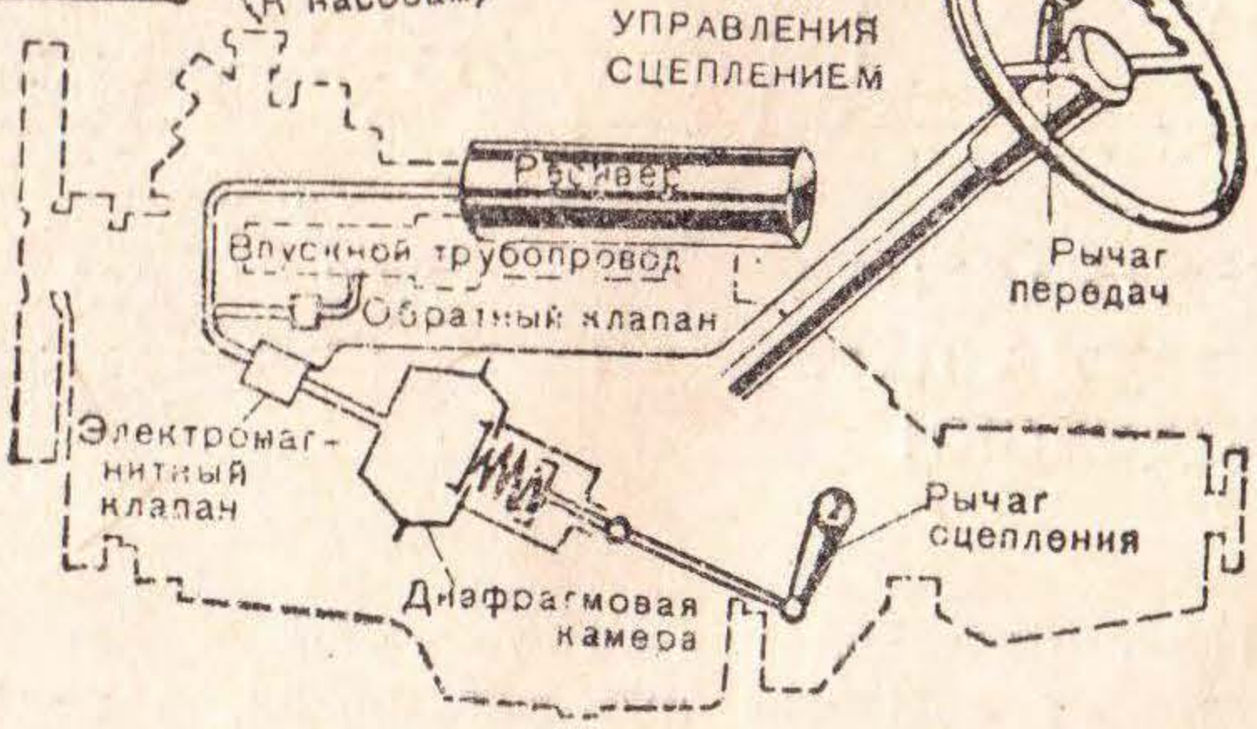

6


7

АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

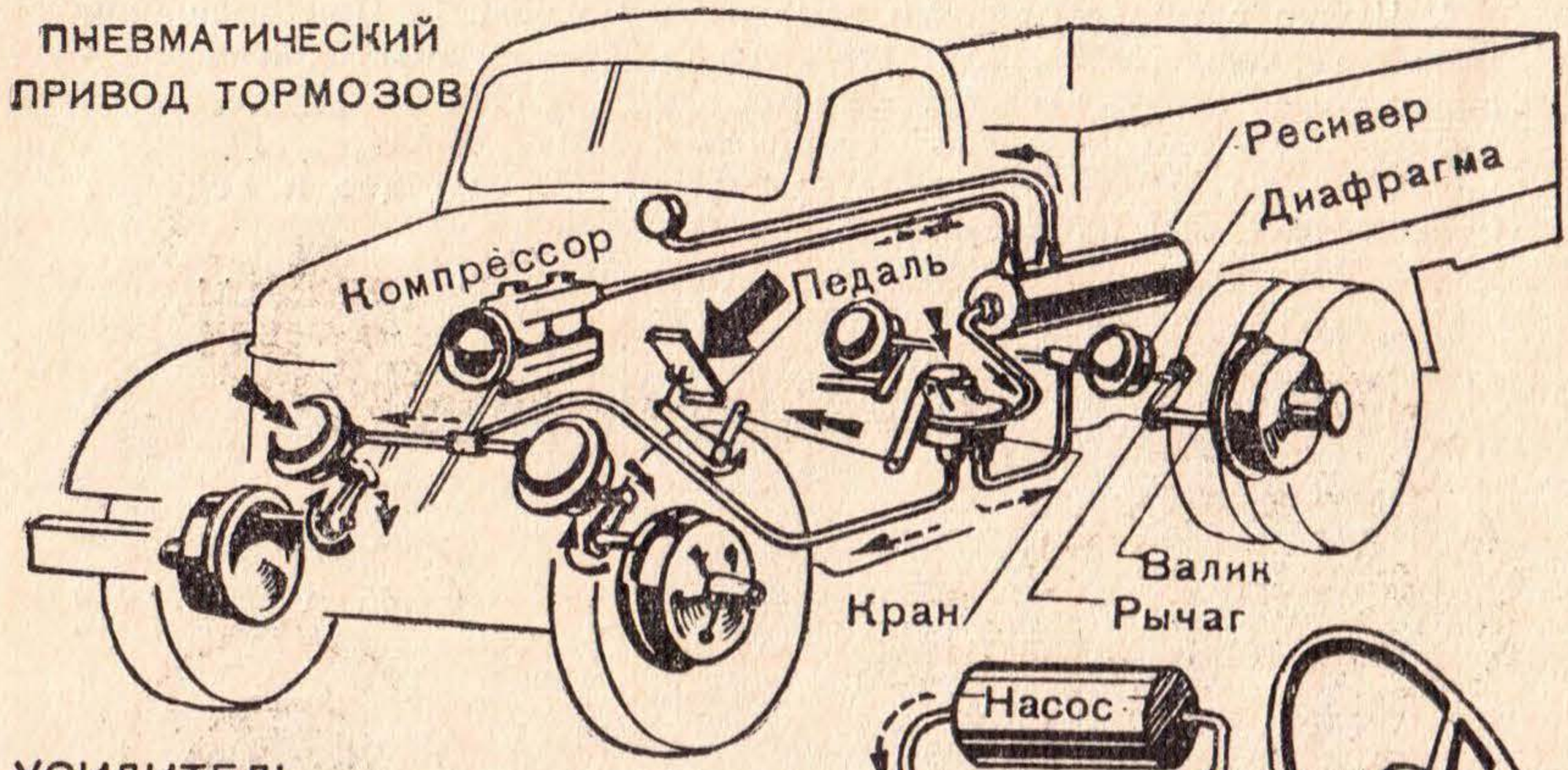


АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЕМ

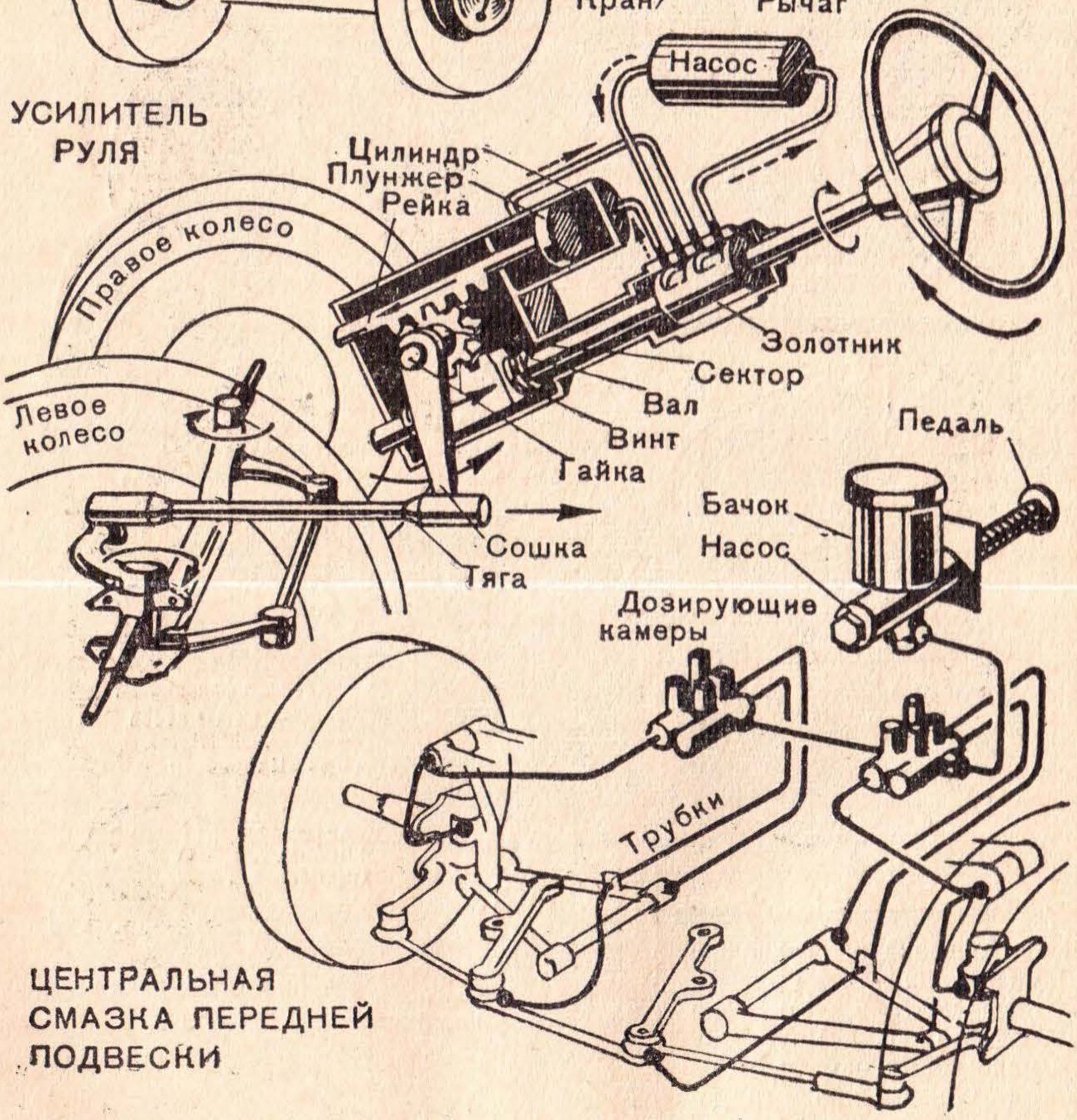


Пользование педалью сцепления и рычагом переключения передач сведено к минимуму или устранено благодаря применению гидромуфт, автоматических коробок передач и автоматов управления сцеплением.

ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ПРИВОД ТОРМОЗОВ

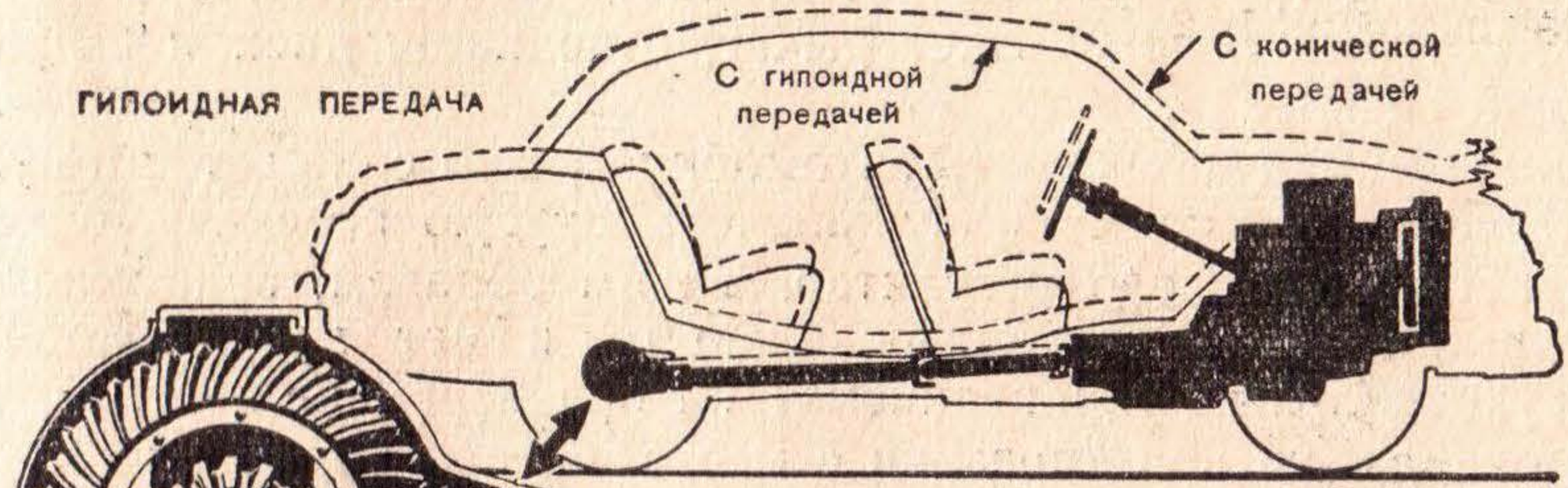


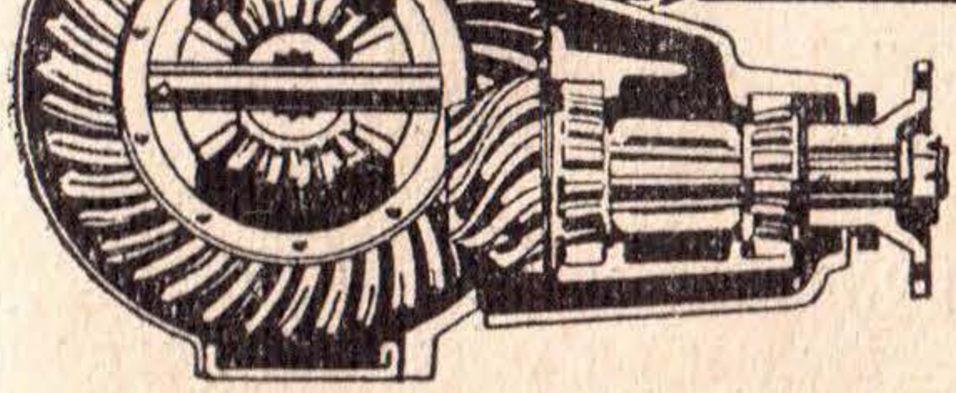
УСИЛИТЕЛЬ РУЛЯ



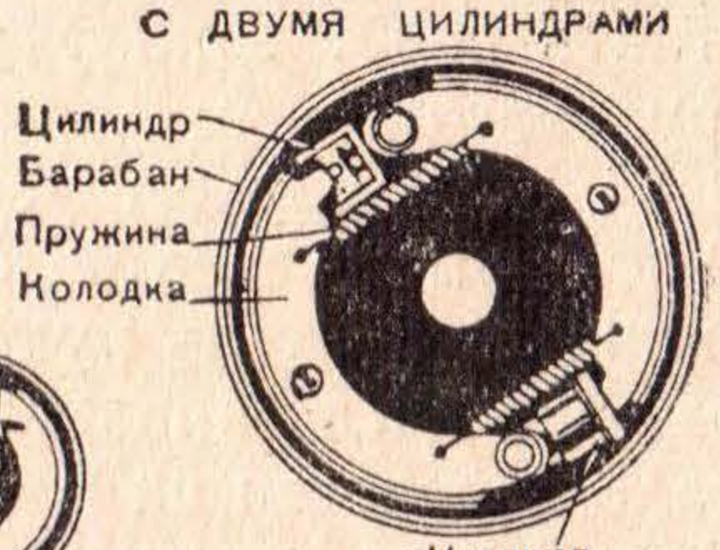
ЦЕНТРАЛЬНАЯ СМАЗКА ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ

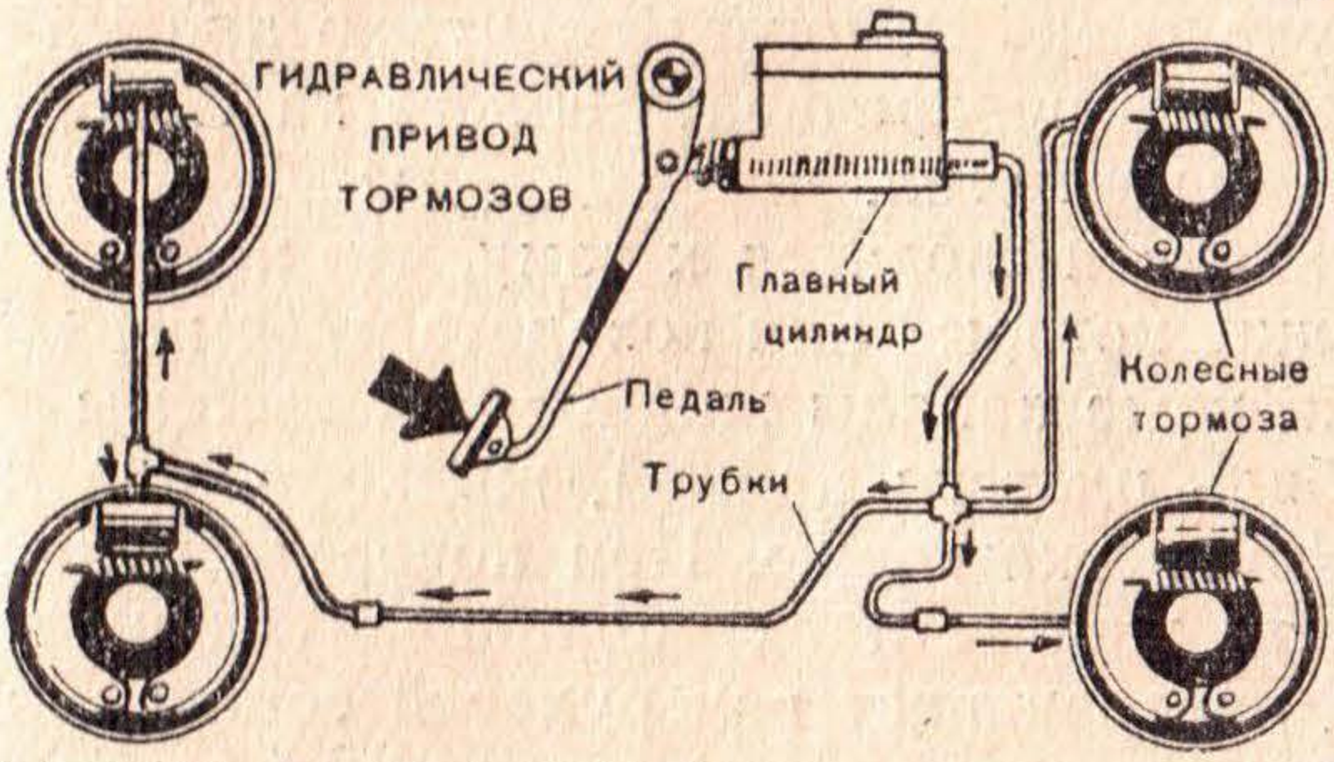
Пневматический привод тормозов и усилитель рулевого управления облегчают вождение тяжелых машин, а централизованная смазка упрощает обслуживание автомобиля.

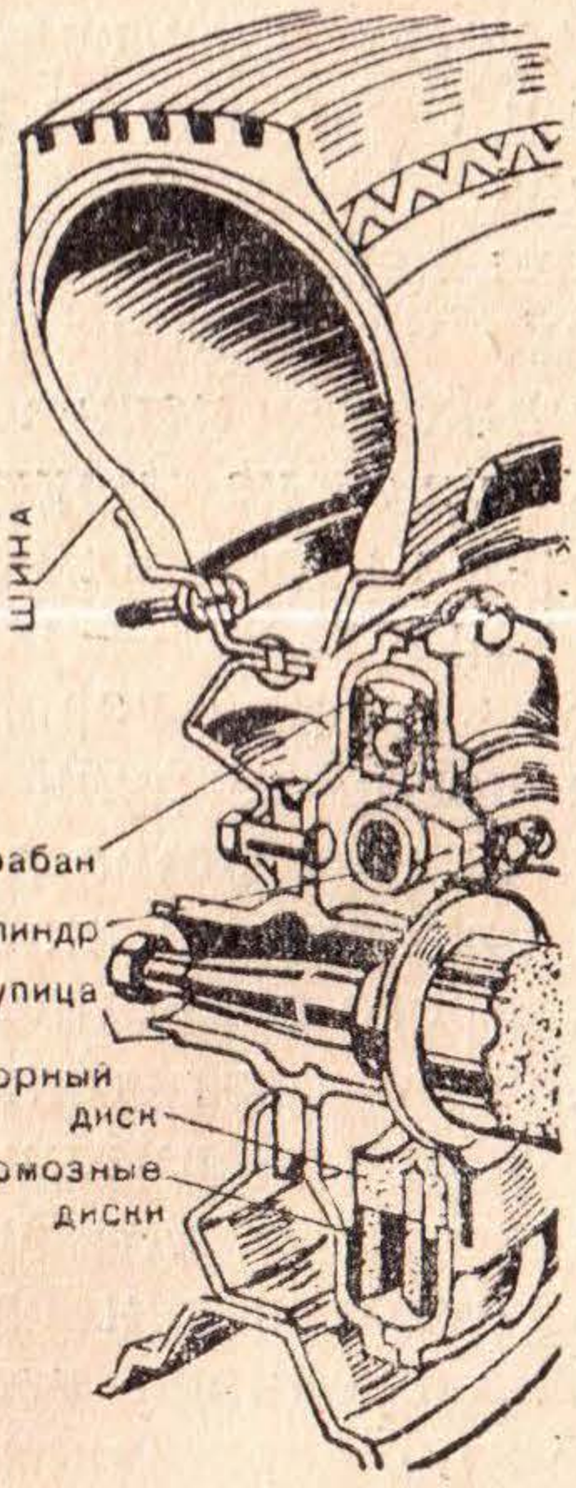


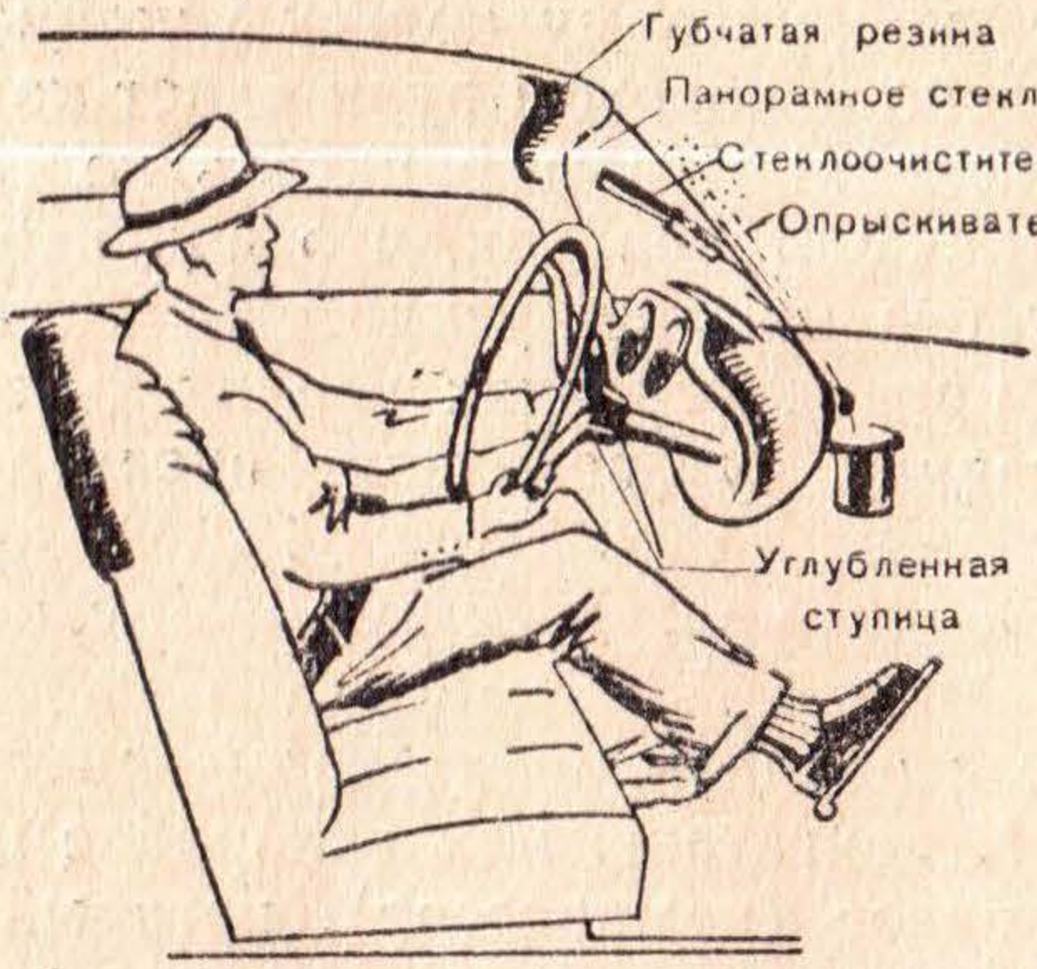


ПЕРЕДНИЙ ТОРМОЗ С ДВУМЯ ЦИЛИНДРАМИ









Пониженный, благодаря гипоидной передаче, центр тяжести, мощные тормоза с гидравлическим приводом (особенно дисковые), бескамерные шины повышают безопасность автомобиля.

ключения передач, он нажимает кнопку электромагнитного выключателя и выключает сцепление (независимо от числа оборотов маховика); при этом клапан срабатывает и разрежение во впускном трубопроводе оттягивает диафрагму, а с ней и шток, который поворачивает рычаг, отводящий диск и выключающий сцепление.

Наконец, когда скорость автомобиля резко снижается и нужно перейти на «накат» или включить другую передачу, опять-таки вступает в дело регулятор. Таким образом, водителю не надо выключать сцепление педалью (ее и нет на автомобиле с «двухпедальным управлением») ни при перемене передач, ни на стоянках, ни при трогании с места, ни при торможении.

Итак, с переключением передач покончено. Теперь нужно облегчить собственно управление автомобилем — поворачивание рулевого колеса.

Этой цели служат усилители рулевого управления.

Они применяются на большегрузных и на больших легковых машинах. Усилитель руля очень помогает водителю при маневрировании, когда приходится поворачивать колеса на месте или на малой скорости на большой угол.

Принцип работы усилителя сводится к тому, что на рулевом валу установлен золотник, который при повороте руля перекрывает и соединяет те или иные каналы жидкостной системы усилителя. Когда автомобиль идет по прямой, жидкость под действием насоса циркулирует вкруговую. При повороте руля золотник направляет поток жидкости к поршню (плунжеру), который, перемещаясь, поворачивает вал рулевой сошки. Водитель уже не прикладывает к рулевому колесу усилия для поворота передних колес, а только поворотом руля «дает команду» усилителю — повернуть колеса! Чтобы водитель не терял вовсе «чувства дороги», золотник устроен так, что при небольшом повороте руль действует без помощи усилителя. Для сохранения «чувства дороги» в прочих условиях усилитель снабжен пружинами, которые создают у водителя впечатление некоторого сопротивления.

Существуют также усилители руля, действующие сжатым воздухом (пневматические).

Сжатый воздух используется и для привода тормозов тяжелых грузовиков и автобусов. К двигателю или к коробке передач присоединен воздушный насос (компрессор), который все время поддерживает в особом бачке (ресивере) высокое давление воздуха. Нажимая на педаль, водитель открывает клапан выпуска сжатого воздуха в трубки, подводящие его к рабочим цилиндрам тормозных барабанов. Для торможения используется не сила ноги водителя — ее недостаточно на тяжелой машине, — а сила сжатого воздуха.

Большая работа проделана конструкторами для улучшения

видимости пути: гнутые (так называемые «панорамные») стекла ветрового и заднего окон, заходящие далеко за углы боковин кузова; стеклоочистители спереди и сзади; фонтанчики, опрыскивающие стекло и очищающие его от налипших насекомых и от засохшей грязи; фары, автоматически переключающиеся при встречах на шоссе с «дальнего» ослепляющего света на «ближний»; стекла, верхняя часть которых подкрашена для защиты водителя от солнечных лучей; задние фары, освещающие дорогу при езде задним ходом. Все это облегчает работу водителя и повышает безопасность движения автомобиля.

Немало сделано и для упрощения ухода за автомобилем. Особенно неудобной была до недавного времени смазка деталей ходовой части машины. Чтобы освободить водителя от этой неприятной обязанности, на ряде автомобилей (например, на «Волге») применена централизованная система смазки передней подвески. Система состоит из бачка, насоса, приводимого в действие от расположенной в кузове педали, дозирующих камер и трубопроводов. Утром перед началом работы водитель нажимает на педаль смазки, и масло из бачка подается насосом по трубкам к точкам смазки. Дозирующие камеры на пути масла точно отмеряют его количество, необходимое для правильной смазки каждой детали.

Добавьте к описанному автоматическое освещение замка зажигания в момент открывания двери, различные контрольные лампы, автоматы выключения указателей поворота, встроенные домкраты и другие «мелочи», и вы получите картину рабочего места водителя и условий обслуживания современного автомобиля.

Скорость и безопасность

Рассматривая отдельные механизмы автомобиля и отдельные проблемы, связанные с его устройством и работой, мы нет-нет да касались вопросов безопасности. При проектировании и производстве любой части машины необходимо все время учитывать и эту сторону дела. Безопасности автомобиля способствуют не только найденная расчетами и многолетним опытом прочность его сравнительно легких деталей, но и такие уже знакомые нам элементы, как независимая подвеска колес, бескамерные шины, жесткий несущий кузов, автоматизация многих операций управления, улучшение обзорности, усилители руля и тормозов и многое другое. Все это гарантирует безотказную работу и устойчивость машины в различных условиях движения, обеспечивает долговечность ее деталей, предотвращает утомление (а значит и ослабление внимания) водителя.

Все же при нынешних скоростях движения и тесноте на дорогах и улицах, а также при массовости пользования автомо-

билем, когда за руль садятся недостаточно опытные водители, возможны случаи наездов и столкновений автомобилей. Тут уже автоматы, бескамерные шины и хорошая обзорность мало помогут. Нужны эффективные тормоза и какие-то предохранители снаружи и внутри кузова, которые свели бы к минимуму ущерб от наезда, если таковой все-таки произойдет.

Сила действия тормозов зависит в основном от силы нажима тормозных колодок на поверхности барабанов, от величины поверхности тормозных накладок и от правильного соотношения между тормозной силой и силой сцепления колес с дорогой. Последнее обстоятельство, наверное, требует пояснения. Можно сделать очень мощный тормоз, но пользы от него будет мало, если заторможенное намертво колесо будет скользить по дороге. Такое скольжение возможно как при слишком гладкой поверхности покрышки, так и при малом весе, приходящемся на колесо. И наоборот, при хорошем сцеплении колеса с дорогой нужна и бóльшая тормозная сила, которая обеспечила бы эффективное торможение. При этом следует учитывать, что в момент торможения вес автомобиля перераспределяется, и большая его часть приходится на передние колеса.

Именно эти моменты и послужили в свое время поводом для установки тормозов на передних колесах в дополнение к существовавшим на ранних автомобилях на трансмиссии и задних колесах.

Введение передних тормозов вначале усложнило сам процесс торможения. Для привода передних тормозов служила особая педаль; прежде чем тормозить, водитель должен был прикинуть, какими тормозами выгоднее в данный момент воспользоваться — передними или задними, ножным или ручным, или всеми вместе. Это бессмысленное усложнение просуществовало недолго — привод и передних и задних тормозов присоединили к одной педали. Когда на улицах и дорогах, заполненных автомобилями со сравнительно слабыми тормозами (только на задних колесах), появились и автомобили с передними тормозами, не обошлось без столкновений. Если за автомобилем с четырехколесными тормозами следовала машина с двухколесными, то ее водитель не успевал останавливать свой автомобиль на коротком отрезке пути, достаточном для остановки автомобиля с четырьмя тормозами. Для предотвращения подобных случаев на автомобили с четырехколесным тормозом ставили сзади белый щиток с красной каемкой и цифрой 4. Водители машин со слабыми тормозами старались держаться подальше от «красной четверки».

Когда применение передних тормозов стало всеобщим, необходимость в «четверке» отпала.

Приспосабливая тормоза к поворачивающимся передним колесам, конструкторы создали гибкий жидкостный привод тормо-

зов, так называемый гидравлический. Все современные советские легковые автомобили и некоторые грузовые оборудованы такими тормозами.

Действуют они очень просто. При нажатии на педаль связанный с ней стержень перемещает поршень в главном тормозном цилиндре. Поршень вытесняет имеющуюся в цилиндре жидкость по гибким резиновым трубкам в рабочие цилиндры, смонтированные на колесах. Попав в рабочие цилиндры, жидкость раздвигает их поршни и тем самым колодки тормозов, прижимая последние к поверхности барабана.

Попутно отметим, что гидравлический привод нашел себе применение и для управления сцеплением, и для управления карбюратором при заднем расположении двигателя, и для других целей.

Ручной тормоз с помощью механического привода действует на колодки задних колес или на вторичный вал коробки передач. Прибегают к нему в тех случаях, когда нужно остановить автомобиль на подъеме на продолжительное время или когда неисправен ножной тормоз.

На теперешних автомобилях для повышения эффективности передних тормозов последние снабжают двумя рабочими цилиндрами.

Серьезная проблема возникла перед конструкторами тормозов в связи с уменьшением колес. Тормоза приходится делать все более мощными (то есть и большими по размерам), а диаметр обода колеса становится все меньше. Как разрешить это противоречие, да еще и обеспечить охлаждение тормозов потоком воздуха при все уменьшающемся зазоре между тормозным барабаном и ободом?

Один из путей решения этой проблемы нам уже известен — можно установить тормоза не в колесах, а на полуосях. Найден и другой путь, не связанный с загромождением средней части автомобиля тормозными барабанами и с необходимым при установке тормозов на полуосях их усилением. Этот путь напоминает уже пройденный этап в конструкции автомобиля — переход от конусного сцепления к дисковому.

Барабанный тормоз можно сравнить с конусным сцеплением. В обоих случаях действует сила трения между соприкасающимися поверхностями. Наличие в сцеплении конической поверхности, а в тормозе цилиндрической сути дела не меняет.

Помните, для уменьшения размеров и веса сцепления при сохранении эффективности его действия конус был заменен дисками! Диск дает большую поверхность накладок, а если ее недостаточно, можно увеличить число дисков. Нельзя ли применить этот принцип к тормозу малого диаметра? Конечно, можно! И его применяют сейчас на многих автомобилях.

Что же касается охлаждения втиснутого в обод колеса барабана, то как при дисковом, так и при цилиндрическом тормозе предложено делать на поверхности барабана не продольные, как это делали раньше, а поперечные или косые ребра: барабан превращается в вентилятор, который прогоняет воздух сквозь колесо. В диске и колпаке колеса предусматриваются соответствующие отверстия. Так устроены тормоза на автомобилях «Мерседес», НАМИ-013, «Цюндапп» и др.

Но вот, несмотря на все совершенство тормозов и других механизмов автомобиля, произошел несчастный случай — авария или наезд. Как защищены водитель и пассажиры современного автомобиля от ранений и увечий? Наиболее заметный защитник — это хромированный буфер. Но при аварии он защищает лишь в самой малой степени. По существу, буфер предохраняет от повреждения облицовку автомобиля при легком столкновении. Так и записано, между прочим, в государственном стандарте на буфера. Не случайно некоторые новые модели автомобилей вовсе не имеют буферов.

Значительно более надежной защитой служат прочный, жесткий, цельнометаллический кузов и твердые безосколочные стекла.

Но главная опасность для водителя и пассажиров таится внутри кузова. Это опасность удара, особенно головой (и не только при столкновении автомобилей, но и при резком торможении), о стекла, о стенки кузова, о руль и другие детали. Чтобы свести эту опасность к минимуму, на щите приборов и на лобовом брусе ставят накладки из губчатой резины, рулевое колесо делают эластичным, а верхний конец рулевой колонки отдаляют от водителя, применяют наклонные, пружинящие спицы рулевого колеса. Всем ручкам, кнопкам, приборам придают округленную форму, избегая острые углы и грани.

Большое значение для безопасности, как и для плавности хода, имеет также более глубокая посадка пассажиров.

Безопасность автомобиля — важное и необходимое условие его работы. Но, на наш взгляд, не следует превращать проблему безопасности в пугало, как это делают сейчас некоторые западные фирмы, выпускающие различное оборудование для автомобилей. В самом деле, какой здравомыслящий человек станет привязывать себя «отличными, превосходными, особо нарядными и т. д.» ремнями к сиденью, как это рекомендуют делать упомянутые фирмы, если он хочет путешествовать с удовольствием? И если ремни нужны (а мы убеждены, что они не нужны), то какой смысл в совершенствовании дверей для обеспечения удобного и быстрого входа в кузов, если, быстро и легко войдя в кузов, нужно потратить гораздо больше времени на то, чтобы запеленать себя в неудобный, противный, ежесекундно напоминающий о какой-то опасности корсет? Уж лучше ездить с мень-

шими скоростями! Кстати сказать, существует разумный предел скорости автомобиля, выше которого выгоднее и приятнее передвигаться по воздуху, доверившись самолету и не привязывая себя ремнями.

Взамен стали

Автомобиль, в особенности легковой, весит намного больше, чем следовало бы. Можно ли признать нормальным такое положение, когда «мертвый» вес автомобиля в три-пять раз больше веса его полезной нагрузки и то при заполнении всех пассажирских мест? А так как нормальную нагрузку составляют два человека, то приведенное соотношение возрастает еще в два-три раза. Между тем вес автомобилей различных классов как бы установился и уменьшается еле заметно. Как объяснить это явление? И какие намечаются пути для снижения веса автомобиля?

Наряду с установившимися классами автомобилей, с каждым годом появляется все большее число малых машин, а их ездовые качества не уступают подчас качествам прежних, больших. Таким образом, распространение автомобилей с двигателями малого рабочего объема, с умеренными размерами кузовов без излишеств в оборудовании и с соответственно малым весом — один из наиболее реальных путей создания легкого экономичного автомобиля.

Однако обратимся к какому-либо существующему классу автомобилей — например, к малолитражным (типа «Москвич») — и проанализируем возможности снижения веса и расхода металла.

Было бы неправильно закрывать глаза на изменения, происшедшие в конструкции автомобиля; формально сравнивать собственный вес машин прежнего и теперешнего выпусков и утверждать, что снижение веса вовсе не произошло. Отдельные части автомобиля пришлось облегчить, чтобы иметь возможность снабдить автомобиль различным оборудованием. Это облегчение достигнуто кропотливым исследованием резервов, имеющихся в каждой детали, уменьшением толщин стенок и панелей, в отдельных случаях заменой стали другими материалами: алюминием, сплавами, пластическими массами. Но такое облегчение дает сравнительно немного, так как конструкция отдельных деталей автомобиля уже достаточно совершенна.

Более радикальный путь — изменение компоновки автомобиля, о которой уже было рассказано: объединение двигателя, силовой передачи и ведущего моста в один агрегат, введение вагонной компоновки. Этот путь уменьшает нерациональное соотношение «мертвого» и «полезного» веса автомобиля на 15—25 процентов.

Значительное снижение веса автомобиля будет достигнуто при замене стали другими, более легкими материалами; причем речь идет о замене не отдельных деталей, а почти полном устранении стали из конструкции. Наглядным примером служит французский автомобиль «Панар-Дина», сделанный почти целиком из алюминия и его сплавов. Его вес — 650 килограммов при пяти-шестиместном кузове. Подобный же результат получается при использовании магниевых сплавов. Но алюминиевые и магниевые сплавы не менее дефицитные и более дорогие, чем сталь. К тому же они требуют совершенно новой технологии изготовления частей автомобиля. Так что этот путь связан пока с трудностями.

Остаются... пластические массы. И хотя их применение в качестве материала для конструкции автомобиля не менее сложно, чем, скажем, применение алюминиевых и магниевых сплавов, все же они считаются весьма перспективными; в особенности для кузовов, составляющих почти половину веса автомобиля. Тут уж действительно можно говорить об экономии металла и о замене его материалом из дешевого сырья.

И в этом направлении в последнее время сделаны крупные шаги.

Надо сказать, что пластмассовых деталей в механизмах и в кузове автомобиля уже давно было несколько десятков, а то и сотен. Но все они были мелкие: например, детали электроизоляции, всевозможные украшения, детали отделки. Их удельный вес в общем весе автомобиля ничтожен — не более 1—1,5 процента; причем их применяли главным образом не ради снижения веса, а в связи с особыми декоративными, изолирующими и другими свойствами пластмасс.

Значительное увеличение производства пластических материалов, усовершенствование процессов изготовления пластмассовых деталей, с одной стороны, и настоятельная нужда в экономии металла в конструкции автомобиля — с другой, создали условия для замены пластмассой целых узлов, ранее изготовлявшихся из стали.

Во всех странах ведутся большие работы по конструированию и изготовлению опытных автомобилей с пластмассовыми кузовами, на некоторых серийных автомобилях выполнены из пластмассы вентиляторы охлаждения двигателя, корпусы карбюраторов, крыши кузовов, а в США и ГДР пластмассовые кузова установлены и на автомобилях крупносерийного производства — «Шевроле-Корветт» и «П-70 Цвиккау».

Иногда называют фантастические цифры снижения веса автомобиля в случае замены стали пластмассой. В действительности же снижение веса, например кузова, составит 20—30 процентов, а вес автомобиля может быть снижен на 10—15 процентов. Дело в том, что хотя пластмасса примерно в пять раз легче

стали, стенки пластмассовых деталей приходится делать толще, чем у стальных. Кроме того, в кузове есть много неметаллических деталей — обивка, сиденья, стекла, изоляционные материалы, — которые практически не оказывают влияния на уменьшение его веса. Но пластмассовый кузов привлекает, кроме малого веса, еще и другими качествами: экономией металлического листа, устранением явлений коррозии, уменьшением вибрации панелей кузова, лучшей тепловой и звуковой изоляцией, стойкостью панелей при незначительных наездах, возможностью выпускать кузова без окраски, с применением пластмассы разных цветов, упрощением некоторых других производственных процессов.

Вместе с тем детали кузова из пластмасс не лишены недостатков: они коробятся при длительном хранении и от солнечных лучей, их качества изменяются также под влиянием влаги, от воздействия частиц пыли поверхность покрывается царапинами, становится матовой, тусклой. Но эти недостатки постепенно устраняются, а новейшие конструкции кузовов, сделанных из пластиков с использованием стеклянного волокна, лишены их вовсе.

Что же препятствует широкому применению пластмасс при создании автомобиля, особенно его кузова? Главным образом необходимость полной перестройки производственных процессов при переходе на пластмассу. К тому же формовка пластмассовых деталей требует больше времени, чем прессование деталей из стали, длительность которого измеряется секундами.

Этот недостаток был едва ли не решающим до последнего времени, пока пластмассовые детали изготовляли методом горячего формования. Деталь нужно было держать под прессом или в резиновом мешке с выкачанным из него воздухом длительное время (до 40 минут), чтобы, вынутая из формы, она не коробилась, не скручивалась. Ясно, что при таком методе производства для выпуска, скажем, 500 экземпляров одной детали в день нужно иметь 10—15 прессов. А для изготовления всех деталей кузова, даже с учетом сокращения их числа благодаря крупным размерам пластмассовых панелей, — не менее 1 000 прессов. Для сравнения укажем, что для прессования таких же деталей к стальному кузову потребовалось бы всего 40—50 прессов со сменными штампами.

Теперь удалось добиться более быстрого формования пластмассовых деталей, а также холодного их отвердевания.

Мы упомянули о сокращении числа деталей в конструкции при замене стали пластмассой. Наглядным примером служит вентилятор системы охлаждения двигателя. Стальной вентилятор состоит из ступицы, диска и нескольких лопастей, прикрепленных к диску заклепками. Пластмассовый вентилятор может быть выполнен в виде одной отливки с залитой в нее втулкой.

Работы по широкому применению пластмассы в производстве автомобилей ведутся и в Советском Союзе. Опытные детали из стеклопластика: крылья, капоты, спинки сидений автобусов, вентиляторы и другие — установлены на испытательных автомобилях и успешно прослужили уже долгое время, в течение которого последние пробежали многие тысячи километров.

Для нового маленького автомобиля разработан вариант пластмассового кузова.

Любопытно привести некоторые цифры: если стальная верхняя панель капота автомобиля ЗИЛ-164 весит более 6 килограммов, то пластмассовая — около 2 килограммов.

Можно надеяться, что в ближайшем будущем окажется возможным применить пластмассу для массового производства кузовов.

Маленькие автомобили с большим будущим

До сих пор речь шла об автомобилях «вообще» и главным образом малолитражных, среднего класса и более дорогих, рассчитанных на высокие скорости и изысканные удобства, оснащенных иной раз сложнейшими механизмами. Но скорость, сложные механизмы и удобства обходятся дорого. Продажная цена даже сравнительно дешевого малолитражного автомобиля равна примерно годовому заработку инженера или высококвалифицированного рабочего. Эти люди могут только за счет терпеливой экономии и упорного труда в течение ряда лет собрать средства на покупку автомобиля. Что же сказать о других, которых больше и которые зарабатывают меньше? А приобрести автомобиль хотят все.

И вот с повестки дня во многих странах не сходит и с каждым годом, с ростом числа и популярности автомобилей, становится все более острой проблема маленького, дешевого автомобиля. Сейчас эта проблема стоит и перед советской автомобильной промышленностью, перед нашими конструкторами.

Возникает вопрос: почему эта проблема до сих пор не решена, что в ней такого сложного?

Попробуем уменьшить, облегчить и упростить обычный малолитражный автомобиль до возможного предела. Мы сразу же столкнемся с серьезными трудностями. Даже превратив кузов в теснейшую четырехместную конуру, мы все-таки сократим его длину всего лишь на 200—300 миллиметров, а вес снизим килограммов на 100. Но для решения проблемы этого совершенно недостаточно!

Есть такая возможность — уменьшить вместимость кузова. Это позволит снизить вес автомобиля до 500 килограммов, применить сравнительно слабый двигатель мотоциклетного типа и обеспечить автомобилями широкие круги населения, которые

удовлетворяются двумя, самое большее — тремя местами в кузове. Такие машины называют мотоколясками.

Но, жертвуя вместимостью, покупатели требуют, чтобы мотоколяска была совсем-совсем дешевой. Сохраняя обычную схему, получить такую машину невозможно. Поэтому конструкторы мотоколясок изобретают различные необыкновенные схемы машин.

Пытаются уменьшить число колес до трех. Ставят спереди одно управляемое колесо. Двигатель помещают сзади или применяют мотоциклетный силовой агрегат вместе с единственным ведущим колесом, а спереди—два управляемых. Но мы уже знаем, что трехколесная коляска относительно неустойчива, тихоходна и, кроме того, с трудом передвигается по плохим дорогам, так как имеет три колеи. В этом советские конструкторы убедились на опыте испытаний и эксплуатации колясок Серпуховского мотоциклетного завода, выпускавшихся в течение ряда лет с единственным передним колесом. В конце концов пришлось снабдить серпуховскую мотоколяску четырьмя колесами.

Несомненно, удачным решением мотоколяски является уже описанная конструкция итальянской машины «Изетта». Недаром выпуск подобных машин налажен в ряде стран. Показатели их выдающиеся: вес с заправкой — не более 350 килограммов, длина — не более 2,5 метра, расход топлива — 4—5 литров на 100 километров, наибольшая скорость — до 80 километров в час, цена — вдвое меньше, чем для малолитражных автомобилей.

Для мотоколясок, кроме мотоциклетного силового агрегата с воздушным охлаждением, типичны маленькие колеса с шинами низкого давления.

Все же мотоколяска — неполноценный автомобиль. Мало кого устраивает, даже и при малой продажной цене, наличие всего лишь двух мест в кузове, отсутствие багажника, неказистый вид машины, ее хрупкость.

Конструкторы стремятся сделать дешевым и четырехместный «полноценный» автомобиль. Технические требования к такой машине в нашей стране вытекают из желаний ее будущих потребителей — самих конструкторов, колхозников, рабочих, учителей, врачей, спортсменов. Эти требования примерно укладываются в придуманную конструкторами формулу: «5×5» — то есть 5 мест, вес 500 килограммов, рабочий объем двигателя — 500 кубических сантиметров, расход топлива — 5 литров на 100 километров пути, запас хода — 500 километров. Эти пятерки следует считать приблизительными величинами, но конструкторы добиваются их. К пятеркам надо добавить: скорость — не менее 80 километров в час; способность преодолевать плохие дороги, простоту устройства и управления; привлекательный, современный, «обтекаемый» внешний вид; удобную посадку водителя

и пассажиров; удобные вход и выход; хорошую видимость пути; достаточную надежность.

На первый взгляд такая машина кажется неосуществимой. Однако в этой области уже имеются достижения. Конструкторы вносят «поправки к стабильному учебнику», отходят от привычных схем механизмов и машины в целом. Уже создан ряд конструкций микроавтомобилей, и во многих странах начат их выпуск.

Прежде всего конструкторы упрощают и облегчают механизмы. Двигатель (нередко двухцилиндровый, с воздушным охлаждением) и коробку передач собирают в один блок с главной передачей. Этот силовой агрегат устанавливают спереди или, чаще, сзади автомобиля, применяют независимую подвеску всех колес, небольшие колеса, руль реечного типа. Кузов, как правило, несущий.

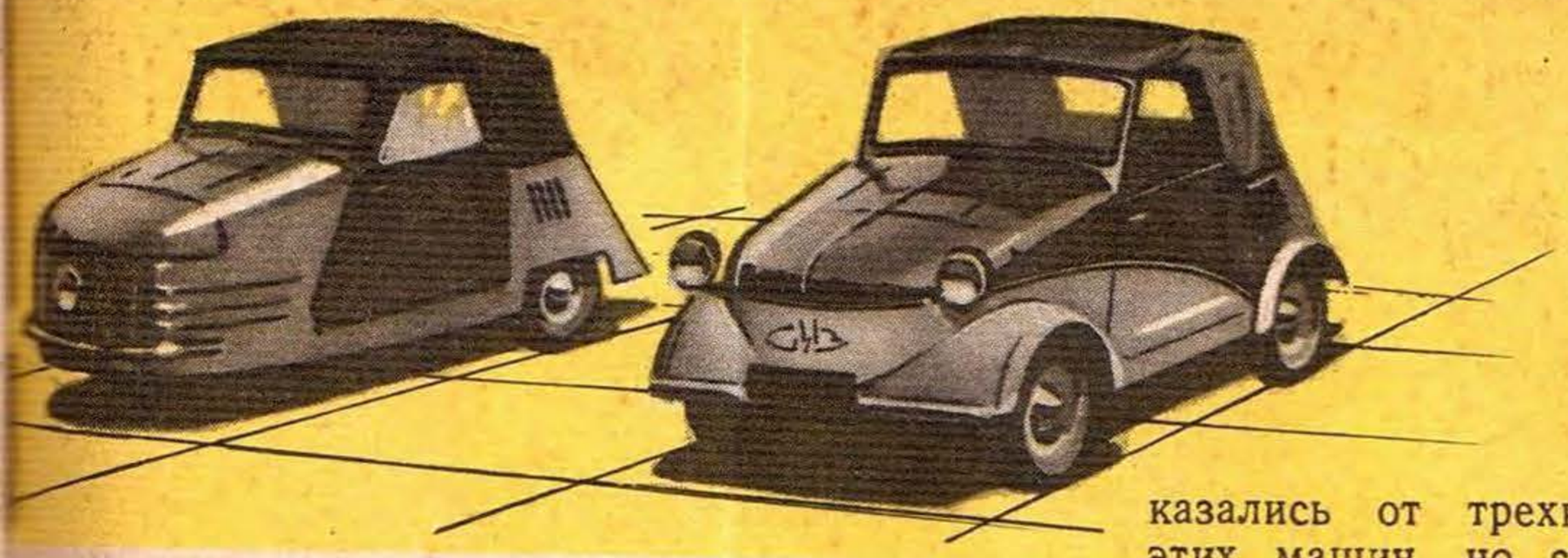
Конструкторы микроавтомобилей задали себе вопрос: необходимы ли в кузове маленького автомобиля четыре двери, четыре опускающиеся окна и многие другие детали оборудования?

Действительно, так ли необходимы, например, двери в заднем отделении кузова и особенно левая задняя дверь, проем которой ослабляет корпус кузова, а усиление рамы проема утяжеляет его? Этой дверью пользуются ведь очень редко, а в последнее время Госавтоинспекция и вовсе (и вполне справедливо) запрещает открывать эту дверь на улицах и магистральных дорогах, чтобы пассажиры не выходили на проезжую ее часть. Также редко открываются все четыре окна в кузове. Утверждают, что автомобилю необходим багажник с доступом к нему снаружи, и делают крепкую крышку с тяжелыми замками и петлями; не правильней ли устроить багажное помещение внутри кузова, но обеспечить удобный доступ к нему?

Разумные ответы на эти вопросы приводят к устранению из конструкции кузова микроавтомобиля всего, что не является обязательным для нормальной работы машины, для удобства водителя и пассажиров. Однако при этом приходится пересматривать и остающиеся части кузова.

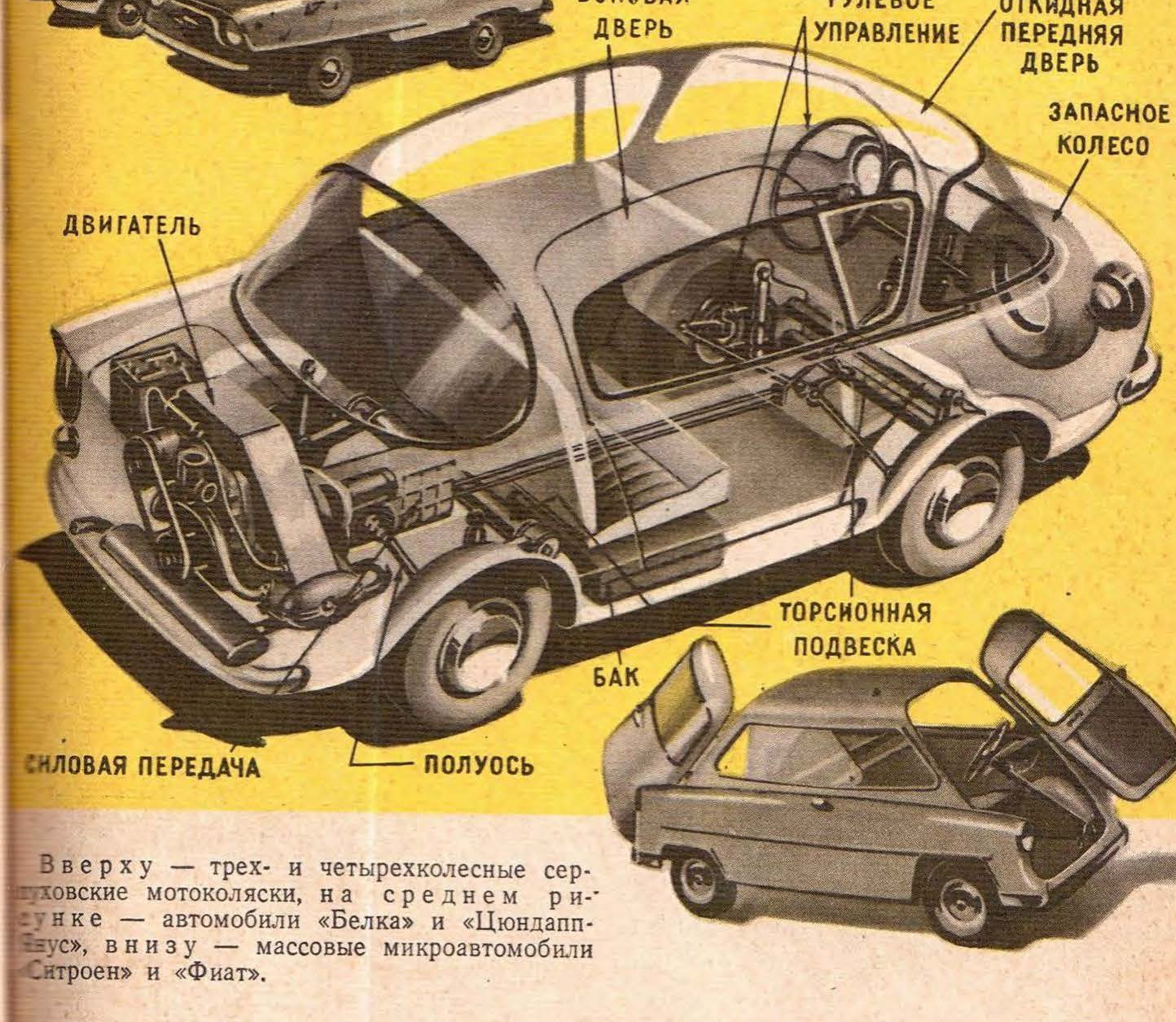
В кузовах западноевропейских микроавтомобилей обычно две двери, но они достаточно широки, чтобы можно было, откинув спинку переднего сиденья, добраться и до заднего. Вместо опускных окон применяют раздвижные и поворотные. Правда, бывают случаи, когда упрощение кузова очень портит его внешность. Примером такого упрощения может служить французский автомобиль «Ситроен».

В конструкции советского опытного микроавтомобиля «Белка» и западногерманского БМВ применена одна правая, задняя дверь. Чтобы вход в кузов был удобным и для пассажира, занимающего место слева, чтобы он не сгибался в три погибели (как он это делает при входе в современный малолитражный



Создаются микроавтомобили—автомобили для всех. Конструкторы отказались от трехколесной схемы для этих машин, но стремятся сделать их дешевыми и легкими за счет применения упрощенной конструкции и оригинальной схемы кузовов, двигателей воздушного охлаждения, малых колес.

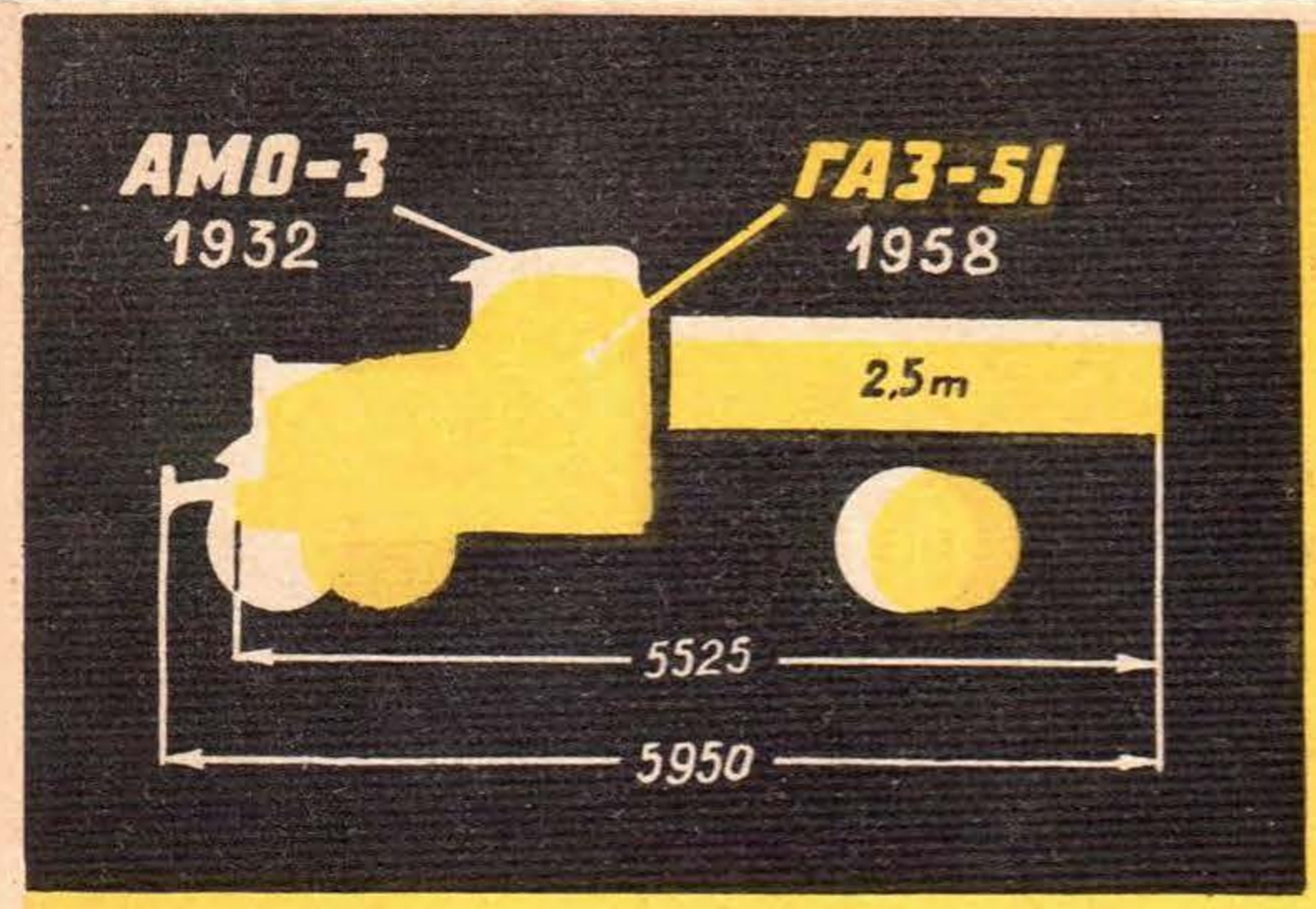


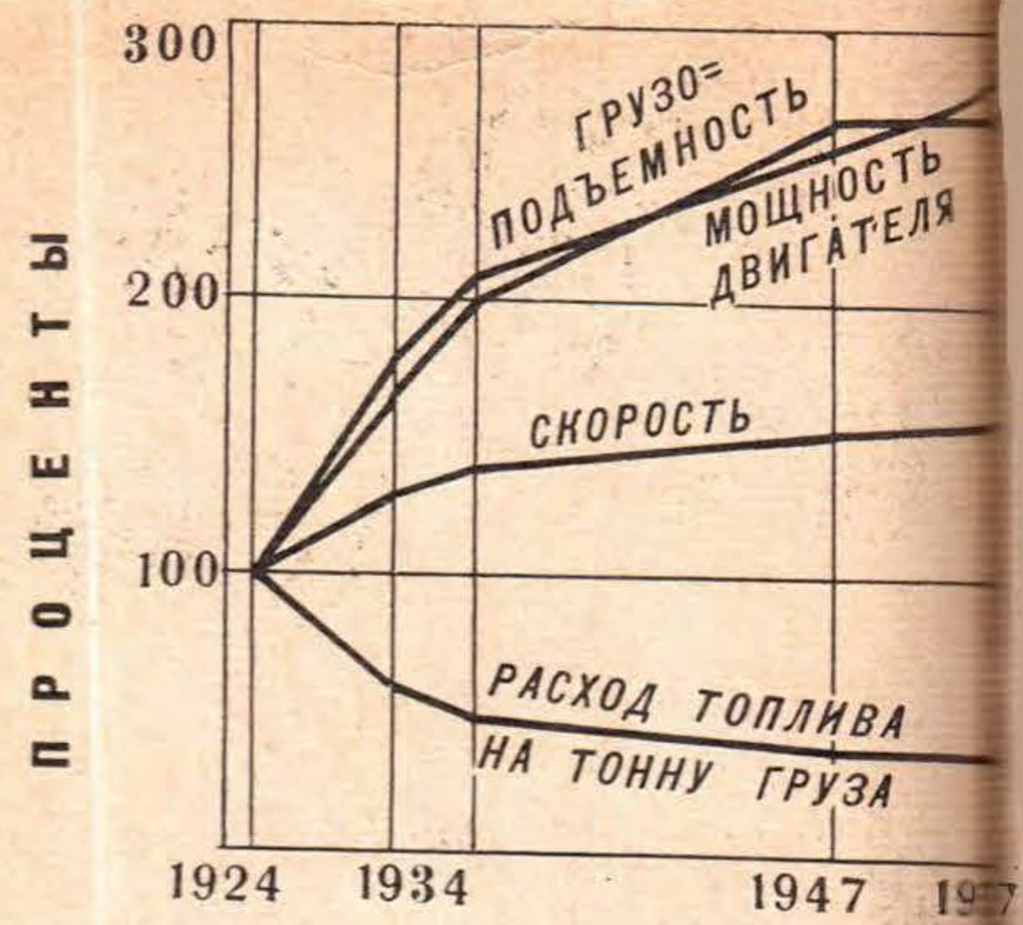


Вверху — трех- и четырехколесные серпуховские мотоколяски, на среднем рисунке — автомобили «Белка» и «Цюндапп-Янус», внизу — массовые микроавтомобили «Ситроен» и «Фиат».

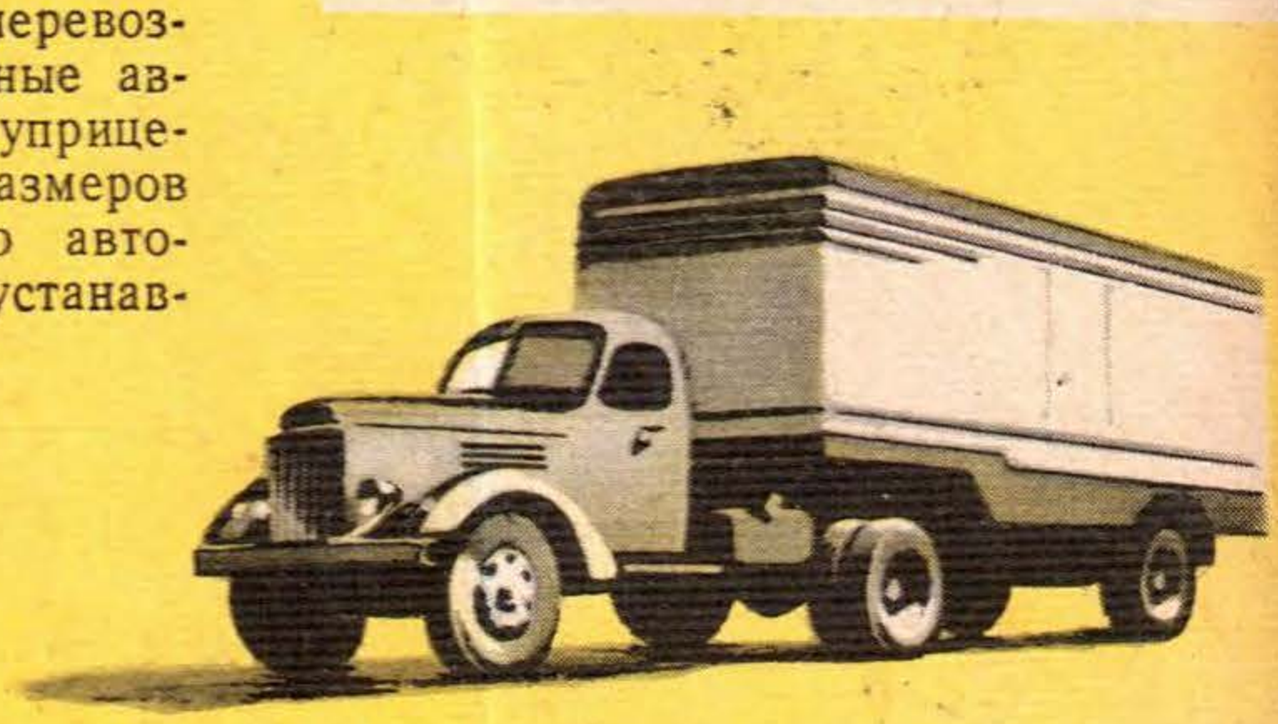


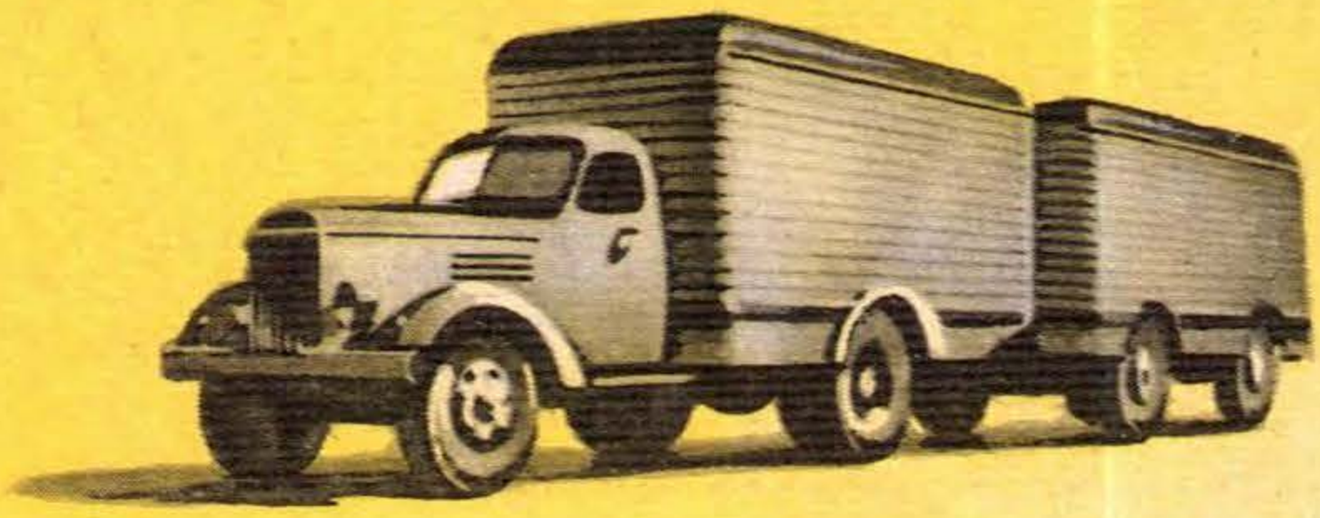


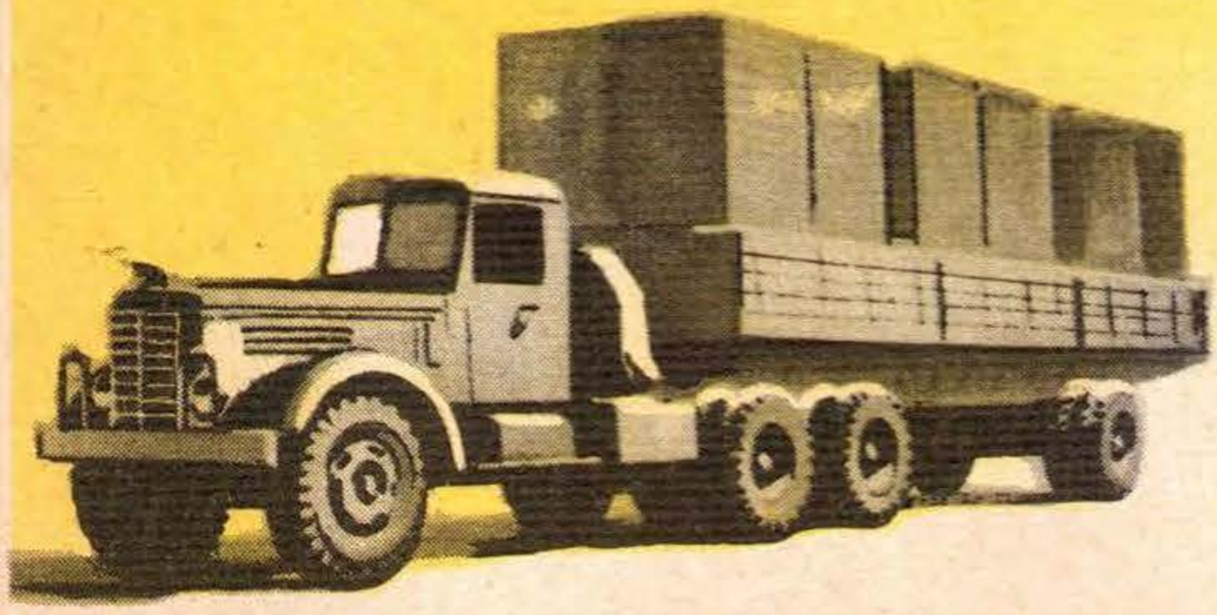


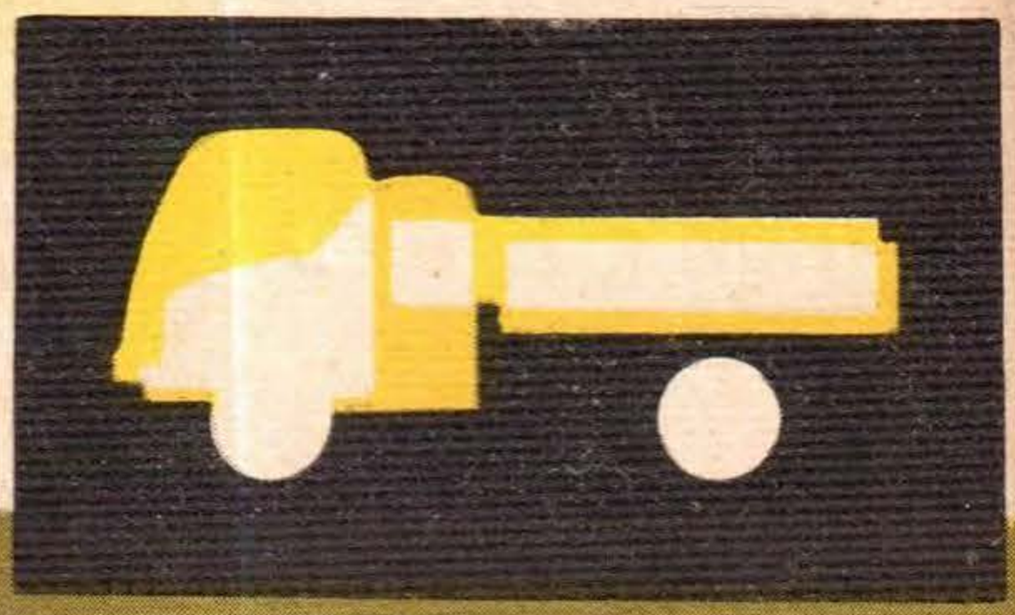


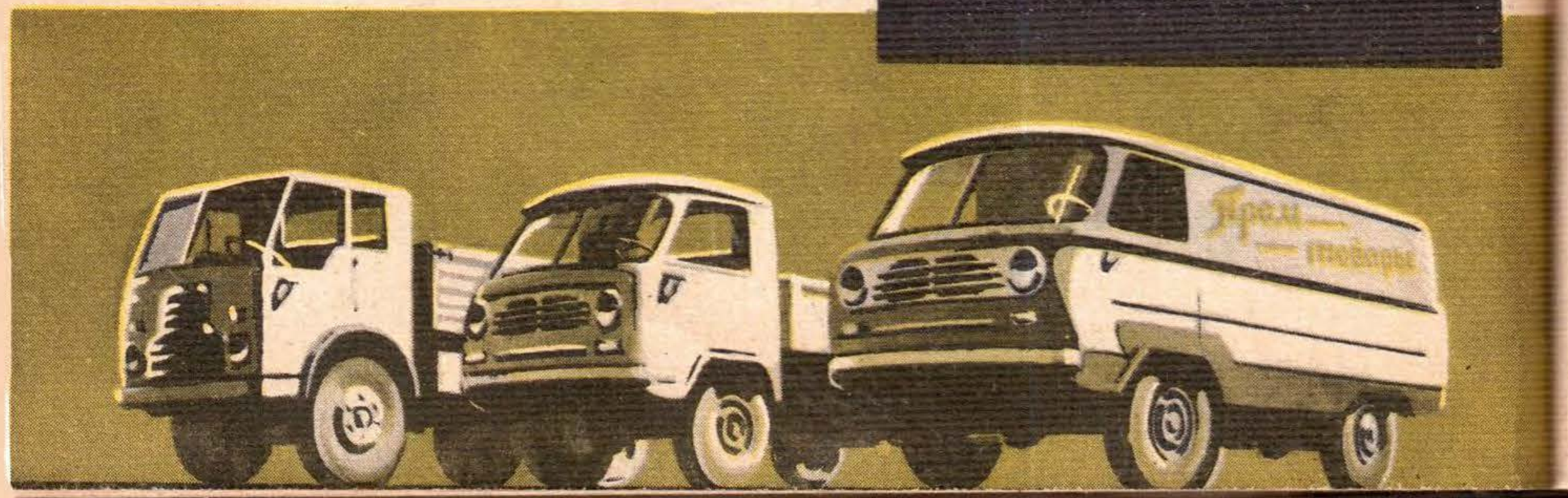
Растет грузоподъемность автомобилей. На магистральных перевозках применяются большегрузные автомобили с прицепами и полуприцепами. Для увеличения размеров платформы кабину грузового автомобиля смещают вперед и устанавливают над двигателем.











автомобиль), проем двери занимает часть крыши, а по контуру проема сделано особое уплотнение и сточный желоб, которые устраняют затекание дождевой воды в кузов. Опускное окно в заднем отделении кузова устроено только слева, а справа, в двери, оно глухое. Багажник находится непосредственно за спинкой заднего сиденья; наклонив спинку, можно загружать и разгружать багажник через дверь. Запасное колесо и сумка с инструментом убраны в помещение за передней стенкой кузова.

Такими приемами на микроавтомобиле можно устранить усилители одного или двух дверных проемов, петли, замки, ограничители хода, направляющие шипы одной или двух дверей, часть направляющих желобков, механизмов подъема окон, крышку багажника с замком, петлями и подпоркой, кронштейн запасного колеса и некоторые другие детали. Причем кузов от этого приобретает дополнительную прочность и «теряет в весе» добрых 40—50 килограммов.

Радикальное уменьшение габаритов и веса микроавтомобиля при просторном кузове достигается вагонной компоновкой, как это сделано, в частности, и в конструкции «Белки». У итальянского вагонного микроавтомобиля «Фиат-Мультипла» на одного пассажира приходится всего 120 килограммов веса (число мест — 6), у западногерманского «Цюндапп» — 100 килограммов вместо 170—240 килограммов у обычных малолитражных автомобилей. «Цюндапп» интересен тем, что у него сиденья поставлены «спинка к спинке», двигатель расположен под сиденьями, а двери — в передней и задней стенках кузова. Такая компоновка делает машину короче и упрощает конструкцию кузова, хотя и лишает заднее сиденье привычных удобств.

Одна из серьезнейших задач, стоящих перед конструкторами микроавтомобиля, — повышение его проходимости по плохим дорогам. Испытания существующих машин показывают, что и эту задачу в большой мере удается решить.

Даже при небольшом дорожном просвете микролитражный автомобиль благодаря короткой базе преодолевает очень выпуклые бугры, а сравнительно короткие «нос» и «хвост» машины не допускают задевания земли передним или задним буферами при выезде на подъем или при переходе от спуска к горизонтальной дороге. При 20—25-сильном двигателе легкая машина уверенно взбирается на крутые подъемы.

На каждое колесо приходится около 200 килограммов веса машины, удельное давление от колеса на грунт не превышает 1,5 килограмма на квадратный сантиметр. Если, несмотря на это, машина все-таки увязнет, два человека без особых усилий могут вытолкнуть ее руками, а пять-шесть человек поднять ее над дорогой. Микроавтомобиль может совершать полный поворот без применения заднего хода на площадке диаметром 7—9 метров. Такая маневренность выручает иной раз, когда

дорожное препятствие нельзя взять «в лоб», но можно объехать, лавируя между деревьями и кустами.

Таким образом, микроавтомобиль может быть вполне работоспособной машиной, а по некоторым показателям, не считая экономии, превосходить большие автомобили.

Конструкторы трудятся над совершенствованием микроавтомобилей — они добиваются надежной, безотказной работы, удобств и красивой формы этих маленьких машин, которым принадлежит большое будущее.

Со всякими грузами, по всяким дорогам

Самые маленькие автомобили принято изображать рядом с самыми большими. И мы тоже не можем удержаться от такого сравнения. Если самый маленький советский автомобиль С-3-А (см. вкладку) весит менее 400 килограммов, а грузоподъемность его составляет 200 килограммов, то самый большой весит в сто раз больше и перевозит в двести раз больший груз. Это большегрузный 40-тонный самосвал Минского автозавода МАЗ-530. Из приведенного — быть может, не совсем точного, но в принципе правильного — сравнения нетрудно понять преимущества большегрузных машин: соотношение полезной грузоподъемности и собственного веса у большой машины, как правило, выгоднее, чем у маленькой. Выходит, что на перевозку известного количества груза на большегрузных машинах расходуется меньше горючего, чем на маленьких. Это, правда, относится к грузовым машинам, так как у больших, дорогих легковых большую часть конструкции составляют вспомогательные механизмы, оборудование, детали отделки.

Повышенная грузоподъемность — отличительная черта современных грузовых, особенно советских, автомобилей. Средняя грузоподъемность наших автомобилей намного выше, чем у западноевропейских и американских грузовиков, и возрастает из года в год. В период первых пятилеток выпускались грузовики с полезной нагрузкой до 5 тонн, теперь нагрузка доходит до 15 тонн (ярославские автомобили), а на самосвалах, как уже отмечено, до 40.

Перевозка тяжелых грузов, таких, например, как большие станки, паровозы, вагоны, железнодорожные контейнеры, железобетонные блоки и конструкции для строительства потребовали создания специальных машин большой грузоподъемности. Наиболее наглядно зависимость увеличения грузоподъемности автомобилей от характера перевозимых грузов видна на примере автомобилей-самосвалов, применяемых на сооружении гидростанций, каналов, плотин. Здесь автомобили работают вместе с экскаваторами, кранами и железнодорожными платфор-

мами. Емкость ковшей экскаваторов и платформ достигает 50 тонн, и для быстрой перегрузки их в автомобили последние тоже должны иметь соответствующую емкость. С учетом этого конструкторам автомобилей пришлось создать сначала 2,25-, 3,5- и 6-тонные самосвалы, а затем 10-, 25- и 40-тонные.

По условиям работы самосвалы должны быть очень поворотливыми. Их чаще всего делают короткими, двухосными, а для преодоления плохих дорог снабжают мощными двигателями, силовыми передачами с пониженными передаточными числами и огромными шинами с выступами-грунтозацепами. Повышая грузоподъемность самосвалов, не особенно считаются с тем, как они влияют на поверхность дороги; ведь эти машины работают главным образом на грунте, то есть без дорог, или на временных дорогах в районах строительства.

С грузовыми автомобилями дело обстоит сложнее. Чтобы автодороги преждевременно не разрушались и служили долго, нагрузка на оси проходящих по ним машин не должна превышать 10 тонн. Учитывая это, грузовые автомобили делают двухосными, если их вес с нагрузкой не превышает 15 тонн. При бóльшем весе число осей нужно увеличивать или распределять нагрузку более равномерно между осями. Ярославские автомобили, полный вес которых доходит до 25 тонн, имеют три оси.

Трехосные автомобили нужны не только для сохранения дорог, но и для уменьшения удельного давления шин на грунт при движении по бездорожью. Примером трехосной машины повышенной проходимости служит автомобиль ЗИЛ-157. У этой машины можно заметить какие-то на первый взгляд непонятные трубки, идущие от ободов колес к кузову (в образцах раннего выпуска) или к осям колес (в новейших образцах). Это трубки системы централизованной подкачки шин. У ЗИЛ-157 можно на ходу уменьшать и увеличивать давление в шинах, как это было в свое время впервые применено для плавающих автомобилей-амфибий. При входе в воду и особенно при выходе на берег они должны преодолевать полосу вязкого песчаного или илистого грунта. Чтобы машина не увязла, давление в шинах должно быть очень низким, а по выходе на дорогу должно быть снова повышено. Централизованная подкачка шин с приводом от двигателя обеспечивает уверенное движение автомобиля по различным дорогам.

В автомобилях высокой проходимости привод от двигателя осуществляется не только на задние, но и на передние колеса. Усилие от коробки передач направляется в раздаточную коробку, от которой к передней и задней (или к задним — у трехосного автомобиля) осям отходят карданные валы. В раздаточной коробке обычно две передачи; таким образом, число ступеней в системе силовой передачи удваивается: можно подбирать скорость движения и развиваемое на колесах усилие в точ-

ном соответствии с дорожными условиями. Привод на все колеса дает возможность использовать весь вес автомобиля для тяги; передние колеса не нужно толкать на вязком грунте или на крутом подъеме — они сами пробивают себе дорогу. На хорошей дороге привод передних колес отключают.

Последнее слово техники в области автомобилей повышенной проходимости — колеса с шинами типа «липсоид». Эти шины очень широкие, с протектором особого, скругленного профиля. Чем крепче грунт (например, на хорошей дороге), тем меньшая поверхность протектора соприкасается с дорогой; сопротивление движению уменьшается, можно ехать быстро. Если же грунт вязкий, шина «липсоид» погружается в него, поверхность контакта увеличивается, а удельное давление уменьшается. Проведены удачные опыты с автомобилями, у которых пара колес заменена одним широким колесом с шиной типа «липсоид».

Но вернемся к дорожным автомобилям.

Наряду с трехосными большегрузными магистральными грузовиками на дорогах все чаще встречаются автомобили, у которых грузоподъемность и число осей увеличены за счет прицепов или полуприцепов к ним. Всякий знает, что тяжелый груз или багаж легче толкать или тянуть на тележке, чем нести на себе. Так и автомобиль может тянуть за собой прицеп, примерно равный по весу полезной нагрузке самого автомобиля, или, при снятом кузове, тянуть полуприцеп с соответственно увеличенной нагрузкой.

Использование прицепов и полуприцепов выгодно еще и тем, что во время погрузки и разгрузки их можно отцепить от тягача, а тягач направить в рейс с другим прицепом. Этот принцип экономии времени получил дальнейшее развитие в контейнерных и контрейлерных перевозках.

Контейнеры — это большие ящики, загружаемые заранее на складе, а затем быстро устанавливаемые краном на автомобиль или железнодорожную платформу. Контрейлеры — это полуприцепы, перевозимые на дальние расстояния на железнодорожных платформах и доставляемые тягачами от места погрузки на станцию железной дороги и от станции к месту разгрузки. При таком методе небольшое количество тягачей справляется с огромным объемом перевозок.

Увеличение грузоподъемности автомобилей неотделимо от увеличения вместимости кузова. Емкий кузов, пожалуй, даже важнее, чем высокая грузоподъемность автомобиля. Большая часть распространенных грузов имеет сравнительно малый объемный вес. В среднем на один кубометр объема кузова приходится не более полутонны груза. Значит, объем кузова, скажем, четырехтонного автомобиля должен быть не менее 8 кубометров. До недавнего времени не удавалось получить удовлетворительных кузовов без чрезмерного удлинения автомобиля,

так как двигатель и кабина занимали добрую половину длины машины. Теперь положение изменилось: кабина и двигатель смещены вперед и можно разместить емкий кузов при уменьшенной длине автомобиля или увеличить объем кузова, не увеличивая длины. Очень наглядно в этом отношении сравнение 2,5-тонных грузовых автомобилей АМО-3 выпуска 1932 года и ГАЗ-51А выпуска 1957 года. Платформы у обеих машин одинаковые, а длина и база у ГАЗ-51А почти на полметра короче, чем у АМО-3.

Еще выгоднее используется пространство при установке кабины над двигателем. Такая компоновка применена на новейших машинах разных классов (1-тонной ульяновской, 10-тонной минской). Грузовики с кабиной над двигателем не вполне пригодны для движения по плохим дорогам, если они не снабжены приводом и на передние колеса. Нагрузка на эти колеса у них относительно велика, особенно при движении порожнего автомобиля.

О кузовах и несущих системах грузовых автомобилей уже было рассказано. В конструкциях механизмов грузовых машин многое похоже на конструкцию легковых, только все детали более прочные и надежные, в соответствии с приходящимися на них бóльшими нагрузками. Есть и заметные отличия: например, в конструкции колес, имеющих съемные ободья. Главные передачи нередко выполняются двойными (для повышения передаточного числа) или с двумя парами шестерен, одну из которых можно включать, по желанию водителя, в зависимости от того, идет автомобиль порожняком или с нагрузкой, по хорошей дороге или по плохой. Такая главная передача, так же как и двухступенчатая раздаточная коробка, как бы удваивает число ступеней в системе силовой передачи.

Наиболее же существенные отличия относятся на многих грузовиках к двигателю.

Воспламенение от сжатия

Разговор об автомобиле почти никогда не обходится без упоминания о бензине. Мы говорим: бензиновый автомобиль, бензиновый двигатель, бензобак, бензозаправочная станция. Понятия «бензин» и «автомобиль» тесно связаны друг с другом в нашем сознании. Причина такой связи ясна: большинство современных автомобилей работает на бензине.

Но бензин — топливо сравнительно дорогое. Его получают в основном из нефти, где его не очень много. После удаления бензина из нефти остается менее ценная, но зато более значительная часть. Это так называемые тяжелые виды жидкого топлива — керосин, мазут и т. д. Тяжелое топливо воспламеняется

не так легко, как бензин, и поэтому применение его в двигателе внутреннего сгорания сопряжено с некоторыми трудностями.

Но мысль превратить сравнительно дешевое тяжелое топливо в горючее для транспортных двигателей заманчива, и конструкторы издавна работают над решением этой задачи. Серьезные успехи впервые были достигнуты русскими конструкторами. Еще в начале XX века они приспособили двигатель внутреннего сгорания, созданный Р. Дизелем и работающий на тяжелом топливе, для транспортных целей. Первые теплоходы, подводные лодки с дизелями, тепловозы были построены в нашей стране.

Гораздо более сложным делом оказался перевод на тяжелое топливо автомобиля. Долгое время не удавалось преодолеть затруднения, связанные с тем, что дизели сравнительно тяжелы и тихоходны. Только в последнее время их начали широко применять на грузовых автомобилях.

В Советском Союзе дизели используются на тяжелых грузовиках и автобусах. Их нетрудно узнать по характерному постукиванию. Над радиаторами ярославских грузовиков красуется фигура медведя — старинный герб города Ярославля; на машинах минского завода — могучая фигура беловежского зубра.

Предпринимаются попытки установить дизели и на легковые машины. Некоторые западногерманские, итальянские, английские фирмы снабжают до половины выпускаемых ими автомобилей дизелями. Несмотря на большой вес дизеля, шумность работы и повышенную его стоимость, дизельные автомобили оказываются выгодными: расходы по их эксплуатации вдвое меньше, чем по эксплуатации автомобиля с карбюраторным двигателем.

Работа большинства дизелей на первый взгляд мало отличается от работы четырехтактного бензинового двигателя — те же такты впуска, сжатия, воспламенения (рабочий ход) и выпуска отработавших газов сменяют друг друга. При впуске так же открывается впускной клапан, а при выпуске — выпускной. Но при тех же четырех тактах работа дизеля существенно отличается от работы бензинового двигателя.

Во время первого такта в цилиндр дизеля входит не горючая смесь, а воздух. Во время второго такта поршень сжимает воздух. Давление его доходит до 30 атмосфер, при этом температура повышается до 500 градусов. В момент наибольшего сжатия и нагрева насос впрыскивает в цилиндр порцию нефтяного топлива. Высокая температура в цилиндре заставляет топливо взорваться. В этом существенное отличие дизеля от бензинового двигателя. Дизель не имеет электрического зажигания, которое доставляло, да и по сей день доставляет автомобилистам много хлопот при регулировке и уходе.

Третий такт дизеля — рабочий ход. Газы, образовавшиеся при взрыве смеси, давят на поршень и заставляют его при

помощи шатуна вращать коленчатый вал двигателя. Во время четвертого такта поршень выталкивает из цилиндра через открывшийся в этот момент выпускной клапан отработавшие газы.

Из рассказа о процессе работы дизеля отчетливо видны его достоинства. Прежде всего он не нуждается в карбюраторе — приборе для распыливания топлива и смешивания его с воздухом. Без такого прибора не обходится двигатель легкого топлива, в цилиндры которого поступает сразу горючая смесь. Далее, дизель избавлен от капризной системы электрического зажигания. Наконец в карбюраторном двигателе топливо, входящее в состав горючей смеси, как бы вдыхается двигателем, а потому должно быть легким, хорошо испаряющимся. Дизельное топливо подается в цилиндр под давлением, а его испарению способствует высокая температура воздуха в цилиндре, поэтому оно может быть более тяжелым.

Дешевизна потребляемого топлива — дизельное топливо примерно вдвое дешевле бензина — не единственное достоинство дизеля. Практика показала, что для выполнения одной и той же работы дизель расходует раза в полтора меньше дешевого топлива, чем карбюраторный двигатель — бензина.

За счет чего достигается эта экономия? Прежде всего за счет высокой степени сжатия. В карбюраторном двигателе рабочая смесь сжимается в семь-девять раз. В цилиндре дизеля воздух сжимается в четырнадцать-шестнадцать раз. Большая степень сжатия в бензиновом двигателе трудно достижима из-за явления детонации, то есть преждевременных взрывов смеси. Помогает экономии и езда накатом, когда дизель отсоединен от силовой передачи (например, при движении автомобиля под уклон дизель вовсе не расходует топлива). Наконец при хранении и заправке дизельное топливо испаряется в атмосферу гораздо меньше, чем бензин.

Не следует, однако, думать, что дизель вовсе лишен недостатков. Прежде всего от карбюратора и электрического зажигания он избавился ценой использования требующих очень точного изготовления и дорогих топливного насоса и форсунок для впрыска топлива.

Высокие давления, возникающие в цилиндрах дизеля, требуют прочной, а следовательно, и тяжелой конструкции. Тяжелые детали и механизмы системы впрыска топлива ограничивают число оборотов двигателя, поэтому дизель не так быстроходен, как бензиновый двигатель.

Запуск дизелей в холодную погоду, когда температура засасываемого в цилиндры воздуха низка, затруднен. Да и вообще для запуска требуется очень мощный и тяжелый электрический стартер. Вручную или с помощью легкого стартера не преодолеть высокой степени сжатия. Для питания стартера необходим мощный и тоже тяжелый аккумулятор.

Наконец дизели более шумны и дымны, чем карбюраторные двигатели.

Все это задерживает их распространение; в частности, эти причины затрудняют применение дизелей на легковых автомобилях.

Конструкторы ряда американских и советских автомобильных дизелей применили иной принцип работы, чем тот, который только что описан. Эти дизели не четырехтактные, а двухтактные. Весь процесс всасывания, сжатия, воспламенения горючей смеси, расширения образовавшихся газов и выпуска в атмосферу происходит в течение двух ходов поршня, а не четырех. За счет сокращения числа тактов коленчатый вал получает более частые толчки, и число цилиндров может быть уменьшено, что упрощает и облегчает двигатель. При том же объеме цилиндров, что и у четырехтактного, двухтактный дизель более мощный. Каждый цилиндр обладает самостоятельным насосом-форсункой. Благодаря отсутствию общего для всех цилиндров насоса каждый цилиндр как бы превращается в маленький двигатель, и выход из строя одного насоса не приводит к остановке всего двигателя.

Двухтактный двигатель работает следующим образом. Поршень подходит к верхней мертвой точке и сжимает находящийся в цилиндре воздух, насос-форсунка, управляемый от коленчатого вала двигателя, впрыскивает порцию топлива. Начинается рабочий ход. Когда поршень доходит до нижней мертвой точки, он открывает отверстия в боковых стенках цилиндра. В эти отверстия под давлением, создаваемым нагнетателем, врывается чистый воздух, который выталкивает отработавшие газы в открывшиеся в этот момент клапаны и заполняет объем цилиндра. Поршень идет снова вверх, закрывая отверстия своим телом и снова сжимая воздух.

Применение в дизеле отдельных насосов для каждого цилиндра позволило создать семейство двигателей различных размеров и мощности из одинаковых, взаимозаменяемых частей. Поршни, вставные гильзы цилиндров, шатуны, насосы всех двигателей одинаковые.

Самые маленькие члены семейства — одноцилиндровый и двухцилиндровый двигатели для сельских электростанций, для садовых тракторов и других, главным образом сельскохозяйственных, нужд.

Трехцилиндровый дизель по своему весу и мощности удобен для 4-тонных грузовых автомобилей, подобных тем, которые выпускает московский автозавод имени Лихачева. Опытная установка этого дизеля на такой грузовик, проведенная в Научном автомоторном институте (НАМИ), показала его высокие ходовые качества.

Четырехцилиндровый член семейства установлен на серий-

ных самосвалах и тягачах Минского завода. Шестицилиндровый дизель, мощностью 165—200 лошадиных сил, применяется для большегрузных трехосных ярославских грузовиков и на многоместных автобусах, а также на железнодорожных автомотрисах и судах.

«Родство» всех двигателей — от 25-сильного до 165-сильного — между собой имеет огромное значение для народного хозяйства. Оно позволяет упростить производство сложной дизельной аппаратуры, удешевить за счет массовости выпуска изготовление взаимозаменяемых деталей, облегчить ремонт и обслуживание однотипных двигателей, в каком бы далеком уголке нашей страны они ни оказались.

На 25- и 40-тонных самосвалах Минского завода устанавливаются двухрядные V-образные четырехтактные дизели.

Перевозка одной тонны груза на дизельном грузовике обходится примерно вдвое дешевле, чем на грузовике с бензиновым двигателем.

Все это открывает перед советскими дизелями — экономичными и надежными в работе — самые широкие области применения.

На твердом и газовом топливе

Не только нефть и ее продукты, но и природные и промышленные газы, сланцы, каменный уголь, торф и дерево могут служить топливом для автомобильного двигателя.

Из сланцев и угля добывают искусственный бензин. В Германии, например, не имеющей собственных нефтяных месторождений, синтетический (искусственный) бензин используется весьма успешно. В планах развития народного хозяйства СССР также предусмотрено строительство предприятий по производству синтетического бензина.

Природными и промышленными газами наполняют под давлением баллоны или сжижают эти газы. Баллоны размещают под кузовом автомобиля и соединяют трубкой с системой питания двигателя. В связи с широкой газификацией наших городов и промышленных предприятий газы для автомобильных двигателей стали доступными, и начат выпуск серийных газобаллонных автомобилей на Горьковском и Московском автозаводах. Уместно напомнить, что когда-то, в XIX веке, установка на автомобиль газового двигателя казалась неразрешимой проблемой, так как люди еще не научились тогда перевозить достаточное количество сильно сжатого или сжиженного газа в небольших баллонах.

Автомобиль ГАЗ-51Б, например, снабжен установкой и приборами для питания двигателя сжатым до 200 атмосфер природным, нефтяным, коксовым или другим газом. Газобаллонная

аппаратура, разработанная Горьковским автозаводом в содружестве с Научным автомобильным и автомоторным институтом (НАМИ), состоит из пяти стальных баллонов для газа, расположенных под платформой; подогревателя газа, использующего тепло отработавших газов двигателя; редуктора, в котором давление поступающего из баллонов газа снижается до 1 атмосферы; карбюратора-смесителя, работающего на газе или на бензине.

Автомобиль расходует 24 кубометра газа на 100 километров, а баллоны вмещают 50 кубометров сжатого газа, — следовательно, автомобиль может пройти на одной заправке более 200 километров.

Особенно заманчивой является мысль об использовании в автомобилях твердого, тем более древесного или торфяного топлива. Оно есть почти повсюду, его не нужно возить издалека. А переработка его в газообразное состояние может быть произведена на самом автомобиле, стоит только установить газогенератор — прибор для газообразования — и некоторые вспомогательные устройства.

Газогенераторная установка состоит из собственно газогенератора (в котором происходит сжигание и сухая перегонка дерева или другого твердого топлива), очистителей, охладителя, вентилятора и смесителя. Сухая перегонка — это сжигание топлива в закрытом сосуде; при этом из топлива выделяется горючий газ. Газ проходит в очистителях через сложные лабиринты перегородок и сеток и освобождается от крупных несгоревших частиц. В смесителе происходит соединение газа с воздухом. Образуется горючая смесь, которая и поступает в цилиндры двигателя. Электрический вентилятор служит для розжига газогенератора, пока двигатель еще не начал работать, и создает тягу, необходимую для сгорания топлива в газогенераторе.

Правда, мощность газогенераторного двигателя ниже мощности двигателя, работающего на более калорийном, чем твердое топливо, бензине. За газогенераторной установкой требуется тщательный уход. Вес установки велик и несколько снижает грузоподъемность автомобиля.

Однако советские конструкторы создают все более совершенные газогенераторные установки, позволяющие заменить дорогой бензин деревом, углем, торфом.

Примером могут служить выпускавшиеся до 1956 года газогенераторные автомобили Уральского автозавода, которые работают на древесных чурках повышенной влажности, имеют облегченную на 90 килограммов по сравнению с прежней газогенераторную установку; обслуживание автомобиля и особенно зимняя его эксплуатация облегчены и упрощены. Срок службы газогенератора увеличен вдвое, а время его обслуживания сокращено в пять-шесть раз.

Еще одна поправка. Только вращение!

О каком бы автомобиле ни шла речь: легковом или грузовом, с тем или иным расположением двигателя, с карбюраторным или дизельным двигателем, рамном или безрамном, — мы знаем, что источник энергии у автомобиля — поршневой двигатель внутреннего сгорания. Схема его включает то или иное число цилиндров с движущимися в них поршнями, которые передают движение через шатуны на кривошипы коленчатого вала и заставляют вал вращаться. Но пройдет еще немного времени, быть может совсем немного, и с этим представлением об автомобильном двигателе придется расстаться. На смену поршневому двигателю уверенно идет газовая турбина. Во всех странах развернуты исследовательские и опытно-конструкторские работы большого масштаба по созданию, усовершенствованию и испытанию газотурбинных автомобильных двигателей. Уже бегают по дорогам, на автодромах и испытательных полигонах экспериментальные образцы газотурбинных автомобилей: легковых, спортивных, автобусов и грузовиков — и вот-вот начнется, пока еще неизвестно, где именно, их серийное производство. Тогда придется внести в описательный курс автомобиля еще одну серьезную поправку.

Известный с давних времен принцип газовой турбины дает двигателю внутреннего сгорания большие преимущества по сравнению с поршневым. Газовая турбина может развивать очень высокие обороты, доходящие в нынешних опытных конструкциях до 50 тысяч в минуту (у поршневых двигателей рекордных автомобилей число оборотов вала не превышает 7—8 тысяч в минуту). Высокие обороты обеспечивают большую мощность при умеренных размерах двигателя и малом его весе. Если поршневой двигатель весит 2—4 килограмма на 1 лошадиную силу, то газотурбинный — не более 0,5 килограмма. Напомним, что вес поршневого двигателя составляет около одной пятой веса автомобиля. Таким образом, с применением газотурбинного двигателя вес машины в целом можно заметно уменьшить.

Второе важное достоинство турбины — отсутствие возвратно-поступательного движения ее деталей. Движение поршней и шатунов в современном автомобильном двигателе — главный источник его недолговечности, больших износов и повреждений трущихся и испытывающих ударные нагрузки деталей. В турбине детали только вращаются в подшипниках, и это обеспечивает двигателю надежность и большой срок службы. По этой же причине газотурбинный двигатель почти не требует специальных устройств для охлаждения.

Газотурбинный двигатель непритязателен к топливу; он может работать на дизельном топливе, на керосине.

Наконец газотурбинный двигатель может быть сконструирован таким образом, что он будет развивать наибольшее усилие при малых оборотах, а это позволит устранить или упростить коробку передач; причем автомобиль станет очень резвым, приемистым. Так, опытный английский газотурбинный автомобиль «Ровер» достигает скорости 100 километров в час при разгоне с места в течение 10,5 секунды.

Почему же до сих пор газотурбинные двигатели не получили распространения на автомобилях? Для этого были (и пока еще остаются) серьезные причины. Дело прежде всего в том, что газотурбинный двигатель работает достаточно эффективно только при очень высокой температуре газов, направленных из сопел на лопатки турбины. Даже искусственно ограниченная на существующих двигателях температура газов доходит до 600—700° Ц (автомобильные двигатели), самое большее — до 800—900° Ц (авиационные двигатели). Но и при этой температуре детали двигателя — лопатки, сопла — должны изготовляться из дорогих жаропрочных материалов. Снижение же температуры газов ухудшает коэффициент полезного действия двигателя и увеличивает расход топлива на 1 лошадиную силу его мощности. Если коэффициент полезного действия поршневого дизеля составляет до 35 процентов, то в газотурбинном двигателе удается достигнуть этих величин лишь при значительном усложнении его вспомогательными устройствами, в том числе такими, как, например, свободно-поршневой генератор газа (опять отступление от принципа «только вращение»). Далее, высокие обороты турбины, которые можно считать достоинством для рекордно-гоночных автомобилей, вызывают затруднения при применении газотурбинного двигателя к машинам, передвигающимся с обычными скоростями. При установке газотурбинных двигателей на автомобили приходится преодолевать трудности, связанные с шумом турбины, с изготовлением подшипников, с выпуском горячих газов, и некоторые другие.

Однако на сегодня большинство задач по созданию газотурбинных автомобилей уже успешно разрешено.

Как устроен современный автомобильный газотурбинный двигатель? Рассмотрим наиболее распространенную его схему. ГТД, как часто называют этот двигатель, состоит из двух турбин — компрессорной и тяговой, — камер сгорания с соплами и запальными свечами, компрессора и теплообменника. К двигателю примыкает также редуктор, понижающий число оборотов вала тяговой турбины для дальнейшей передачи усилия на колеса. При запуске во вращение (от постороннего двигателя) приводится компрессор, нагнетающий воздух в камеры сгорания. Туда же одновременно под давлением впрыскивается топливо. Воспламененная свечами горючая смесь устремляется к лопаткам турбины компрессора и обеспечивает дальнейшую

работу этого агрегата. Миновав турбину компрессора, газы направляются к лопаткам тяговой турбины и приводят ее во вращение. Обе турбины насажены на отдельные валы и между собой не связаны. Такое устройство дает возможность получать очень высокие обороты вала компрессора и несколько снижать обороты тяговой турбины, а также регулировать крутящий момент, выбирая наиболее удобный для данной скорости автомобиля. На пути воздуха от компрессора к камерам сгорания находится теплообменник, в котором воздух подогревается отработавшими газами.

В новейших конструкциях газотурбинных автомобилей получены удовлетворительные результаты. Автомобиль «Огненная птица» фирмы «Дженерал моторс» (США) с 370-сильным двигателем весит 1 270 килограммов и развивает скорость 320 километров в час, расходуя на этой высокой скорости 59 литров топлива на 100 километров. Автомобиль «Плимут» (тоже американский) с двигателем мощностью 120 лошадиных сил расходует 16 литров топлива на 100 километров, английский автомобиль «Ровер» — 17 литров, итальянский автомобиль «Фиат» (мощность 250 лошадиных сил, вес — 1 000 килограммов) достигает скорости 240 километров в час, французский автомобиль «Гочкис» — 200 километров.

Конструкторы и ученые продолжают упорно работать над этой важной проблемой автомобильной техники, и можно ожидать, что в самое ближайшее время газотурбинные автомобили станут на конвейер.

Автомобили могут быть и будут еще лучше

Года через два-три после выхода нашей книги в свет кое-что из описанного в этой главе неминуемо покажется устаревшим. Что делать! Автомобильная техника быстро развивается.

Вместе с тем, если отбросить детали и описания отдельных автомобилей, можно убедиться, что проблемы современной автомобильной техники — вечные проблемы. Только в разные периоды их пытаются решить различными средствами и с большим или меньшим успехом, в зависимости от достигнутого уровня техники.

Действительно, был ли в истории автомобиля сколько-нибудь продолжительный период, когда не стояли бы на повестке дня вопросы безопасности и увеличения скорости, улучшения использования габаритов и веса машины, повышения эффективности работы двигателя, усовершенствования колес и шин, улучшения удобств для пассажиров и водителя, создания легкого, дешевого массового автомобиля и другие, рассмотренные в этой главе? Вот что дает нам право смело говорить о конкретных се-

годняшних автомобилях, несмотря на то, что завтра их сменят другие.

Из рассмотрения конструкций и качеств отдельных автомобилей можно сделать и еще один важный вывод. Ни одна деталь конструкции, ни одно качество автомобиля — важное или второстепенное — нельзя полностью отделить от других деталей и качеств. Взять, например, безопасность. В специальном разделе главы была подчеркнута ее связь со скоростью автомобиля. Но мы невольно затрагивали вопросы безопасности и тогда, когда описывали мощные и безотказно действующие двигатели, бескамерные шины, жесткие несущие кузова, автоматические коробки передач, независимую подвеску колес и усилители руля. Поэтому, хотя и существуют в автостроении специалисты по отдельным механизмам, они должны быть в курсе всего устройства автомобиля.

Наконец об особенностях автомобилей в разных странах. За исключением некоторых марок машин, выпускаемых в той или иной стране под прямым влиянием какой-нибудь иностранной фирмы, автомобили каждой страны имеют свое, отличное от других «лицо», как внешнее, так и конструктивное. Советские автомобили отличаются особой прочностью, так как они рассчитаны на работу и в тяжелых дорожных условиях, и простотой внешнего вида, поскольку у нас принята сравнительно редкая смена моделей, а вычурно оформленная «внешность» автомобиля вскоре надоедала бы всем.

Лучшие итальянские автомобили по строгости оформления отражают великие традиции классического искусства, а по ездовым качествам — южный темперамент создавшего их народа. Кроме того, в их конструкции учтен характер местных дорог — с крутыми подъемами и поворотами.

Некоторые французские машины экстравагантны по форме и необычны по содержанию; ни одна страна, кроме Франции, не выпускает такого количества автомобилей с приводом на передние колеса, с подчеркнуто некрасивым кузовом вроде маленького «Ситроена» или (среди небольших массовых машин) с пестрой раскраской, как у «Симка».

Английские автомобили занимают особое место — они сочетают подчас современную, великолепно выполненную конструкцию с консервативным внешним видом.

Германские машины солидны и добротны.

Чехословацкие — известны своей выносливостью и ставшей уже традиционной оригинальностью конструктивных решений.

Об автомобилях, выпускаемых в США, довольно точно высказался один видный американский инженер. Он писал, что американские автомобили приспособлены к массовому производству, мощны, комфортабельны, отделаны в мелочах, но «в принципиальных конструктивных особенностях европейские

автомобили превосходят отечественные» (то есть американские). Почти все коренные нововведения: независимая подвеска колес, несущие кузова, верхнеклапанные двигатели, автоматические передачи и многое другое — сначала появлялись в конструкциях европейских автомобилей и только через несколько лет перекочевывали через Атлантику, как правило, в приспособленном к массовому производству и усовершенствованном, но и усложненном виде. Американские автомобили, в соответствии с масштабами этой страны и запросами жителей, «крупнее», богаче европейских.

Но все автомобили, в одной стране — с небольшим опережением, в другой — с отставанием, подчиняются общим законам развития конструкций, ибо автомобиль, как бы его ни использовали в торговых, военных и других целях, как бы его ни приспосабливали ко вкусам определенной группы потребителей, — это прежде всего машина, орудие для быстрого передвижения людей, разумная машина, созданная человеческим гением. И всякое отклонение от разумности конструкции машины обречено на неудачу, в лучшем случае на короткий, временный, неустойчивый «модный» успех. Это, конечно, не значит, что в процессе исканий конструкторы не должны пробовать самые различные, иной раз весьма оригинальные решения.

Что мешает создать «идеальный» (хотя бы для данного периода) автомобиль? Автомобиль, в котором сочетались бы новейшие принципы конструкции, ее легкость, дешевизна, приспособленность к массовому производству с совершенством отделки?

Причин немало, и они в каждом случае разные. Тут и квалификация конструкторов, и наличие в данной стране нужных материалов, и консерватизм отдельных «хозяев» — владельцев автозаводов, и выгода сохранения машины на производстве в течение значительного периода с наименьшими изменениями, и так называемые патентные ограничения. Последнее играет очень большую роль. Подтверждением тому служит, например, один из многих судебных процессов, прошедший недавно в Германии. Одна германская фирма решила поставить на производство автомобиль, напоминающий итальянскую «Изетту». Но фирма не позаботилась о покупке лицензии у итальянцев (как это сделали годом позже другие фирмы в той же Западной Германии, во Франции, в Англии), и выпуск машины был приостановлен. Не будь этих условий, типичных для капиталистического производства, прогресс автомобиля был бы более быстрым.

Но нередко, когда осматриваешь новый автомобиль, задаешь себе вопрос: что тут еще можно улучшить? Казалось бы, улучшать больше нечего. Проходит год, и появляются новые модели, еще более совершенные. Да и разнообразие существующих конструкций заставляет призадуматься: какая же из них

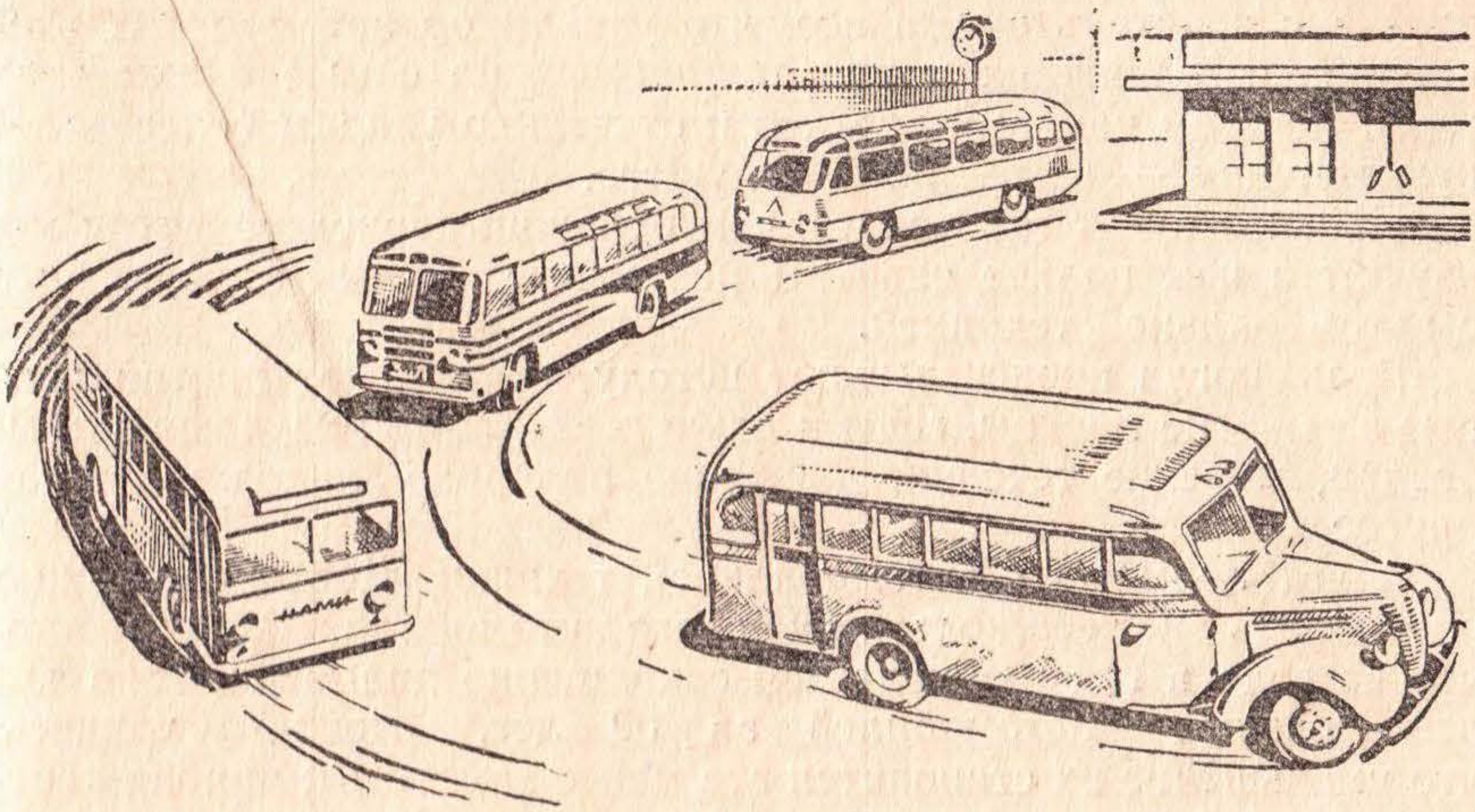
все-таки лучшая? Поэтому не прав тот, кто рекомендует для проектирования новых машин метод копирования конструкций, пусть даже наилучших, всесторонне проверенных — они наверняка устареют к моменту постановки на производство.

Передовые конструкторы поступают так: если процесс подготовки производства длится около трех лет, то опытный образец автомобиля модели, скажем, 1965 года сравнивают в конце 1962 года с только что выпущенными машинами модели 1963 года. Если новый образец всего лишь «не уступает» в этом сравнении, он не годится! Он должен быть по крайней мере «на два года лучше».

Чтобы создать такой образец, нужно не копировать, а творить, искать, ошибаться и исправлять свои ошибки.

Главный путь усовершенствования автомобиля пролегает через сочетание дешевых, рациональных и в первую очередь легких конструкций с комфортом, отделкой и технологичностью производства.

Похоже на то, что наши конструкторы становятся на этот путь, прибавляя к таким конструкциям всеми признанные достоинства — прочность, надежность и выносливость советских автомобилей.



Глава пятая

ПУТЬ В БУДУЩЕЕ

Можно ли предсказать будущее?

В течение веков астрономы изучали движение небесных светил и могут теперь предвидеть космические явления, которые произойдут в будущем году, через десять, через сто лет. Тщательно фиксируя и обобщая все, что происходит в земной атмосфере, метеорологи делают прогнозы, подчас весьма далекие, и дают необходимые сведения работникам сельского хозяйства, авиации, судоходства. Есть еще много подобных примеров из разных областей: сейсмической службы, рыболовства и др.

Конечно, между прогнозами в развитии природы и прогнозами в области техники нельзя поставить знака равенства. Но все же любое, в том числе научно-техническое, предсказание основано прежде всего на кропотливом изучении всего хода развития в данной области, на определении законов и зависимостей, которым подчиняются те или иные процессы и явления.

Так и в автомобильной технике. Конструкторы и ученые повседневно накапливают материалы, обобщение которых позволяет представить себе пути дальнейшего развития конструкции автомобиля, наметить техническую характеристику машин будущего.

Как ведется это накопление материала? Что происходит в лабораториях научных учреждений, на испытательных доро-

гах, в конструкторских бюро? Узнав это, мы сопоставим тогда вместе с конструкторами все, что узнали об автомобилях вчерашних, сегодняшних и подготовляемых на самые ближайшие годы, сделаем научный прогноз и отчетливо увидим более далекую машину — автомобиль будущего.

Прогноз будет тем точнее, чем больший период развития мы изучим и чем полнее охватим различные явления, связанные с автомобильной техникой.

Ведь когда предсказывают погоду, используют иногда данные за многие месяцы, годы и даже десятилетия; изучают ветры, осадки, морские течения, движение полярных льдов и многое другое.

А вот пример из автомобильной техники. Допустим, нужно определить диаметр колеса будущего автомобиля. Уже известно, что из года в год наблюдается сокращение диаметра; взяв колеса разных автомобилей за 50 лет, можно увидеть, что уменьшение их становится все менее заметным; приближается момент, когда оно и вовсе остановится. Однако был короткий период, в течение которого диаметр колеса резко сократился; если ограничиться изучением только этого периода, можно прийти к неправильному выводу: диаметр колеса лет через 20 дойдет до нуля! Более внимательное исследование показывает, что одно лишь уменьшение диаметра не определяет характера развития колеса; нужно учитывать и ширину обода, и внутреннее давление в шине, и сечение шины, и ее конструкцию, и устройство тормозов, подвески, руля. Исследовав все эти моменты так же тщательно, как и диаметр, получим законченное и достаточно точное представление о колесе будущего автомобиля.

Но мы не будем заниматься таким глубоким анализом и приведем результаты исследований, проведенных специалистами автомобильной техники.

Лаборатория автомобильной науки

На одной из окраин Москвы стоят за высокой оградой корпуса зданий учреждения, мало чем отличающегося от сотен других учреждений и предприятий. Но есть одна внешняя особенность у этого учреждения. Через каждые несколько минут открываются его решетчатые ворота, пропуская то во двор, то со двора автомобили иной раз самого необычного вида. Окрестные пионеры и школьники могут первыми видеть и опытные модели будущих советских машин, и новейшие образцы заграничных автомобилей, и диковинные сооружения на колесах, на первый взгляд непонятного назначения, и старинные машины, давно вышедшие из обихода.

Над воротами вывеска: «Научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт» — НАМИ.

Летом у ворот НАМИ можно видеть и такую картину. В пионерский лагерь выезжает очередная смена. Само собой разумеется, ребятам подают автобусы. В колонне идет огромная зеленая машина. У нее своя интересная история.

Много лет назад сотрудники института установили, что невыгодно строить автобусы так, как это делали тогда все заводы: на раму грузового автомобиля ставили автобусный кузов. Вместо, скажем, 3-тонного грузовика получался двадцатиместный автобус. Но вес 20 человек составляет не более 1,5 тонны; мощность двигателя не используется в таком случае полностью. Кроме того, эти автобусы были высокими, неудобными для входа и выхода пассажиров. Пытались выправить положение тем, что удлиняли машины, но тогда они становились тяжелыми и неповоротливыми, задерживали движение на улицах, затрудняли работу водителя.

В результате исследовательской работы институт предложил строить автобусы по-другому: двигатель установить сзади, поперек кузова (тут, в наклонном, слегка обтекаемом «хвосте» кузова, он занимает как раз то место, которое ничем не заполнено); кузову же надо придать вид вагона и почти все его пространство предоставить пассажирам; сиденье водителя разместить в самой передней части кузова, откуда хорошо видна дорога.

Построенный образец нового типа автобуса служил наглядным доказательством правоты конструкторов и исследователей. Впоследствии, когда схема автобуса была проверена и оправдала себя на испытаниях по улицам Москвы, институт смог рекомендовать эту схему заводам.

Такие автобусы назвали «вагонными» или автобусами вагонного типа. Сначала они казались странными, необычными. Но вслед за первым «вагонным» автобусом последовали другие образцы, построенные уже на заводах, а теперь автобусы выпускаются только с «вагонной» компоновкой. Все поняли целесообразность этой конструкции, и голубые ЗИС-16 прежнего образца, один из которых возглавлял пионерскую колонну, выглядят старомодными, какими-то несуразными.

За ЗИС-16 и НАМИ-А в колонне следует знакомый всем городской автобус ЗИЛ-155, междугородный ЗИЛ-127 и новые машины Павловского и Львовского автобусных заводов.

Кроме НАМИ, в Советском Союзе есть несколько научных институтов, которые занимаются автомобилями. Им помогают научные отделы вузов, заводские лаборатории.

Можно привести много примеров создания научными учреждениями конструкций автомобилей, которые были впоследствии внедрены на заводах. Таковы автомобили повышенной проходимости, сыгравшие большую роль при перевозках в Отечест-

венной войне, газогенераторные и газобаллонные автомобили, аккумуляторные электромобили, паровые тягачи-лесовозы, крохотные мотоколяски и другие. Одновременно с разработкой конструкции всего автомобиля ведется усовершенствование отдельных механизмов и деталей машины. Проектируются двигатели для тяжелого нефтяного топлива, автоматические коробки передач, изыскиваются способы повышения долговечности зубчатых колес, рессорных листов, поршневых колец.

Было бы неразумно, если бы такие принципиальные, требующие трудоемких исследований и испытаний и важные для всех заводов вопросы техники решались на каждом заводе в отдельности. Пришлось бы, по существу, учредить при каждом заводе свой собственный научный институт.

Задача научного института — помогать заводским конструкторам совершенствовать автомобиль, прокладывать путь в его будущее, узнавать законы развития автомобиля, его механизмов и деталей, законы их поведения во время работы машины.

Изучение законов действия машины проводится самыми разнообразными способами. За ней наблюдают в процессе работы, испытывают в различных дорожных условиях. Проводят и всесторонние лабораторные испытания. В лабораториях установлены приборы, искусственно создающие нормальные условия работы автомобиля и его деталей. Такие испытания открывают возможность глубокого анализа качеств автомобиля и его частей.

...Колеса автомобиля вращаются со скоростью, соответствующей 100 километрам в час. Дорога под ними убегает назад. Струи ветра скользят по поверхности кузова. А автомобиль стоит в светлом зале, не сдвинувшись вперед ни на один метр. Колеса опираются на беговые барабаны динамометрического стенда, возвышающиеся над полом. Перед автомобилем — большой вентилятор. Он воспроизводит встречный поток воздуха, необходимый для охлаждения двигателя. Затормозив беговые барабаны и узнав силу, которая для этого потребовалась, можно определить наибольшее усилие, развиваемое на колесах.

В другом зале — стенд-сбрасыватель. Это искусственный дорожный ухаб. Передний или задний конец автомобиля поднимается над стендом, а колеса остаются на площадке. Рессоры растягиваются. В момент, когда колесо вот-вот оторвется от площадки, приподнятый автомобиль падает вниз. Рессоры воспринимают удар и после удара совершают ряд колебаний. Прибор-самописец записывает величину и продолжительность этих колебаний.

...Особый станок заставляет снятую с автомобиля рессору работать все время, вплоть до полной усталости и поломки. Под действием повторяющейся переменной нагрузки металл рессорных листов с течением времени, как говорят, «устает», утрачи-

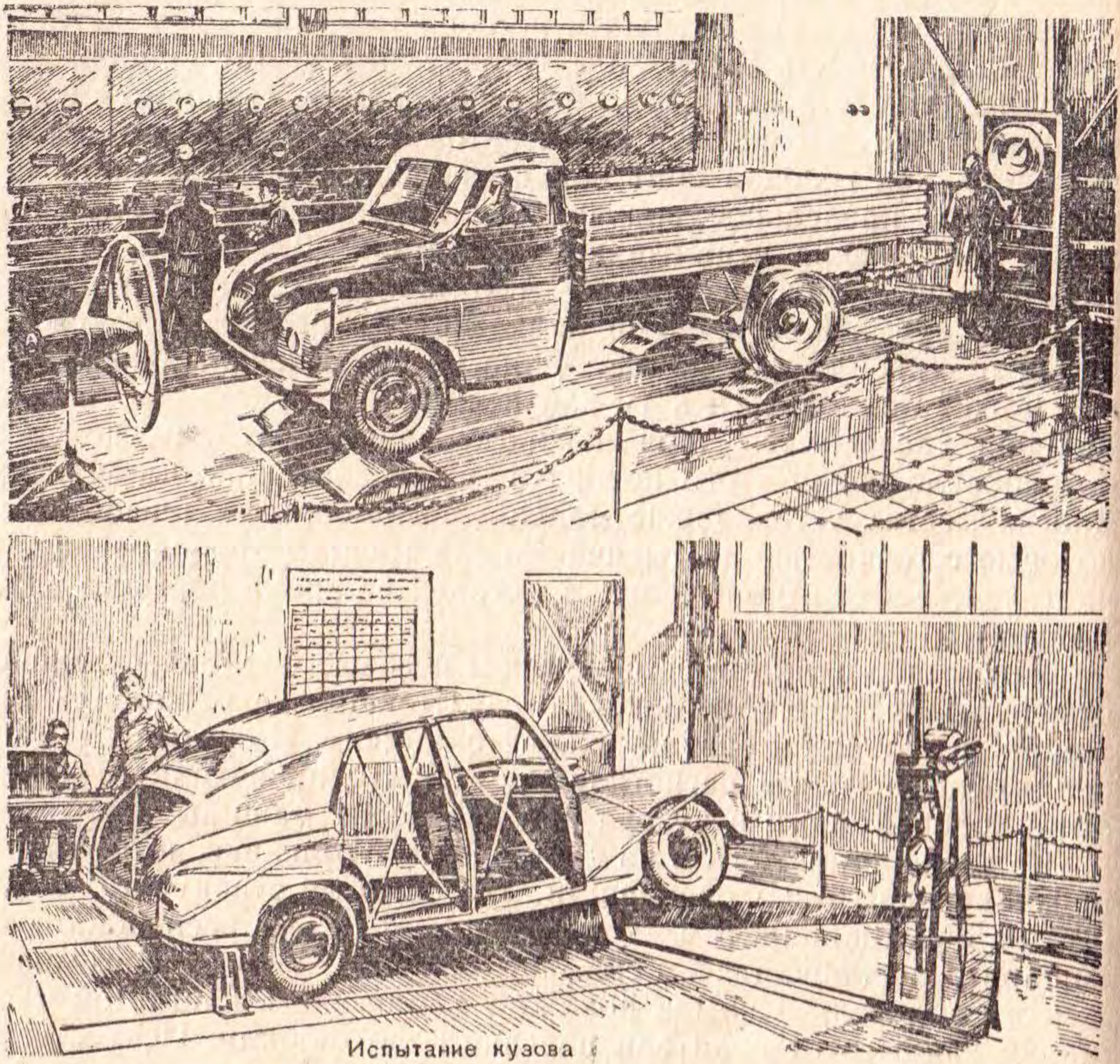
вает свою прочность, структура металла изменяется. Сколько тысяч ухабов может выдержать рессора той или иной конструкции? Долговечность ее службы устанавливает этот прибор.

Нередко колеса, следуя по неровной дороге, становятся в такое положение, что рама и кузов автомобиля изгибаются, скручиваются, как гребной винт или пропеллер самолета. Надо узнать, какое предельное скручивание выдерживает автомобиль, какие напряжения испытывают его детали. Для этого служит скручивающее приспособление. Автомобиль въезжает на площадку с двумя поперечными балками. Колеса становятся на балки и закрепляются на них. Одна из балок неподвижна, другая может наклоняться в ту или в другую сторону. На шкале прибора указывается угол поворота балки и усилие, которое потребовалось для этого поворота. А на самом автомобиле во многих местах установлены маленькие приборы — тензометры, которые с точностью до тысячной доли миллиметра определяют растяжение и сжатие отдельных деталей во время перекоса всей машины.

Рядом еще один стенд, в котором беговые барабаны, вращаясь, то поднимаются, то опускаются. Стоящий на барабанах автомобиль словно бы едет по ухабистой дороге. И опять тензометры и осциллографы регистрируют все, что происходит с деталями ходовой части и кузова при перекосах машины.

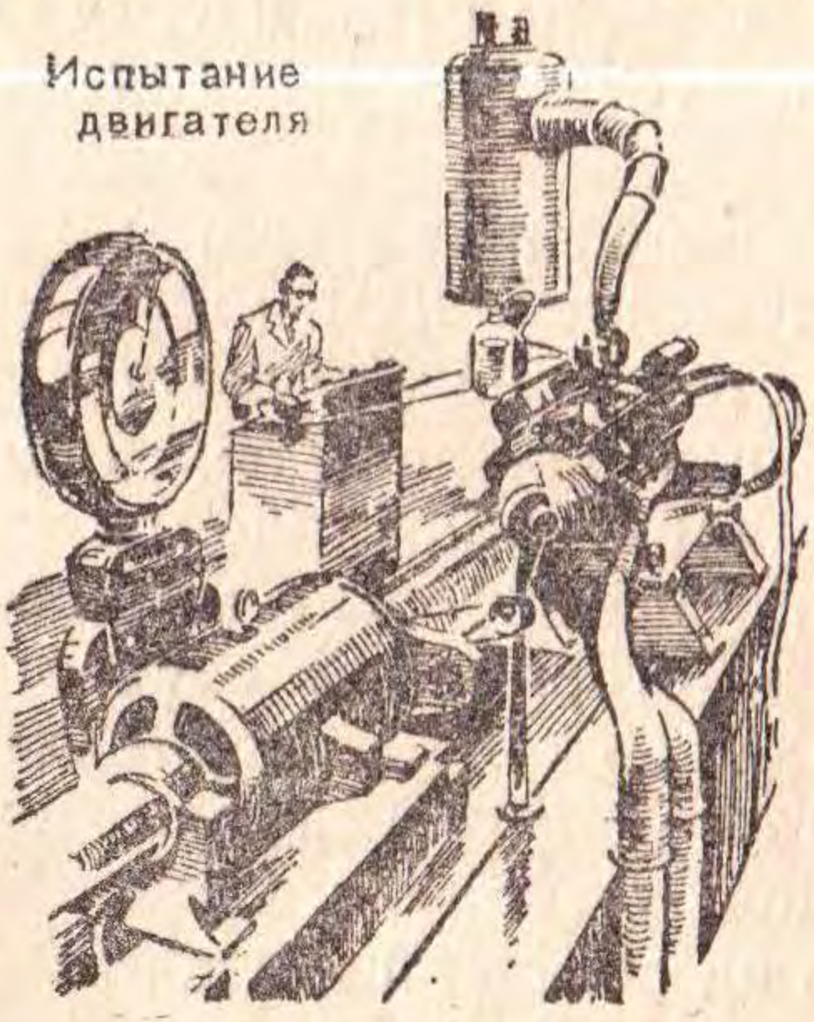
Во дворе, на разбитом на клетки прямоугольнике, автомобили проходят испытание обзорности. На сиденье ставят тяжелый штатив с фотоаппаратом — подсобным «глазом» исследователя. Аппарат, поворачиваясь, снимает все, что видно через окна с места водителя. Снимок покажет, какая часть клетчатой площадки закрыта от водителя передком автомобиля. Искусственный глаз поможет определить, какими должны быть очертания передка, окон, стоек, как должно быть установлено сиденье, чтобы водитель лучше видел дорогу.

В корпусе напротив — стенды для испытания двигателей. Откроем дверь в одну из комнат. Приглушенный шум, заполнявший коридор, становится грохотом. Посторонний не сразу поймет, что в этой комнате главное — то ли небольшая, опутанная проводами и трубками, дрожащая от напряженной работы машина, то ли огромные, в человеческий рост, приборы с метровыми в диаметре циферблатами. Это лаборатория, где изучается работа двигателя и его частей. Сотрудник около распределительного щита увеличивает обороты вала двигателя, грохот возрастает, и стрелки над циферблатами ползут вправо. Сняв двигатель с автомобиля и смонтировав его на стенде, исследователи замеряют его действительную мощность. Разность между мощностью двигателя, замеренной на стенде, и мощностью снятой с колес на беговых барабанах, покажет, сколько лошадиных сил расходуется на трение в механизмах передачи.



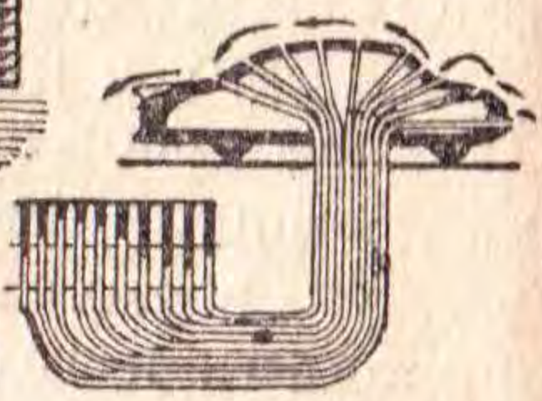
Испытание кузова

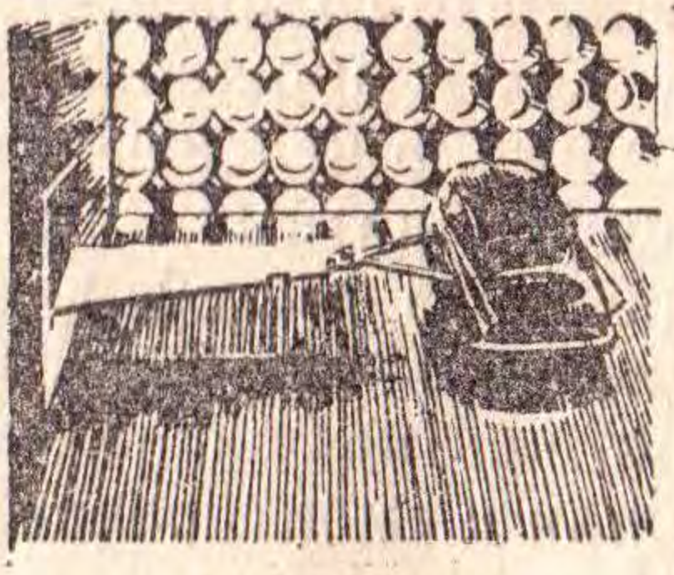
Испытание двигателя

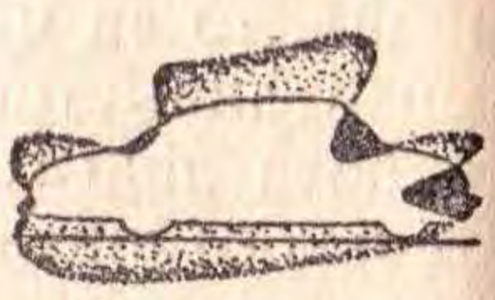




Замер давления

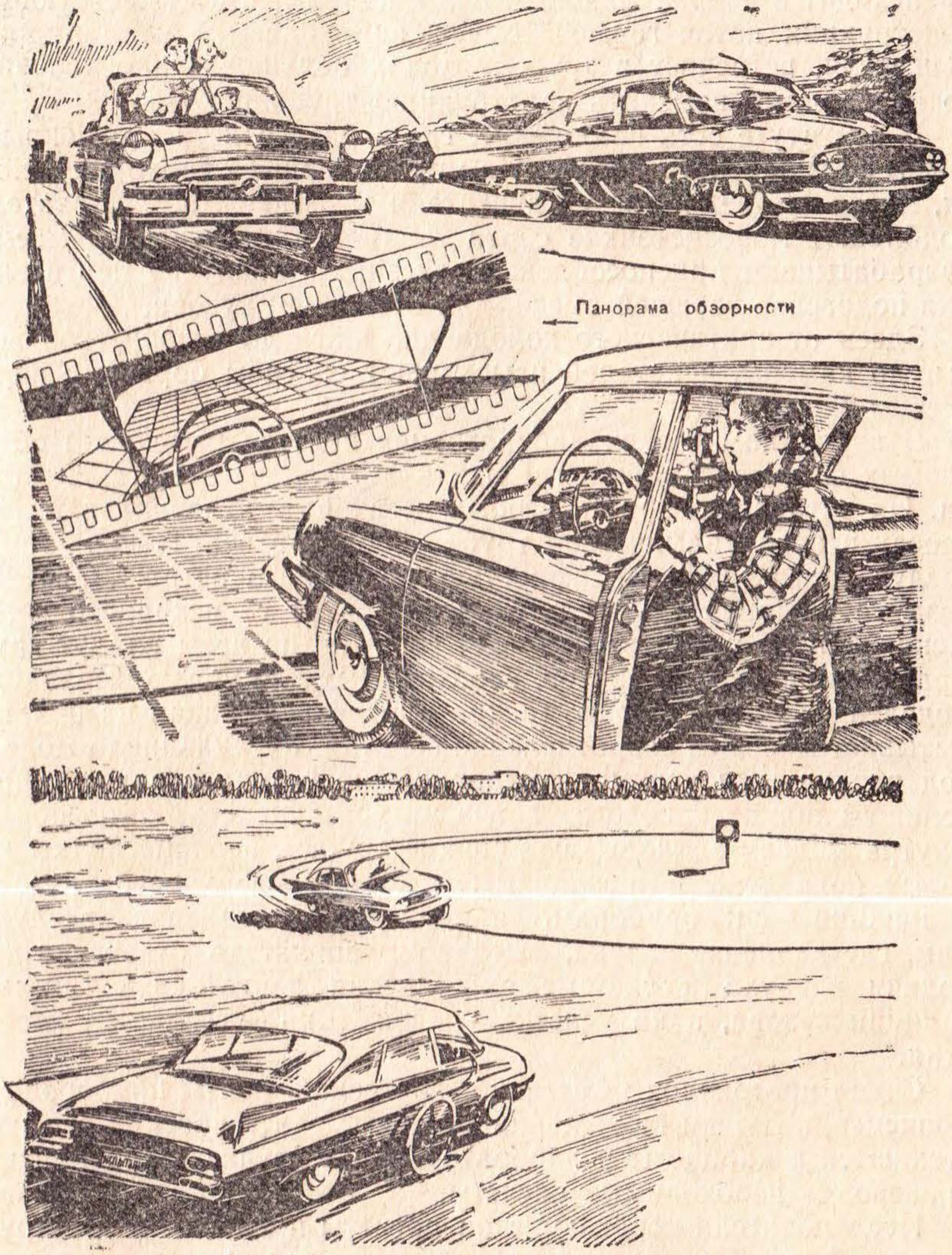






Картина давления

Лабораторные исследования двигателей, кузовов и рам, целых автомобилей и их моделей позволяют определить наивыгоднейшие варианты схемы и слабые места машин и механизмов.



Автомобили серийного производства и опытные образцы проходят дорожные испытания обтекаемости, обзорности, устойчивости, динамики.

Тем временем другие сотрудники наблюдают за работой системы питания двигателя. Отдельные детали ее сделаны не из металла, а из органического стекла. Сквозь стекло видно, что происходит в недрах машины. Если, например, в существующей конструкции поток горючей смеси, направляемой к цилиндрам двигателя, встречает в трубопроводах большое сопротивление, то необходимо изменить конструкцию трубопровода.

В институте есть помещение, где в разгар лета все покрыто инеем 50-градусного мороза. На морозе горючее плохо испаряется, масло густеет и запуск двигателя затруднен. Исследователи подбирают морозостойкие сорта топлива и смазочного масла, разрабатывают приспособления для зимнего запуска двигателя, для подогрева горючей смеси, для отопления кузова.

Здесь от арктического холода два шага до тропической жары, до камеры, в которой изыскивают способы борьбы с перегревом двигателя.

В аэродинамических лабораториях ведутся изыскания обтекаемых форм автомобилей. Решить эту задачу помогают модели. Их устанавливают на особых весах или подвешивают на тросах в аэродинамической трубе. Мощный вентилятор гонит воздух через трубу со скоростью ураганного ветра. Давление воздуха заставляет модель отклоняться от ее исходного положения. Чтобы уравновесить силу воздуха, на весы кладут груз. Сравнивая величины грузов, необходимых для уравновешивания моделей различных форм, можно определить, какая из них испытывает меньшее сопротивление воздуха. Устанавливая модель под различными углами к направлению потока воздуха, определяют влияние бокового ветра на устойчивость автомобиля. Внутрь модели закладывают тонкие трубки, верхние концы которых подведены к различным точкам поверхности кузова, а нижние — к приборам, замеряющим давление воздуха. Там, где давление велико, выгодно располагать отверстия для подачи воздуха к системе охлаждения двигателя и для вентиляции кузова, а на участках разрежения — выходные отверстия.

Сотни протоколов испытаний, донесения, ленты приборов-самописцев, катушки кинопленки и пакеты рентгеновских снимков стекаются в кабинеты и лаборатории. Их изучают, сравнивают, производят необходимые расчеты.

Исследователи передают свои расчеты и выводы в конструкторское бюро. Конструкторы разрабатывают чертежи, а опытный завод строит образец нового, более совершенного механизма или целого автомобиля, на котором в пробеге и с помощью приборов снова проверяется правильность выводов исследователей.

Снова вращаются барабаны, вентиляторы и моторы стендов, дрожат перья самописцев, шелестят киноаппараты в залах и

лабораториях. А из ворот института поутру один за другим выезжают автомобили, обвешанные приборами; к их буферам прицеплены зачем-то небольшие колеса.

Эти автомобили уходят на испытания.

Суровый экзамен

Автомобили добираются до города и разбегаются в разные стороны. Одним предстоит замер высшей скорости на прямом и ровном участке шоссе; другим — многочасовой пробег по дорогам настолько плохим, что их даже трудно назвать дорогами (эти дороги специально сохраняются в непригодном для нормальной езды состоянии); третьим — городские магистрали, бесчисленные повороты, остановки, троганья с места. На каждом автомобиле — опытный водитель, инженер-наблюдатель, иногда механики, фотографы, кинооператоры.

Присоединимся к бригаде испытателей.

Сидеть тесновато: в кузове установлена батарея приборов. Зубчатые колесики, центробежные устройства, рычаги, пружины, тросы, гидравлические и электрические датчики приводят в действие перья самописцев. На бумажных лентах и на картонных дисках с напечатанной сеткой самописцы отмечают все, даже самые незначительные, события пробега: сколько раз останавливался и вновь трогался с места автомобиль, как менялась его скорость, сколько раз были переключены передачи, на какой передаче происходило движение!

На сиденье кузова — небольшой ящик акселерографа. Этот прибор определяет спокойствие хода автомобиля: устанавливает, какие колебания испытывает подушка сиденья, когда машина катится по асфальту, тряскому булыжнику, проселку. Результаты таких наблюдений помогут подобрать нужную жесткость рессор, пружины подушек сиденья.

Особый прибор, отмечающий изменения скорости, смонтирован на «пятом колесе», которое подвешено к буферу автомобиля. «Пятое колесо», легкое и всегда прижатое к дороге сильной пружиной, никогда не проскальзывает, как это часто бывает с колесами автомобиля, при торможении, на поворотах, при трогании с места. Оно аккуратно наматывает на себя бесконечную нитку пройденных километров.

Если вы попали в автомобиль, направляющийся на бездорожье, готовьтесь ко всяким неудобствам.

Машина падает в ямы, кренится набок, взбирается по крутым склонам, медленно ползет по волнам глинистой жижи и глубокого песка, с грохотом перебирает ребра допотопных горбатых мостов, каких давно у нас уже не строят. На этой дороге кинематографисты снимают сцены из далекого прошлого царской

России, эпизоды со средневековыми каретами. Однако и в наше время может случиться, что автомобилю придется проходить по глинистому или песчаному грунту, по снегу, вброд. Испытатели обязаны узнать, на что способен автомобиль. Они замеряют глубину ям, грязи, песка, брода, снега; фотографируют следы шин на дороге, записывают углы подъемов, которые преодолел или не смог преодолеть автомобиль.

В то время как одни машины карабкаются по ухабам девственного «бездорожного кольца», другие достигают участка шоссе, который считается самым ровным и прямым. На нем определяют наивысшую скорость автомобиля. Тут же несколько автомобилей непрерывно совершают заезды в обе стороны, то медленно, то быстро. Это замеряется расход топлива на разных скоростях.

А вот инженеры наклеивают на гладкую поверхность кузова кончики длинных легких шелковых лент. Автомобиль трогается, и ленты оживают; одни прилегают к поверхности кузова, другие извиваются, вздрагивают в потоках воздуха. Рядом с испытываемым автомобилем мчится второй, из которого глаза наблюдателей и киноаппарат следят за поведением лент. Так исследуется направление потоков воздуха, обтекающих автомобиль.

В последние годы движение на дорогах общего пользования возросло, и это препятствует проведению испытаний; да и по своему профилю эти дороги не всегда подходящие. Поэтому во всех странах, выпускающих автомобили, создаются автомобильные полигоны. Это большие участки земли, площадью до 50 квадратных километров, на территории которых устроены идеально прямые и ровные дороги со всевозможными покрытиями, скоростные кольцевые дороги, отрезки булыжных и щебеночных шоссе, песчаные и глинистые проселки, подъемы под различными углами, броды, «ванны», искусственные препятствия. Все дороги на полигоне имеют бетонное основание, даже проселки. Это сделано для того, чтобы профиль дороги не изменялся. Есть на полигоне площадки для различных опытов, есть, например, и такие устройства, как пылевая камера; это — длинный сарай с большими воротами в торцовых стенках, пол которого устлан толстым слоем мельчайшей пыли. Автомобиль въезжает в одни торцовые ворота, преодолевает несколько десятков метров «пыльной дороги», выезжает из сарая, делает круг и повторяет заезд. Не нужно ехать в пустыню, чтобы испытать действие пыли на стенки цилиндров, на систему вентиляции кузова!

Протоколы испытаний снова направляют в лаборатории. Теперь ученые могут проверить, насколько оправдались в дорожных условиях результаты их исследований, насколько экономичны созданные ими двигатели, безотказно ли действуют новые конструкции трансмиссий, удачно ли выбрана форма кузова,

правильно ли рассчитана жесткость (точнее сказать — мягкость) рессор и подушек сидений. Если расчеты оправдались, можно дать новой конструкции «путевку в жизнь»: направить отчет об ее разработке и испытаниях на заводы.

Отчет научного института — это совет заводам: как надо улучшать тот или иной механизм автомобиля, как надо компоновать новую машину.

Однако у конструкторов есть и другие источники для оценки качества существующих автомобилей и для определения характеристики автомобилей ближайшего будущего. Наиболее важные из них, не считая материалов, получаемых от потребителей, — это результаты так называемых «больших» пробегов и заезды скоростных и гоночных автомобилей.

По пескам пустыни

Смысл большого пробега заключается прежде всего в том, что автомобили в короткий срок проходят многие тысячи километров. Кроме того, в пробеге принимают участие различные машины, и можно сравнить их качества в совершенно одинаковых для всех — и притом тяжелых — условиях дороги, климата, нагрузки, скорости движения. Нельзя отнять у пробегов спортивного, тренировочного, агитационного значения. Особенно большую роль играли пробеги тогда, когда систематические повседневные испытания машин на изученных участках дороги (таких, как, например, описанное «бездорожное кольцо») или на полигонах еще не были организованы. Но и сейчас пробег — это важное событие в жизни автомобильного мира.

Летопись советских больших автопробегов начинается с 1923 года. В 1924—1925 годах в пробегах уже участвовали первые отечественные автомобили АМО-Ф-15. Они заняли первые места и прошли весь путь Ленинград — Москва — Курск — Москва без поломок. Еще через три года был организован пробег различных автомобилей для отбора образцов, подлежащих постановке на массовое производство на новых советских автозаводах. В пробеге 1934 года сравнивались разнообразные конструкции отечественных и заграничных автомобильных дизелей.

Одним из самых интересных и значительных был пробег 1933 года Москва — Кара-Кумы — Москва. Его протяжение составляло около 10 тысяч километров, из которых 2 тысячи пролегали в зыбучих песках пустыни, больше половины — по проселку, болотам, солончакам и горным дорогам и только 1 700 километров по шоссе. В пробеге участвовали 33 автомобиля, которые всего за 10 дней до старта сошли с конвейеров Московского и Горьковского автозаводов. Это были самые обыкновенные автомобили. Все их отличие от тысяч других машин заключалось

в дополнительных баках для топлива, масла и воды, в матерчатых тентах над кузовами да в тропической белой окраске. Лишь несколько машин были в какой-то мере специально приспособлены к движению по бездорожью и по пескам — это были трехосные автомобили и автомобили, оборудованные шинами «сверхбаллон».

Наряду со всесторонним испытанием надежности, расхода топлива, скорости автомобилей пробег преследовал и другие цели. Нужно было проверить влияние воздухоочистителей на сохранность двигателя, оценить качества новых шин из отечественного каучука, сравнить проходимость обычных и специальных автомобилей. Наконец пробег должен был проложить наивыгоднейшую автомобильную трассу через пустыню Кара-Кумы.

Хотя организаторы пробега и не намеревались ставить рекордов преодоления пустыни, они это сделали. Незадолго до описываемого пробега Кара-Кумы пересекла на французских автомобилях-вездеходах типа «Сахара» экспедиция Академии наук СССР. Специальные «пустынные автомобили» проходили большую часть пути по пескам со скоростью 4—5 километров в сутки. Не лучшие результаты были показаны в 1925 году и в пробеге полугусеничных автомобилей через Сахару. В пробеге же 1933 года Кара-Кумы были пересечены всего за 7 суток; причем были дни, когда огромная колонна машин (в основном грузовых) проходила сотни километров подряд со средней скоростью 30 километров в час.

Кара-кумский участок пробега был особенно важным и в техническом отношении. Машины работали при 50-градусной жаре, а температура поверхности дороги, с которой соприкасались шины, доходила в это время до 70 градусов. Тончайшая лессовая пыль местами покрывала грунт 20-сантиметровым слоем, маскируя не только небольшие выбоины и пересекавшие «дорогу» канавы-арыки, но и ямы метровой глубины, оставшиеся на месте сгнивших корней кустарников и деревьев. Растревоженная колесами машин пыль часами висела в раскаленном воздухе. Задыхались водители и механики, задыхались двигатели автомобилей. Нужны были особое умение, выдержка людей, нужна была особая надежность машин, чтобы двигаться в непроглядной пыли по дороге-ловушке.

Проникнув в цилиндры двигателя и смешавшись со смазочным маслом, мелкая и твердая кремнистая пыль действовала на металл, как наждак. Тут-то и показали себя воздухоочистители. Три двигателя, которые не были снабжены воздухоочистителями, вышли из строя. Когда механики сняли головки этих двигателей, то обнаружили сработавшиеся поверхности цилиндров и поршневых колец, залепленные густой черной смесью масла и пыли.

Участки, покрытые лессовой пылью, сменялись волнами зыбучих песков или среднеазиатскими джунглями, где заросли кустарников скрывали машины. По 25-градусным уклонам взбирались автомобили на песчаные барханы. Машины повышенной проходимости — трехоски и особенно «газики» на «сверхбаллонах» — сравнительно легко преодолевали песок и подъемы. Широкие шины «сверхбаллон» с низким внутренним давлением оставляли в песке след глубиной всего в несколько сантиметров, в то время как колеса с обычными шинами увязали по ступицу. Были даже случаи, когда машины на «сверхбаллонах» буксировали своих не по-пустынному «обутых» собратьев.

Отечественные трехоски ГАЗ-ААА оставляли позади фордовские, взятые в пробег для сравнения. Разработанные советскими конструкторами оригинальные ведущие мосты прошли весь путь без аварий, в то время как на фордовских мостах ломались полуоси и хвостовики.

Кара-кумский пробег был не только экзаменом советских автомобилей на аттестат зрелости. После него конструкторы осуществили важные нововведения. Воздухоочистители стали стандартным оборудованием двигателей, были увеличены радиаторы, были усовершенствованы ведущие мосты, на легковых автомобилях были введены шины большого размера и более низкого давления.

Результаты пробега через пустыню были использованы советскими автомобилистами в их борьбе за улучшение отечественных машин.

150... 300... 600 километров в час

Если пробег или прохождение участков полигона — это всестороннее испытание автомобиля, то замер наибольшей скорости — лишь один из многочисленных эпизодов испытания. Наибольшая скорость — важное качество автомобиля, но не главное. Для повседневного пользования автомобилем гораздо важней, например, расход топлива, спокойствие хода, быстрый разгон после остановки, поворотливость.

Есть, однако, и такие автомобили, для которых скорость — самое главное. Это гоночные и рекордные машины.

В начале нашего века гонки не только способствовали развитию автомобильной техники, но и были одной из основных областей применений автомобиля. Тогда автомобиль рассматривали как диковинный аппарат для езды с большой скоростью, как своеобразную небезопасную спортивную игрушку. Вместе с тем именно на гоночных автомобилях были опробованы и признаны обязательными двигатель внутреннего сгорания, пневматические шины, высокопрочные материалы, карданная передача;

позднее — независимая подвеска передних колес, обтекаемые кузова и многое другое.

Теперь для совершенствования автомобилей используются, как мы уже знаем, разные средства. Но скоростные автомобильные соревнования по-прежнему играют в этом деле важную роль. Одновременно — это увлекательный вид спорта, выковывающий решительных, смелых, ловких людей.

На большой скорости детали автомобиля испытывают огромные нагрузки. Это и позволяет выяснить, какие материалы, какие конструктивные решения наиболее целесообразны и надежны, чтобы впоследствии, быть может в измененном виде, применить их на обычных автомобилях. После гонок сравнивают результаты заездов и делают выводы о том, какие усовершенствования позволили тому или иному автомобилю развить большую скорость, израсходовать меньше горючего. Значит, над этими усовершенствованиями следует работать дальше, чтобы перенести их на обычные, не спортивные автомобили.

Вот пример: у обычных автомобилей на 1 литр рабочего объема двигателя приходится около 25—50 лошадиных сил мощности, а у спортивных и гоночных автомобилей — вдвое-вчетверо больше. Это достигнуто путем улучшения системы подачи горючей смеси в цилиндры двигателя и системы зажигания смеси, повышением числа оборотов и другими мерами.

Насколько велики еще возможности двигателей, показал советский рекордный автомобиль «Звезда», у которого на 1 литр рабочего объема двигателя приходится мощность почти в 200 лошадиных сил!

Но на гоночных автомобилях все усовершенствования делаются без учета требований долговечности, простоты конструкции: ведь гоночные и рекордные автомобили строятся в небольших количествах и рассчитаны на сравнительно короткий пробег и достижение огромных скоростей. Абсолютный рекорд скорости, установленный на английском автомобиле «Непир», — 634 километра в час. Для движения с такой скоростью непригодны современные дороги: рекорд установлен на исключительно ровном дне высохшего соленого озера. И машина «Непир» так же не похожа на автомобиль, как дно соленого озера — на автомобильное шоссе. Она скорее напоминает самолет. У нее два авиационных двигателя общей мощностью почти 3 тысячи лошадиных сил!

Такая машина имеет, в основном, чисто рекордное и рекламное назначение. Если рекорд побит, газеты и журналы в течение нескольких недель будут полны рекламами самых разнообразных предметов — от поршней двигателя и шин до подтяжек и запонок рекордсмена — с обязательным изображением автомобиля-снаряда в профиль, спереди, сзади, сверху, в три четверти спереди, в три четверти сзади.

Гораздо большую роль в развитии автомобильной техники играют рекордные и гоночные машины с умеренным рабочим объемом двигателя.

В послевоенные годы советские автоспортсмены добились немалых успехов. Главное внимание конструкторы гоночных автомобилей уделили машинам самых малых классов — с объемом двигателя от 250 до 500 кубических сантиметров. Именно эти машины представляют наибольший практический интерес. Их скорости в два-три раза превосходят скорости обычных автомобилей, но для достижения этих скоростей необходимо выжать из крохотного двигателя огромную мощность, а машину облегчить до предела и одеть ее в обтекаемый кожух, усилить все детали ходовой части: оси, колеса, шины, руль, тормоза.

На автомобилях этого класса — «Звезда-НАМИ» и «Харьков-Л» — достигнуты на разных дистанциях скорости от 215 до 231 километра в час, что превышает мировое достижение немецкого гонщика Оппеля для машин этого класса, равное 213 километрам в час.

Высоких скоростей достигли советские гонщики и на машинах с двигателями рабочего объема 1,2 и 2,5 литра. Построенная на Московском заводе малолитражных автомобилей машина МЗМА-2, в которой были использованы механизмы автомобиля «Москвич», прошла 500 километров со скоростью 159, 100 километров со скоростью 196 и 50 километров со скоростью 198 километров в час. Еще большие скорости показаны харьковскими гоночными автомобилями «Авангард» и «Харьков-6». Эти машины сконструированы с использованием механизмов автомобилей ГАЗ. Так, автомобиль «Харьков-6» прошел 10 километров со скоростью 270 километров в час (мировой рекорд на дистанцию 10 километров для машин этого класса — 225 километров в час).

Отличительные особенности отечественных рекордно-гоночных автомобилей — расположение двигателя позади сиденья водителя, независимая подвеска колес, легкая трубчатая рама, закрывающий колеса обтекаемый кузов и уменьшенный диаметр колес, позволяющий выполнить машину очень низкой. Вес автомобиля «Харьков-Л» всего 320 килограммов, другие отечественные рекордные автомобили также значительно легче обычных серийных машин.

Заезды на скорость производятся на прямых, ровных участках шоссе, несколько раз по ветру и против ветра. На время заезда движение других машин по шоссе прекращается.

Рекордные заезды проходят обычно следующим образом. На шоссе выкатывают опытный автомобиль. Инженеры проверяют давление в шинах, надежность соединений рулевой системы, тормозов, педалей и рычагов управления, заправку

машины бензином, маслом и водой. Подписывается акт о готовности автомобиля к заезду.

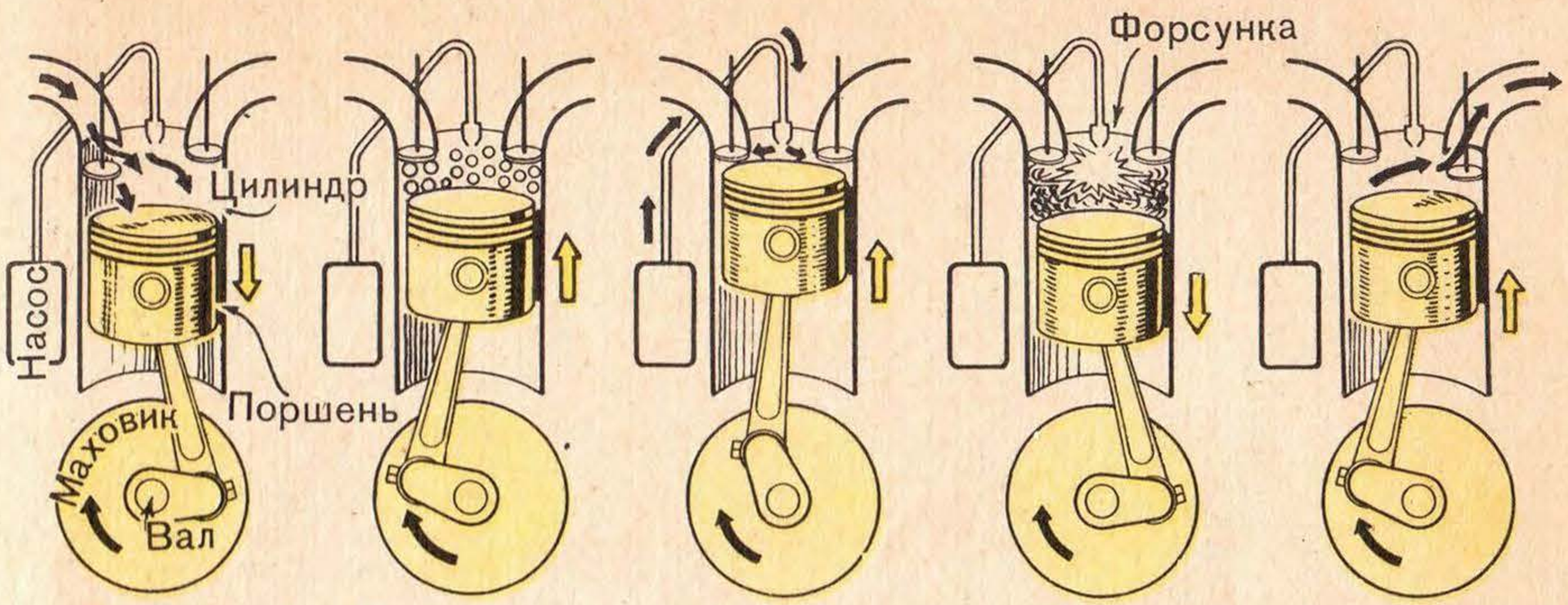
Для снижения веса рекордную машину не снабжают освещением, стартером. Поэтому механики толкают легкую машину, она катится несколько метров, затем раздается звонкий стрекот двигателя, машина ускоряет бег, звук двигателя становится все выше и выше. Серебряная рыба скользит по шоссе, пока не сливается с его серой лентой вдали.

Эта лента стремительно бежит под колеса. Заезд длится считанные минуты, а то и полминуты, но водителю он кажется очень длительным. Поперечные швы бетона один за другим ныряют под обтекаемый нос кузова. Даль шоссе покрыта маревом испарений. Шум двигателя почти не слышен, его перекрывает свист воздуха, срывающегося с краев плексигласового козырька. Машина ровно дрожит, и кажется, что вот-вот она оторвется от шоссе и взлетит. Какие-то неведомые силы пытаются то сдвинуть ее вбок, то опрокинуть, то прижать к дороге. Мелькает клетчатый флаг секундометриста на выходе к мерному участку. Секундная стрелка медленно ползет по циферблату.

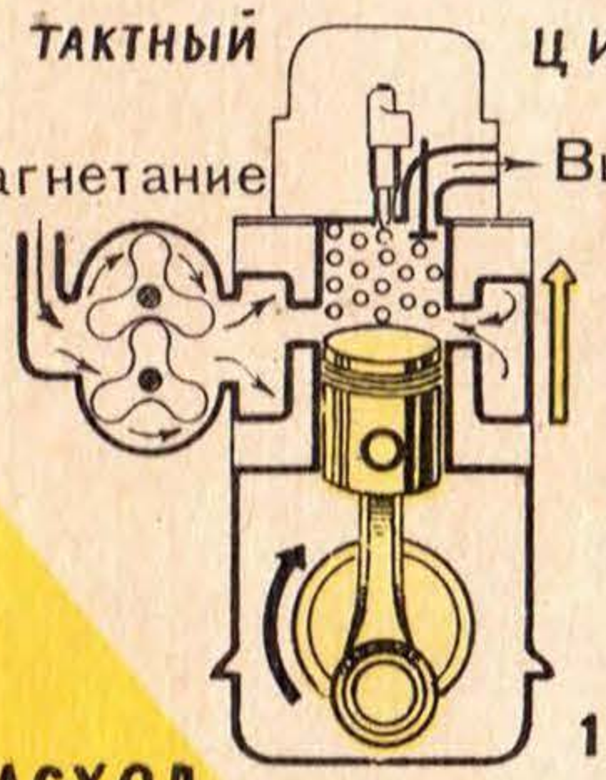
Водитель знает: машина выдержит. Нужно только не выпускать ее из рук и выжимать из нее все ее силы.

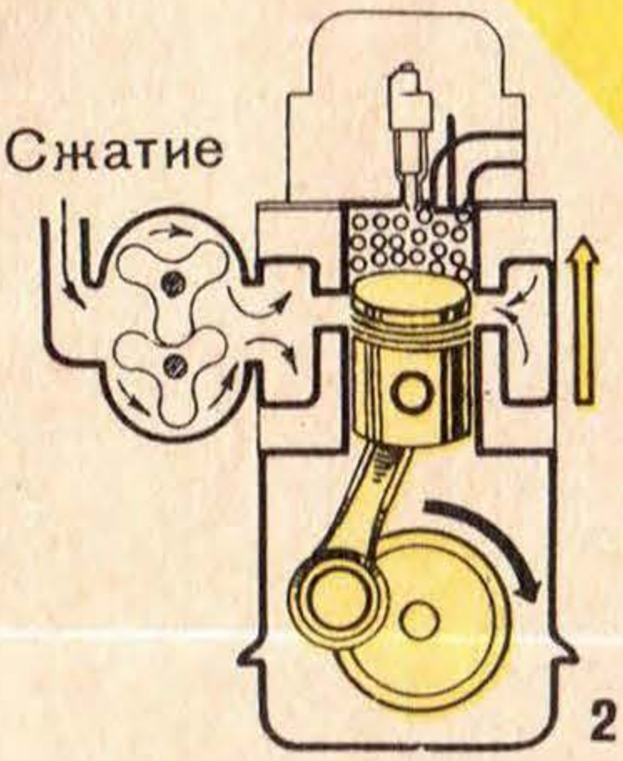
Вот и конец мерного участка. Взмах флага. Это самый ответственный момент. Если резко отпустить педаль, сбросить подачу газа, можно потерять власть над машиной, и легкий автомобиль может опрокинуться.

Другой не менее интересный и важный вид скоростных соревнований — гонки на серийных, незначительно переоборудованных для этой цели автомобилях (так называемых спортивных и дорожно-гоночных) разных классов. В СССР наибольшей популярностью пользуется Минская кольцевая гонка. Ее трасса пролегает и по автостраде, и по холмистому узкому шоссе, и имеет несколько сот поворотов, иногда очень крутых. Старт дается нескольким машинам сразу. Гонщики должны пройти около 500 километров. Средняя скорость на этой трудной трассе составляет свыше 150 километров в час, а на отдельных участках приближается к 200 километрам в час. Неудивительно, что на финиш приходят далеко не все, кто стартовал в этой гонке. Плохо подготовленные машины не выдерживают напряженного режима соревнования, бывает — сдают и гонщики. Не обходится и без драматических моментов: неудачный поворот руля на крутом вираже — и машина оказывается за пределами дороги. Чтобы предотвратить увечья, гонщики надевают плотные кожаные комбинезоны, стальные шлемы с резиновым опоясывающим кольцом, а на всех поворотах вдоль дороги устанавливаются ограждения из старых шин,

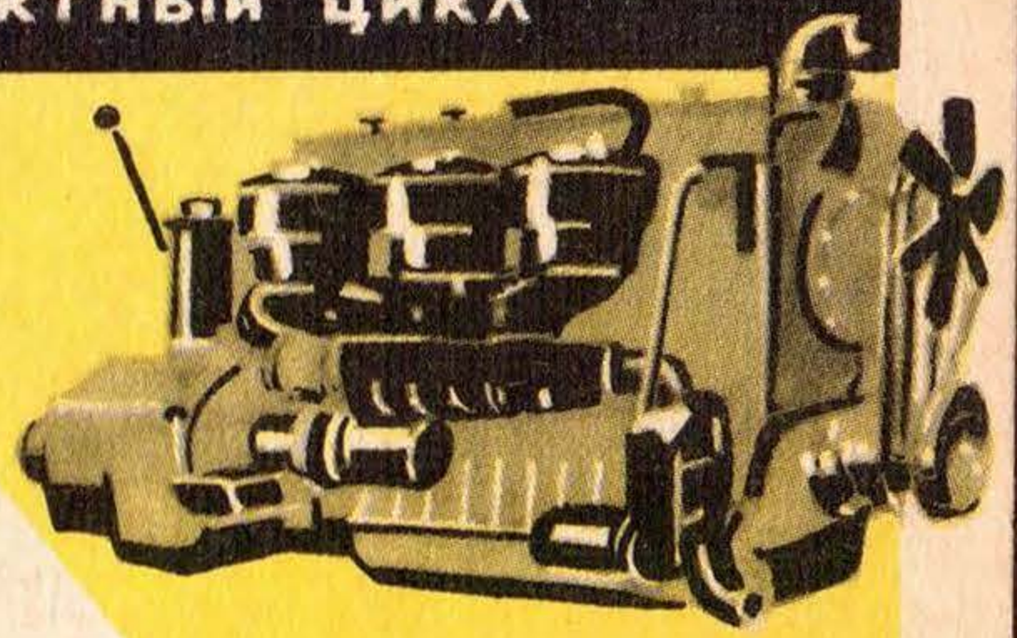


2 тактный цикл





4 тактный цикл

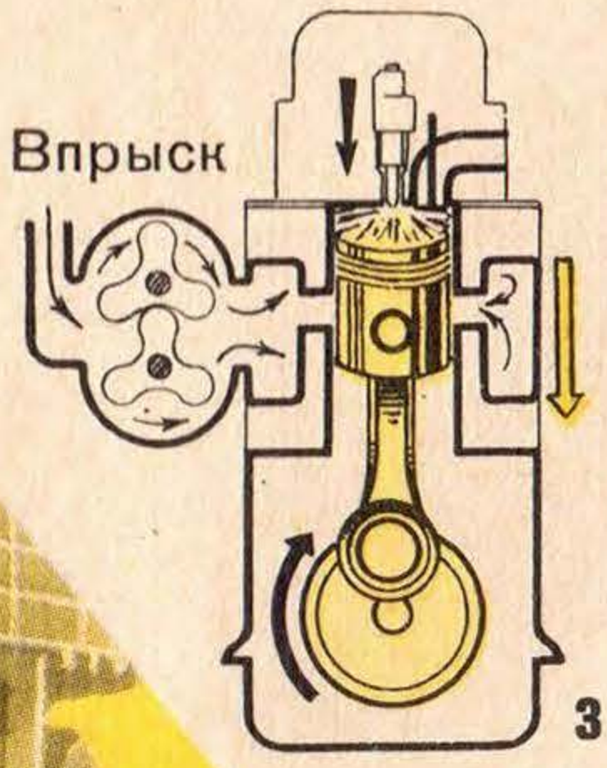


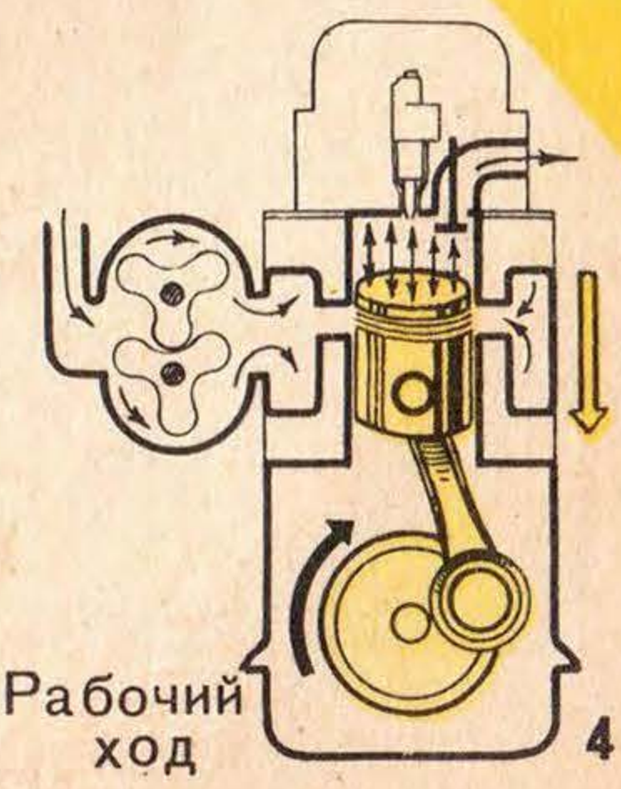


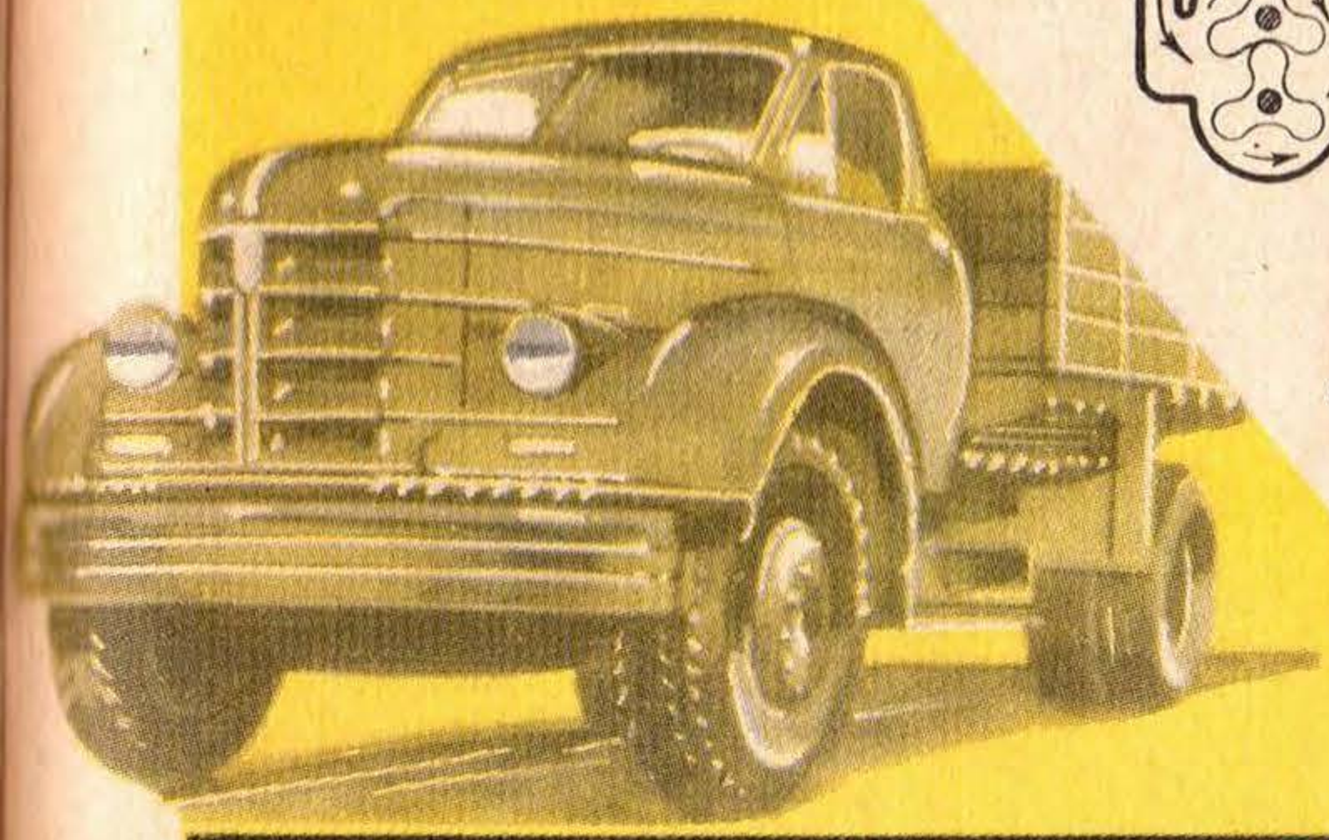


РАСХОД ТОПЛИВА

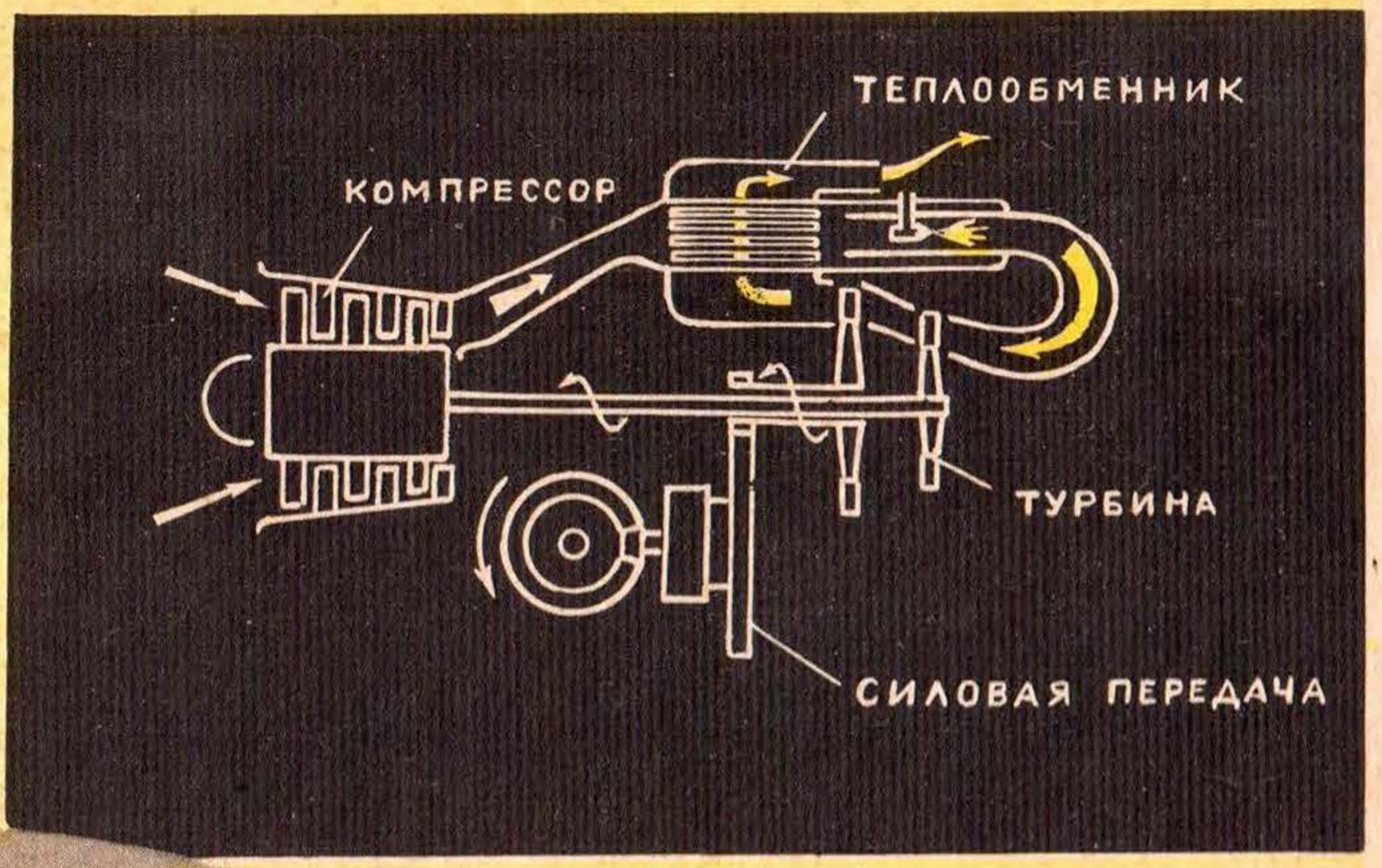








На советских большегрузных автомобилях используются экономичные дизели. Эти автомобили можно узнать по фигуркам медведя или зубра на капоте двигателя. Слева — дизельный автомобиль НАМИ.



Появились опытные автомобили с газотурбинными двигателями, мощными, долговечными и надежными.

мешков с песком, сеток. Кольцевая гонка особенно интересна тем, что машины много раз проходят перед зрителями.

С напряженным вниманием наблюдают за гонкой или рекордным заездом конструкторы автомобилей. Затаив дыхание следят они за каждым рывком машины, проверяют скорость по своим секундомерам. Для них гоночный автомобиль — это наглядное пособие по увеличению скорости и устойчивости, по облегчению машины, важное дополнение к исследованиям ученых и к собственному, годами накопленному опыту.

Мысли их уносятся к новому «обычному» автомобилю, который будет, возможно, таким же легким и быстроходным, как этот опытный. Но он будет к тому же вместительным, удобным, экономичным, поворотливым, более устойчивым, долговечным.

Необычный пробег

Не часто удается сравнить однотипные автомобили разных периодов развития, как это случилось у ворот НАМИ в момент выезда пионерского лагеря. Да и в этом случае можно было сравнить только внешний вид и размеры машин. А как сопоставить быстроходность, экономичность по расходу топлива и другие качества?

Когда испытывают новый автомобиль, вместе с ним для сравнения в пробегах принимает участие и предыдущая модель, которая должна уступить место новой. Но нам этого мало, чтобы наглядно представить себе направление развития техники. Для этого потребовался бы пробег многих автомобилей, старых и новых. Такой пробег мы и «проведем» сами здесь, на страницах книги. Вызовем на старт, для примера, легковые автомобили, выпущенные в разные годы Горьковским автозаводом, и грузовики Московского автозавода имени Лихачева.

Машины на старте с полной нагрузкой и с сотней литров топлива в баке и в запасных бидонах. Взмах флага — легковые автомобили пускаются в путь. Допустим, что они не встречают в пути никаких препятствий, что дорога повсюду ровная и можно развивать постоянную, достаточно большую скорость. При этом условии к моменту, когда у каждого автомобиля израсходован весь запас топлива, расположение машин на дороге будет представлять живую диаграмму их экономичности.

Расходуя примерно 15 литров топлива на 100 километров, автомобиль ЗИМ модели 1950 года прошел около 650 километров пути. Соответственные величины для автомобиля ГАЗ-А (1931 г.) и «Победы» (1946 г.) составили 11 литров и 900 километров, для М-1 (1936 г.) — 13 литров и 770 километров, для «Волги» (1957 г.) — 10 литров и 1 000 километров.

Значит ли это, что старенький «газик» немногим уступает современным «Победе» и «Волге» по экономичности? Не совсем так. Нельзя, во-первых, пренебречь вместительностью автомобилей: если предоставить пассажирам более или менее одинаковое пространство кузова, без тесноты, в «газике» разместятся 4 человека, в ЗИМе — 6, в остальных автомобилях — по 5. Выходит, что на перевозку одного пассажира на 100 километров ГАЗ-А расходует 2,75 литра топлива, М-1 — 2,6 литра, «Победа» — 2,2 литра, ЗИМ — 2,5 литра, «Волга» — 2 литра. Во-вторых, нужно учесть скорость автомобилей. Чтобы двигаться с высокой средней скоростью, автомобили должны на свободных прямых участках дороги быстро брать разгон и развивать максимальную скорость. Новые автомобили развивают значительно большую скорость, чем прежние. Для приемистости автомобиля, его способности брать разгон показательно отношение мощности двигателя к его полному (с нагрузкой) весу: чем выше это отношение, тем «резвее» автомобиль. Этот показатель у «Волги» и ЗИМа на 20—30 процентов выше, чем у прежних автомобилей. При этом новые машины обеспечивают пассажирам удобства, которых не мог дать «газик».

Показатели комфортабельности не поддаются обычным подсчетам, но водители и пассажиры легковых автомобилей чувствуют их на себе. Шоферы открытого «газика» смертельно уставали от тряски, ветра, неудобного положения и шума. Дорожная пыль покрывала их толстым слоем. Пассажиры «эмки» были спасены от пыли, но насчет тряски и шума дело обстояло немногим лучше, чем в «газике». И только из обтекаемых кузовов «Победы», ЗИМа и «Волги» высаживались улыбающиеся пассажиры, которые уверяли, что они спали в пути и что их совсем не укачало. Ко всему сказанному надо добавить, что водители «газика» и «эмки» потратили немало сил, чтобы все время держать автомобиль «по курсу», а водители «Победы», ЗИМа и особенно «Волги» сообщили, что они и не заметили, как сидели за рулем.

Попытаемся изобразить данные пробега и подсчеты на диаграммах (см. рисунки на стр. 250).

О чем они говорят?

Автомобили М-1 и «Победа» имеют примерно одинаковые вес и мощность двигателей. Но кузову «Победы» придана хорошо обтекаемая форма с уменьшенной лобовой площадью. Это дало машине лишние 20 километров скорости в час. У «Волги» мощность двигателя больше, соответственно увеличилась и скорость.

Кроме того, расход топлива у «Победы» меньше по сравнению с М-1, так как двигатель «Победы» более совершенен. Его рабочий объем цилиндров в полтора раза меньше рабочего объема цилиндров «эмовского» двигателя, а это приводит

к тому, что на каждый литр объема приходится большая мощность (литровая мощность). У «Волги» эта мощность еще большая. Конструкторы добились в новых автомобилях не только увеличения скорости, но еще и выиграли на расходе топлива.

А в чем секрет комфортабельности современного автомобиля? Трудно учесть все факторы, от которых она зависит. Остановимся хотя бы на самых главных. Благодаря перемещению двигателя вперед и правильному использованию пространства автомобиля кузов «Волги» на 20 процентов вместительнее кузова М-1. Рессоры «Волги» более мягкие, центр тяжести расположен низко, и пассажиры находятся между осями, как в люльке, в то время как у М-1 заднее сиденье возвышается над задней осью. Подушки сидений в новом кузове эластичные. Форма кузова препятствует проникновению пыли в зазоры окон и дверей, способствует улучшению вентиляции, предотвращает свист ветра на большой скорости.

Работа водителя все упрощается. У ЗИМа и «Волги», например, водитель может в иных условиях вовсе не пользоваться педалью сцепления и рычагом передач.

Если мы нанесем все наши подсчеты на одну диаграмму, на горизонтальной оси которой отложим годы выпуска, а на вертикальной — изменение показателей автомобиля в процентах, мы увидим направления развития автомобиля.

Теперь пустим в пробег грузовые автомобили. Расход топлива на 100 километров пути в объемном выражении примерно одинаков у всех советских грузовых автомобилей — старых и новых. ЗИЛ-164 опередил другие автомобили только на 25 километров.

Но посмотрим, какую работу совершает каждый грузовой автомобиль. Довоенный ЗИС-5 перевозит в два раза больше груза, чем старенький АМО-Ф-15, а новые автомобили — почти втрое больше. Если мы помножим число километров пробега на число перевезенных тонн груза, то получим разительные цифры работы автомобилей.

ЗИС-5 производит вдвое большую работу, чем АМО, ЗИЛ-150 — в два с половиной раза большую, а ЗИЛ-164 почти в три раза большую. Перевозка одной тонны груза на один километр пути обходится на автомобиле ЗИЛ-164 в полтора раза дешевле, чем на ЗИС-5, и почти в четыре раза дешевле, чем на АМО-Ф-15! К тому же скорость каждого нового автомобиля выше, чем у предыдущего.

Вооружившись данными такого пробега, нетрудно, продлив линии графиков, представить себе, что автомобили ближайшего, а тем более далекого, будущего будут еще экономичнее, удобнее, быстроходнее, чем современные. Не пройдет и десятка

лет, как «Волга» и ЗИЛ-164, несмотря на все их достоинства, будут казаться нам отсталыми и устаревшими.

Однако если механически продлить линии развития отдельных показателей на наших диаграммах, чтобы определить характеристику автомобиля будущего, можно впасть в серьезные ошибки. Каждый показатель должен быть тщательно изучен.

Еще о скорости, а также об атомных, автоматических и летающих автомобилях

«Я делал тридцать километров в час. Это было безумие». Помните, так сказал обступившим его репортерам победитель одной из первых автомобильных гонок конца прошлого века, спускаясь со своей высокой и неуклюжей повозки. Нам теперь смешно читать об этом. А тогда в честь «безумного» гонщика даже поставили памятник на месте финиша гонки. Передвижение по земле со скоростью 25—30 километров в час, да еще на тогдашнем хрупком и капризном автомобиле, казалось (и действительно было) крайне опасным. Ни тормоза, ни кузов, ни устойчивость автомобилей, ни шины, ни дороги того времени не обеспечивали достаточной безопасности движения с большой скоростью.

Этим главным образом объяснялись гонения на автомобиль в первые годы его развития. Гонения выражались прежде всего в ограничении допустимой скорости, хотя всем было ясно, что автомобиль создан именно для быстрого передвижения.

Но ни ограничения скорости, ни вопли реакционных газетчиков, ни технические трудности, встававшие перед конструкторами, не смогли надолго задержать развития качеств автомобиля, в том числе его быстроходности.

Росла скорость рекордных и гоночных машин, росла и скорость обычных автомобилей. Ограничительные законы постепенно уступали автомобилистам километры допустимой скорости. Появились самолеты, позволяющие людям передвигаться еще быстрей, используя примерно такой же, как и на автомобиле, двигатель внутреннего сгорания.

Люди в повседневной практике перешли пределы скоростей, которые когда-то называли фантастическими. Сегодня скорость в 70 километров в час считается нормальной для грузовых автомобилей и автобусов, не говоря уже о легковых, которые передвигаются по свободной дороге со скоростью в 100 и более километров в час. Наибольшая же скорость обычных легковых машин достигает 130—160 километров в час, скорость рекордных автомобилей самых малых классов перевалила за 200, скорости дорожногоночных автомобилей при заездах на дальние дистанции также приблизились к этим величинам, а абсо-

лютный рекорд скорости составляет 634 километра в час! Такая скорость, исключительная для автомобиля, стала нормальной для самолетов, преодолевающих 2 тысячи километров в час.

В городах легковым автомобилям разрешена скорость в 60 километров в час, на загородных шоссе она может быть доведена до 70, а на свободных участках допускается движение с еще большей скоростью.

Высокие скорости стали возможными благодаря грандиозному прогрессу автомобильной техники, благодаря усовершенствованию дорог, а также благодаря тому, что люди привыкли к быстрому движению. Если раньше со скоростью 20—30 километров в час решались ездить только смельчаки, то теперь каждый научившийся управлять автомобилем ездит вдвое-втрое быстрей, не считая себя героем. На страже его безопасности — устойчивость машины, легкий руль, мощные тормоза, долговечные шины, прочный закрытый кузов, ровная дорога и строгое регулирование движения.

Такой рост скорости, так же как и только что рассмотренные нами диаграммы, дает кое-кому повод утверждать, что предела скорости для автомобиля не существует.

Может быть, защитники «сверхскоростей» правы? Может быть, придет время, когда человек привыкнет и к 600-километровой скорости передвижения по земле, а автомобили и дороги будут настолько усовершенствованы, что любая скорость будет безопасной и автомобильное путешествие из Москвы в Ленинград будет длиться какие-нибудь час-полтора?

Для правильного ответа на эти вопросы нужно прежде всего разобраться в экономической стороне дела. Ведь всякое достижение техники целесообразно только в том случае, если оно экономически оправдано.

До тех пор, пока человек не умел передвигаться по воздуху, можно было строить фантастические прогнозы о скорости будущего передвижения по земле. Можно было оправдать расходы на передвижение выигрышем в скорости. Появление самолетов, ставших в дальнейшем надежным и безопасным способом быстрого передвижения, резко изменило картину. Теперь можно говорить о скоростном передвижении по земле только с оглядкой на самолеты. Не выгоднее ли передвигаться на самолете? Оказывается, что по достижении автомобилем определенной скорости передвижение по дороге требует такого большого расхода мощности и топлива, что полет на той же скорости становится значительно более выгодным.

Нетрудно в этом убедиться. Возьмите, для примера, пятиместный автомобиль и пятиместный легкомоторный самолет. На диаграмме одна из линий показывает мощность двигателей различных существующих пятиместных самолетов, развивающих ту или иную наибольшую скорость. Верхняя кривая линия

показывает необходимую мощность двигателя для автомобиля типа «Волга», нижняя кривая — для некоего «идеального» автомобиля, еще не построенного, но возможного, очень легкого, с отличной обтекаемой формой кузова. Кривые пересекают прямую: первая — на скорости около 120, вторая — на скорости около 220 километров в час. Расходуемой мощности соответствует и расход топлива. Выходит, что на высоких скоростях сопротивление движению автомобиля значительно большее, чем сопротивление движению самолета. Автомобиль, помимо сопротивления воздуха, должен преодолевать сопротивление качению колес и трение в системе силовой передачи от двигателя к колесам. Кроме того, автомобилю невозможно придать такую хорошо обтекаемую форму, какую имеет самолет. Удлинение автомобиля привело бы к загромождению дорог и к ухудшению маневренности машин в городских условиях; колеса автомобиля нельзя убрать, как у самолета.

Можно оспаривать точность этих выводов, но нельзя отрицать того факта, что даже если вовсе пренебречь собственным весом автомобиля и предположить, что передвигаться по дороге со скоростью, скажем, 250 километров в час будут каким-то чудом только пассажиры в невесомом обтекаемом кузове, то и для этого потребовался бы двигатель мощностью около 175 лошадиных сил. Однако один только такой двигатель, даже самый архисовременный, но достаточно долговечный, будет весить не менее 100 килограммов и для передвижения его самого потребуется еще 50 лошадиных сил.

Поэтому-то передвижение на современном автомобиле с очень большой скоростью менее выгодно, чем на самолете.

А на автомобиле будущего?

Механизмы передачи усилий всегда будут отнимать часть мощности, вырабатываемой двигателем. И надо сказать, что распространение на автомобилях автоматических коробок передач сулит не уменьшение, а даже некоторое увеличение потерь (при одновременном облегчении управления автомобилем). Так что и в будущем до колес автомобиля будет доходить только примерно девять десятых мощности, вырабатываемой двигателем.

Трение шин о поверхность дороги тем меньше, чем больше давление в шинах. Высокое давление в шинах желательно и для устойчивости автомобиля. Вместе с тем шины высокого давления не поглощают в достаточной мере толчки от неровностей, лишают автомобиль плавности хода на плохой дороге.

Что же делать, чтобы обеспечить будущему автомобилю устойчивость, снижение потерь на трение при движении по хорошей дороге с большой скоростью и плавность хода на плохой дороге? Нужно снабдить автомобиль таким насосом для шин, который автоматически или по желанию водителя на хо-

ду регулировал бы давление в шинах. Это позволит поднимать давление в шинах до 4—5 атмосфер и снижать его до 1—1,5 атмосферы. Такие устройства уже существуют на автомобилях повышенной проходимости, и скоро станут стандартным оборудованием всех будущих автомобилей. Тогда при скорости в 210 километров в час на каждую тонну веса автомобиля будет расходоваться не 250, как у современного автомобиля, а 170 лошадиных сил.

Каковы возможности уменьшения веса автомобиля? Многочисленные опыты показывают, что даже при применении легких сплавов и пластических материалов вес автомобиля можно уменьшить не более чем на одну треть.

Вряд ли можно рассчитывать и на существенное сокращение высоты и ширины, то есть лобовой площади автомобиля. Ведь они зависят от телосложения человека, да и требования к просторности внутреннего помещения кузова не только не снижаются, а, наоборот, возрастают.

Остается уменьшить коэффициент сопротивления воздуха. Здесь возможности еще очень велики.

Над каждой из таких задач упорно работают конструкторы. И они, конечно, найдут решения и для улучшения обтекаемости, и для снижения веса машины, и для регулирования давления в шинах — словом, для создания «идеального» автомобиля.

Этот-то «идеальный», с сегодняшней точки зрения, автомобиль и был принят для расчетов. Но и он, как мы видим, уступает самолету, если речь идет о движении с очень большой скоростью.

Есть, однако, много важных соображений (кроме соображений экономических) и «за» и «против» повышения скорости автомобиля.

Как бы ни был выгоден полет по сравнению с передвижением по суше, автомобиль сохраняет за собой такие преимущества, как доставка пассажиров или груза непосредственно к дому, учреждению, складу, как работа в городских условиях. Эти преимущества в известной степени окупают расходы на невыгодное по сравнению с самолетом передвижение автомобиля с высокими скоростями.

Чтобы разогнать автомобиль до весьма высокой скорости, необходимы сотни и даже тысячи метров пути, иначе ускорение будет слишком резким, крайне неприятным для пассажиров. То же относится и к торможению. С торможением связаны не только ощущения пассажиров, но и устойчивость автомобиля. При резком торможении возможен занос и даже опрокидывание машины. При длинном пути разгона и торможения высокая скорость может быть целесообразно использована только на дальних перегонах, то есть именно в условиях, когда самолет

с выгодой заменяет автомобиль. Поэтому, вероятно, высокая скорость более важна для междугородных автобусов и магистральных грузовых автопоездов-тягачей с прицепами, чем для легковых автомобилей.

Допустим, что после взвешивания всех «за» и «против» высокие скорости автомобиля все же будут сочтены оправданными. На каких дорогах должно происходить движение? Это должны быть абсолютно ровные, очень широкие полосы, прямые, отделенные от остального мира крепкими оградами, недоступные для движения иных видов транспорта. Строительство таких дорог ляжет большим бременем на стоимость эксплуатации автомобиля. Вряд ли оно окажется обоснованным при наличии самолетов, которые не нуждаются в иных наземных сооружениях, кроме взлетно-посадочных площадок, и не представляют опасности для попутных транспортных машин. О встречных и поперечных мы не говорим, так как считаем, что даже при современных скоростях движения дороги должны быть устроены с разделением встречных потоков и с пересечениями на разных уровнях.

Выходит, что сверхвысокие скорости движения автомобиля невыгодны не только по соображениям расхода топлива, но и по ряду других соображений. Практически можно ожидать, что скорость обычных автомобилей достигнет лет через 20—30 двухсот с небольшим, а в городах составит около ста километров в час.

Тот, кто сделает из этого разбора поспешный вывод о приближении автомобиля к пределу его развития, совершит большую ошибку. Прежде всего рассмотрен только один показатель автомобиля и доказано, что для этого показателя есть, в существующих условиях развития техники, разумный предел. Уже из этого примечания вытекает по крайней мере два важных вывода: первый — когда-нибудь условия могут измениться в направлении, которое мы еще неспособны себе представить, и второй — ограничение наибольшей скорости не ставит конструктору препятствий в части улучшения удобств автомобиля, его безопасности, легкости управления им, его внешнего вида, удобства его обслуживания, проходимости, маневренности, упрощения и удешевления его конструкции.

Далее, есть автомобили, для которых весьма высокая скорость может оказаться целесообразной. Это уже упомянутые автомобили высшего класса, дальние автобусы и грузовые автопоезда, а также некоторые специальные и спортивные автомобили.

Мы убедились, что можно назвать достаточно определенные значения скорости будущих автомобилей, значения, намного превосходящие нынешние, но далекие от беспочвенных фантастических тысячекилометровых величин. Точно так же,

путем тщательного разбора можно высказать предположения о типе двигателя будущих автомобилей, о степени их автоматизации, о летающих автомобилях и другие. Чтобы не утомлять читателя, ограничимся лишь некоторыми замечаниями по этим вопросам.

Заменит ли атомный двигатель теперешние бензиновые? Нам кажется, что не заменит. Прогресс атомной энергетики даст в распоряжение человечества дешевую электрическую энергию. Можно будет передавать электрический ток высокой частоты на большие расстояния без проводов и питать им электромоторы автомобилей. Вероятно, такой принцип окажется более подходящим для легкого транспортного средства, чем установка тяжелого атомного двигателя и еще более тяжелой его экранировки на самом автомобиле. Успешные попытки построить высокочастотный автомобиль — ВЧ-мобиль — были сделаны в нашей стране уже в 40-х годах. Дальнейшее развитие этого вида транспорта застопорилось, по существу, только из-за отсутствия соответствующей энергетической системы.

Будет ли автомобиль полностью автоматическим? И на этот вопрос мы не дали бы категорического положительного ответа. Наблюдая изменения в органах управления автомобиля, нельзя сказать, что число их попросту убывает. Точнее было бы утверждение, что все меньшим становится число рычагов, педалей и кнопок, которыми водитель обязательно должен пользоваться при управлении автомобилем. Эта линия развития, очевидно, продолжится и в будущем. В обычных условиях движения можно будет и не управлять автомобилем, но для случаев езды по плохим дорогам, для маневрирования органы управления потребуются. Конечно, современная и тем более будущая кибернетика способна обеспечить полностью автоматическое управление автомобилем, но задайте себе вопрос — нужно ли это? Нужно ли усложнять автомобиль автоматами только для того, чтобы, скажем, один раз за десяток тысяч километров пробега пересечь редкий на дорогах XXI века ухаб, не прикасаясь к рулю и педалям?

Также не очень обоснованы фантазии о летающих автомобилях, если речь идет об обычных массовых машинах. Спору нет, сочетание автомобиля и самолета может оказаться очень выгодным для специальных целей — для экспедиций, для некоторых сельскохозяйственных нужд. В этих случаях можно допустить усложнение конструкции, удорожание машины, ухудшение некоторых ее ездовых качеств. Ведь не вызывает сомнения, что летающий автомобиль сложнее и тяжелее нелетающего, так же как бегающий по дорогам самолет сложнее и тяжелее обычного самолета. Мы только что убедились в том, что рациональные скорости автомобиля и самолета различны. Значит, различным должно быть и их устройство. Так оно

и есть в действительности. И сочетание этих различных устройств неминуемо повлечет за собой ухудшение ездовых качеств какого-либо из них или обоих.

Эти практические соображения необходимы нам для того, чтобы вместе с конструкторами уверенно наметить контуры автомобиля будущего.

В конструкторском бюро

Итак, десятки автомобилей пробежали дистанции гонок, на счетчиках машин — участниц пробегов появились пятизначные числа пройденных километров, в отчетах лабораторий собраны данные о работе различных механизмов и деталей. Большой багаж, ценнейший материал для конструктора! Теперь можно приступить к проектированию новой машины.

С чего начать? Как и во всяком деле, нужно прежде всего в общих чертах представить себе замысел нового творения, нового автомобиля. Он складывается в основном из двух составных частей — из возможностей, подсказанных конструктору материалами исследований и испытаний, и из требований, которые предъявляются к будущему автомобилю. Если это будет автомобиль высшего класса, главное для него — удобства, высокая скорость, красивый внешний вид; если это маленький массовый автомобиль, главное для него — простота конструкции, малый расход горючего.

Но во всех случаях конструктор, исходя из тех возможностей, которые дает ему проведенная подготовительная работа, старается превзойти показатели существующих автомобилей каждого данного типа. Советский народ предъявляет к автомобилям все более высокие требования. И получается так, что новые «дешевые» или «малые» автомобили постепенно приобретают качества, которые еще недавно были присущи «дорогим», «большим» машинам. Взять хотя бы малолитражный «Москвич»: двигатель у него почти в три раза меньше по объему, чем у «газика», считавшегося когда-то автомобилем среднего класса. А ходовые качества обеих машин почти одинаковые. При этом «Москвич» имеет красивый закрытый кузов с багажником, мягкие рессоры, удобный рычаг переключения передач под рулевым колесом и расходует на 20 процентов меньше горючего, чем «газик».

В новой проектируемой машине конструктор предусматривает еще один шаг вперед в развитии техники.

Допустим, что размеры двигателя можно уменьшить вдвое. Он станет меньше, легче. Значит, можно подвинуть его в самый передний конец автомобиля или установить сзади. Если при этом сохранить прежними наружные размеры машины, ку-

зов станет более просторным, а если не будет нужды в расширении внутреннего пространства, сделать кузов более обтекаемым. Но...

Но в автомобиле, как и во всякой машине, нельзя изменить одну часть без оглядки на другие. Оказывается, сокращение размеров двигателя еще не обеспечивает возможности передвинуть переднюю стенку кузова. На пути встают колеса автомобиля. Нужно уменьшить и их размеры, иначе водителю и его соседу негде будет разместить ноги. К счастью для конструктора, все части автомобиля, развиваясь совместно с другими, постепенно изменяются, как правило, по вполне определенным законам, уже немного знакомым нам. Эти законы действительны и для колес, и для двигателя, и для кузова.

Конструкторы учитывают и то, что будущему автомобилю предстоит работать в иных, чем теперь, условиях — улучшатся дороги, ученые нефтяники изготовят новые сорта топлива, вырастут повсюду станции обслуживания.

И все же простой на первый взгляд замысел автомобиля вырастает в ряд сложнейших задач. Их решают сначала на бумаге — в чертежах, графиках и расчетах, — потом на моделях и опытных образцах.

Лишь очень условно можно назвать главного или ведущего конструктора конструктором того или иного автомобиля. Современный автомобиль — это плод работы огромного коллектива, в котором роли строго распределены. Тысячи деталей автомобиля требуют большого количества чертежей. Для выполнения всего проекта одному человеку понадобились бы многие годы. К тому же каждый механизм автомобиля имеет свои особенности и тонкости, и одному человеку не под силу знать их все в совершенстве. Главный конструктор заботится о том, чтобы все механизмы проектировались согласованно, чтобы все они соответствовали общему замыслу, чтобы конструкторы узлов и механизмов не отклонялись от общего уровня, намеченного для будущей машины в целом. А над отдельными узлами машины работают специалисты своего дела — «двигателисты», «коробочники» (эти конструируют коробки передач), «мостовики» (их область — ведущий мост автомобиля), «подвесочники», «тормозники»... Специализация идет и дальше. Существуют среди конструкторов «короли» только зубчатых колес, только подшипников, только неметаллических деталей, другие заняты только расчетами, только изделиями смежных производств, только составлением спецификаций, только вычерчиванием общих видов. Не подумайте, что это «узкие» специалисты, не знающие ничего, кроме своей части работы (впрочем, бывают и такие). Конечно, в своей области они чувствуют себя как рыба в воде. Но чтобы правильно выбрать какой-нибудь подшипник силовой передачи, нужно хорошо

представлять себе всю ее схему (а значит, и схему всего автомобиля), действующие силы и приложенные нагрузки, предполагаемые условия работы автомобиля: заданный срок службы, характер преодолеваемых им дорог, требования к обслуживанию. Чтобы составить спецификацию изделий смежных производств, нужно знать сотни технических условий на различные материалы, быть в курсе, где и какие изделия можно заказать, представлять себе, как будет работать новая резиновая или пластмассовая деталь, предусмотренная в конструкции будущего автомобиля.

В просторном светлом зале конструкторского бюро рядами стоят вертикальные доски с голенастыми чертежными приборами. Над каждой доской — лампа дневного света, около доски — стол, заваленный чертежами, справочниками, каталогами.

В каждом таком уголке конструкторского бюро, ограниченном двумя досками, столом и проходом между рядами, рождаются механизмы и детали будущего автомобиля. Растут горы папок со сложными, точнейшими расчетами. Они переделываются иногда десятки раз. Ведь работа конструктора — это разрешение противоречий.

Стоит увеличить мощность двигателя, не применив каких-то новых конструктивных решений, — увеличится расход топлива и вес двигателя. Значит, и рама автомобиля должна быть более мощной, тяжелой, и места для пассажиров остается меньше.

Мягкие шины низкого давления дают спокойствие хода: автомобиль плывет по неровной дороге, как челн. Но чем меньше давление в шинах, тем больше сопротивление дороги, тем меньше скорость.

Можно сделать автомобиль, который будет низким и устойчивым, но не пройдет по плохой дороге.

Конструктор находит «золотую середину», взвешивает, каким из качеств автомобиля можно пренебречь, а какое выдвинуть на первый план.

Вместе с конструкторами работают технологи. Они дают советы, как сделать деталь более удобной и дешевой в производстве, более технологичной. Иной раз остроумная конструкция отвергается — ее нельзя осуществить в массовом производстве.

Постепенно отсеиваются папки расчетов, все более определенно вырисовывается облик будущего автомобиля.

Все в нем стройно, закономерно.

И когда появляется на свет уже в металле образец новой машины, всякий член этого слаженного коллектива говорит себе: «Здесь есть и мой вклад. Может быть, незаметный, но не менее важный, чем сверкающие линии кузова, мощный двигатель или надежные шины».

Архитекторы автомобиля

В отличие от тысяч других машин, автомобили принадлежат к тем немногим, с помощью которых человек не только производит определенную работу, но и сам находится в них и наблюдает изо дня в день их работу в окружении других предметов и сооружений. Поэтому-то установилась твердая точка зрения на автомобиль — он должен быть, как дом: крепок, целесообразно устроен, долговечен и вместе с тем просторен, удобен, красив; наряду с механизмами у него есть окна и двери, ступеньки, мебель; устройства для вентиляции, отопления и внутреннего освещения; пепельницы и номерные знаки. Поэтому-то работа по проектированию автомобиля, по крайней мере его кузова, во многом напоминает работу архитектора-строителя. И в этой работе действительно вместе с конструкторами принимают участие художники, скульпторы и архитекторы. С их творчества, собственно говоря, и начинается проектирование автомобиля, особенно легкового.

Как только главный конструктор наметит предварительную компоновку машины, в работу включаются архитекторы.

Строится макет внутреннего помещения кузова в натуральную величину. Это деревянный остов, в котором точно соблюдены запроектированные очертания дверей и окон, а внутри установлены сиденья, руль, рычаги, педали и щит приборов. На макете проверяют планировку будущего кузова: его вместительность, удобства посадки, входа и выхода, видимость пути для водителя и пассажиров, доступ к двигателю и другим механизмам. Иной раз макет показывает, что первоначальные наметки на бумаге требуют серьезных поправок. Макет устраняет немало ошибок, которые могли бы ухудшить качества дорогостоящих первых опытных кузовов.

Параллельно с постройкой макета и уточнением компоновки автомобиля идет разработка эскизов внешнего вида, в которых отражена основная идея композиции и оформления машины.

Нарисовать еще не существующий автомобиль не так-то просто. Кстати сказать, и существующий автомобиль изобразить, пожалуй, тоже нелегко; это видно на многих произведениях живописи: все там нарисовано хорошо — и люди, и природа, и здания, а автомобили почти всегда какие-то уродцы — с ватными, некруглыми колесами, перекошенными кузовами, тусклыми, подслеповатыми фарами. Дело в том, что форма автомобиля образована плавноизогнутыми поверхностями, ее не изобразишь мазками и не вычертишь с помощью линейки, как перспективный вид здания. Кроме того, на рисунке автомобиля, естественно, должны быть видны колеса, которые под

разными углами зрения представляются в виде строгих окружностей или изящных эллипсов.

Чтобы сосредоточить все внимание на основной идее оформления автомобиля, художники-кузовщики прибегают к различным приемам, упрощающим рисование: вписывают рисунок в заранее построенную перспективную сетку; для вычерчивания колес применяют особые, эллиптические, лекала.

Наконец эскизы нового кузова готовы. Готов и чертеж компоновки, выправленный по посадочному макету. Однако на бумаге невозможно учесть все особенности формы кузова и ее сочетания с внутренней компоновкой и намечаемой конструкцией; необходимы модели и макеты формы кузова.

Тут-то и начинается самая существенная часть работы архитекторов кузова. Скульпторы лепят пластилиновые модели автомобиля сначала в уменьшенном масштабе, а затем и в натуральную величину. Нередко в дополнение к скульптурным моделям делают деревянные модели для исследования обтекаемости будущего автомобиля.

Кузов автомобиля, как известно, симметричен, и можно уменьшить объем работы скульпторов, выполняя лишь половину модели, до средней плоскости. Но для полноты впечатления эту половинную модель ставят к большому зеркалу.

Когда найдена форма кузова, а на пластмассовой модели выяснены все изгибы его поверхности, делают предварительный чертеж кузова в натуральную величину. Кузов вычерчивают мелом на вертикальной доске. На этом чертеже лекалами и длинными гибкими рейками выправляют плавность линий кузова и производят согласование его формы с внутренними размерами. Затем строится модель автомобиля, также в натуральную величину, из гипса и дерева. Ее тщательно отделывают, снабжают стеклами, настоящими колесами, блестящими деталями арматуры, окрашивают нитролаком и полируют до зеркального блеска. В особом просмотровом зале модель ставят на поворотный круг или выкатывают ее во двор для демонстрирования. Такая модель дает полное представление о внешности будущего автомобиля и служит образцом для утверждения к дальнейшей разработке.

В кузове есть, конечно, множество деталей, проектирование и изготовление которых производится общепринятыми способами. Это пружины, рукоятки, валики, пластины, кронштейны, трубки. Но все детали, составляющие основу кузова, — корпус, крылья, капот, двери — требуют особых способов проектирования.

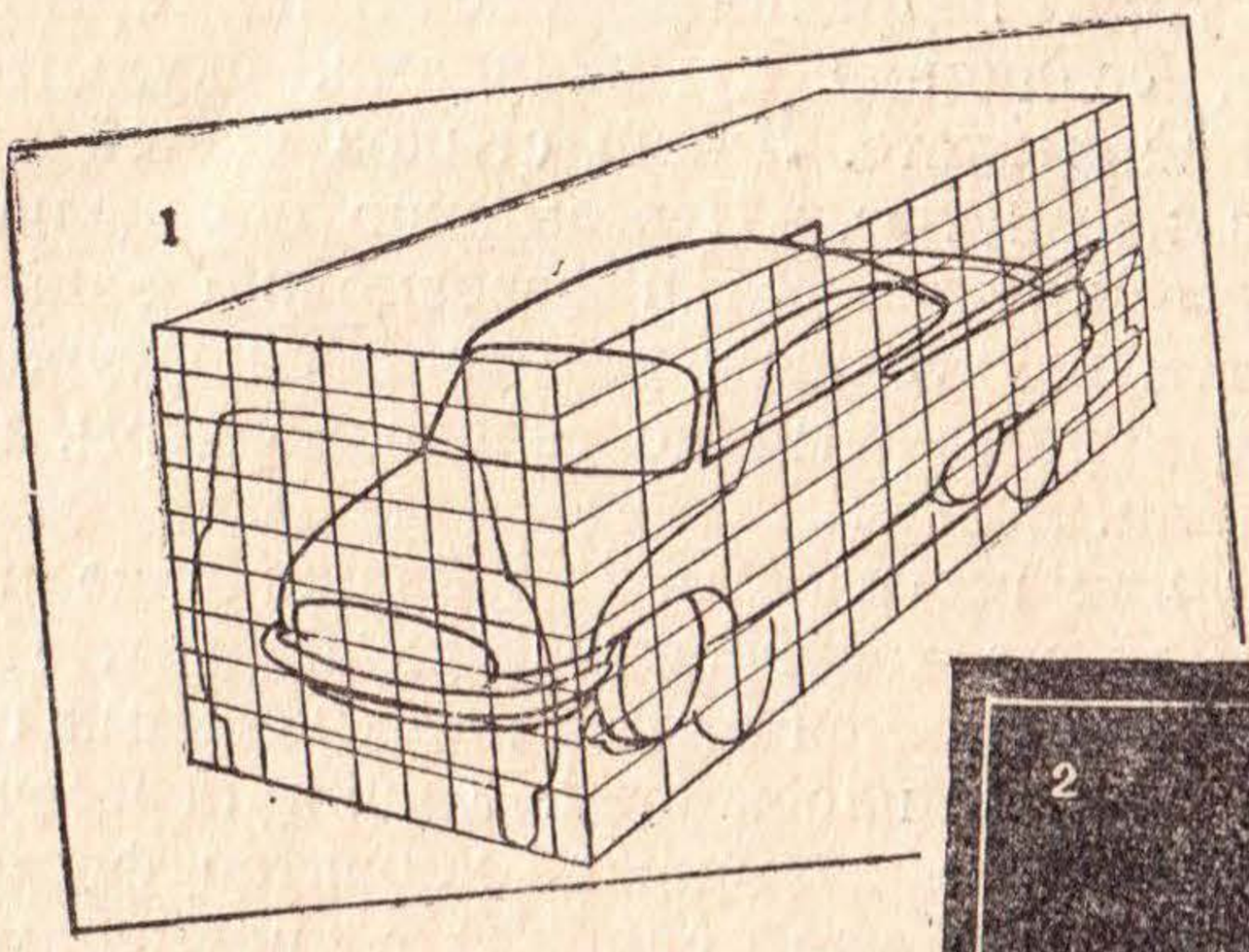
Машиностроительную деталь достаточно изобразить на чертеже в двух-трех видах и проставить десяток-другой размеров — ведь поверхность большинства таких деталей состоит из плоскостей и поверхностей сравнительно несложных геометри-

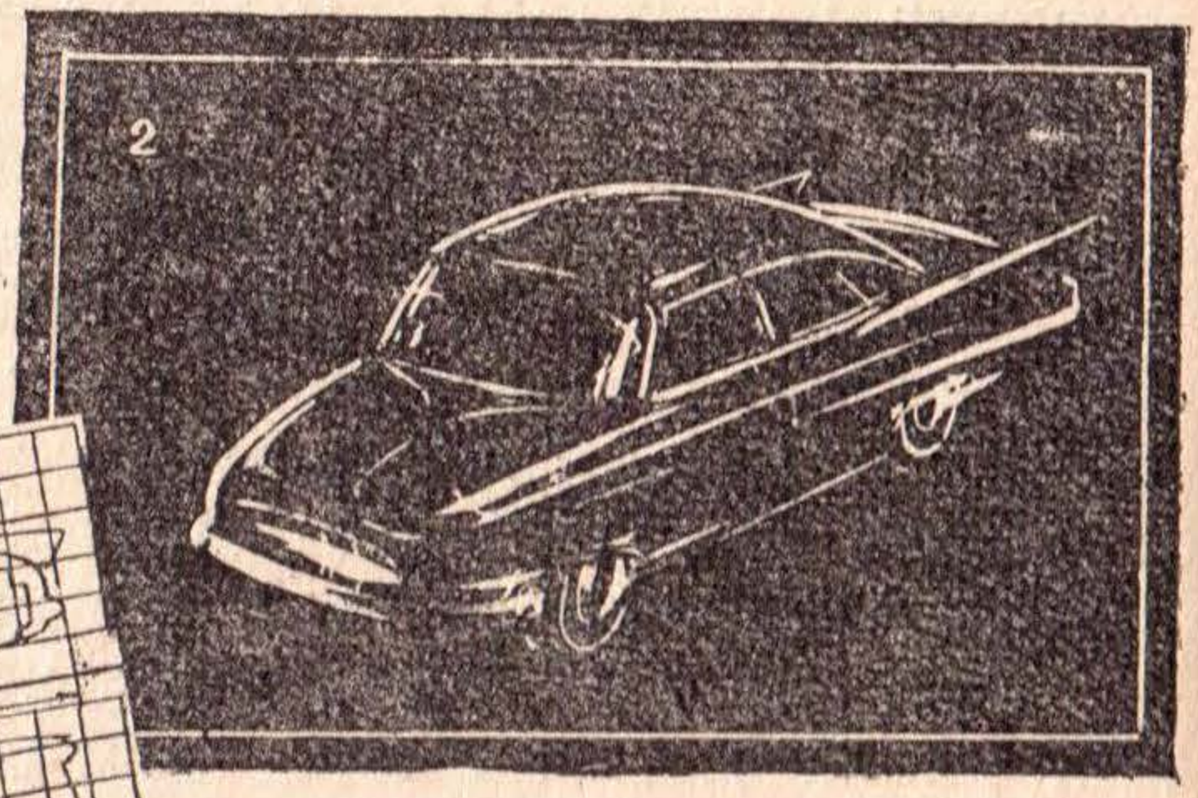
ческих тел — шаров, цилиндров, конусов. Кузовные же детали образованы сложноизогнутой, неправильной, с точки зрения геометрии, поверхностью, созданной художниками, скульпторами и компоновщиками на макете. Линии стыков частей кузова тоже не простые, а изогнутые. Невозможно определить размеры таких частей путем подсчетов и невозможно задать их форму на чертеже путем простановки размеров к контурам. Здесь необходимо снабдить размерами не только контуры, но и самую поверхность детали.

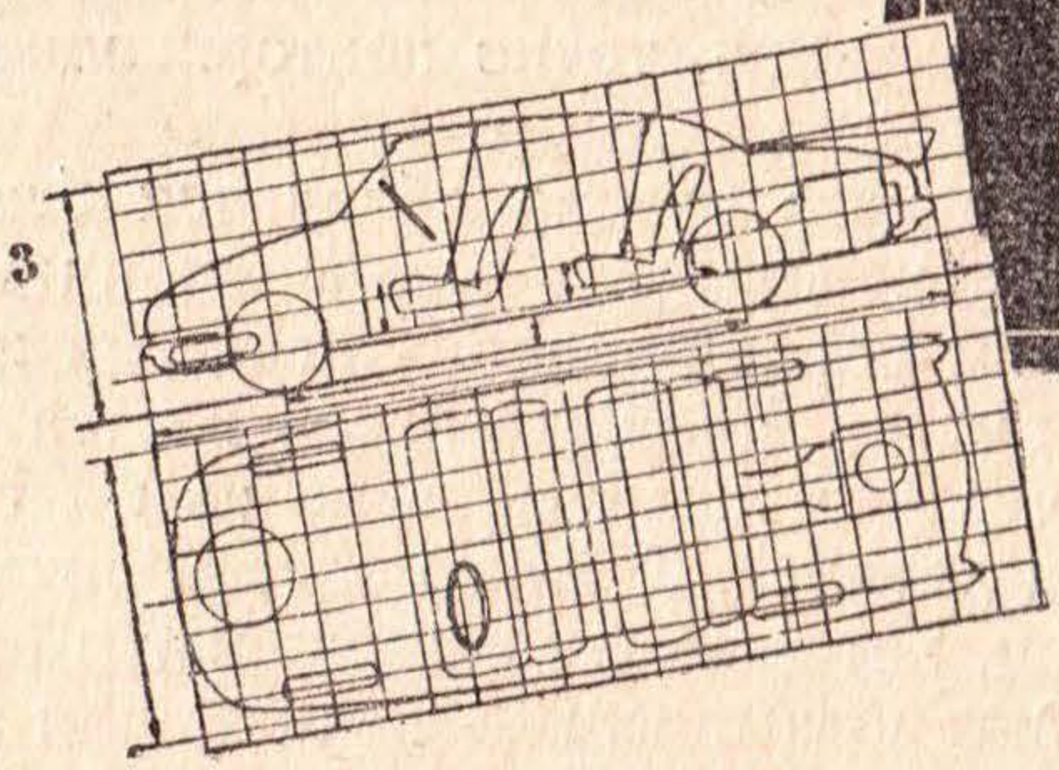
Кузовщики поступают как геодезисты, изображающие неровности поверхности земли на топографических картах. Поверхность кузова как бы пересекается рядом параллельных горизонтальных или вертикальных плоскостей. Линии пересечения плоскостей с поверхностью показывают характер формы кузова. Линии сечений на чертеже снабжают размерами. Пользуясь таким чертежом, можно сделать шаблоны поверхности и изготовить деревянные болванки, точно повторяющие поверхность детали будущего кузова.

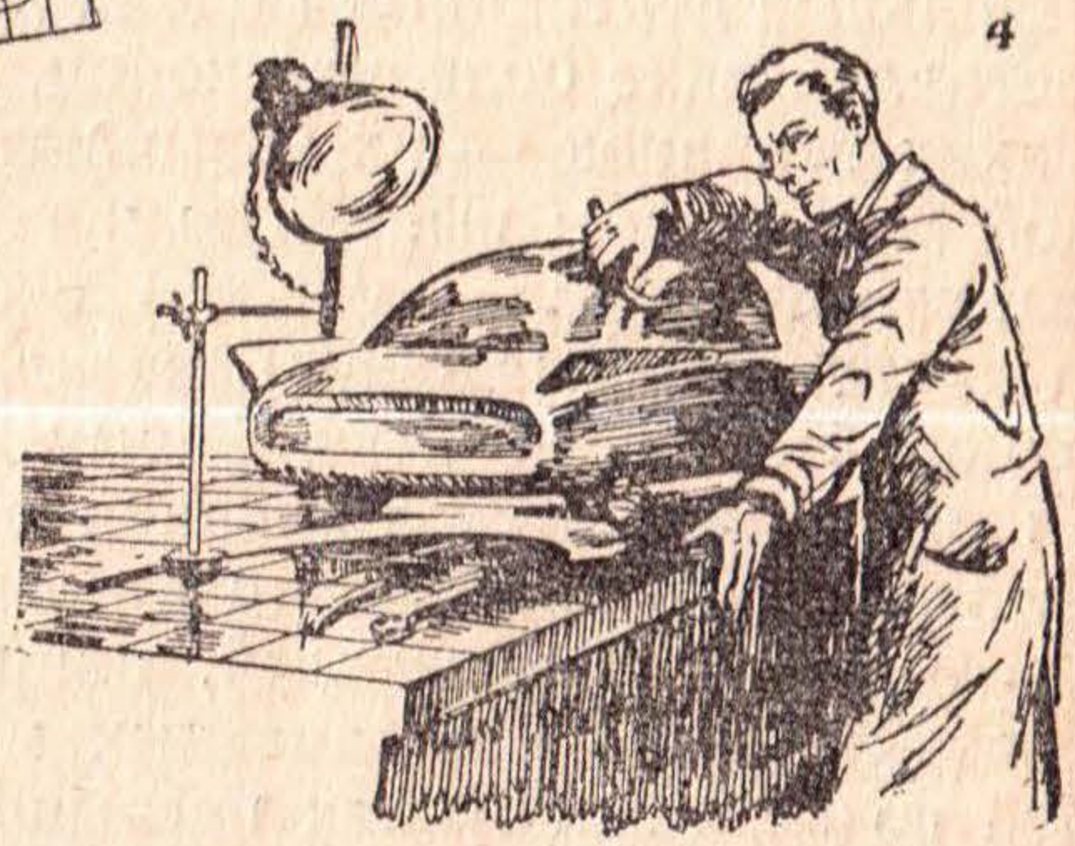
При постройке первого опытного кузова обходятся без детальных чертежей. Вместо них используют болванки, на которых листы металла выколачивают вручную или вытягивают с помощью гидравлического пресса. Если же кузов идет в массовое производство, делают чертежи деталей, а по ним — окончательные деревянные модели деталей. С этих моделей снимают металлические болванки-копии, которые устанавливают в пресс. Таких болванок — их называют штампами — делают для каждой детали две: выпуклую и вогнутую. Под действием пресса выпуклый штамп (пуансон) с силой вдавливает внутрь вогнутого штампа (матрицы) металлический лист; в результате он приобретает требуемую форму. Так как для кузова применяются стальные листы толщиной около 1 миллиметра и менее, то штампы изготовляются с исключительной точностью, хотя размеры некоторых деталей, например крыши или пола кузова, доходят до 3—4 квадратных метров. Точность кузовных деталей во многих случаях превышает точность деталей двигателя, не говоря уже о таких «грубых» механизмах, как часы. Поэтому в чертежах кузовных деталей отклонения от заданных размеров не должны превышать тысячных долей процента.

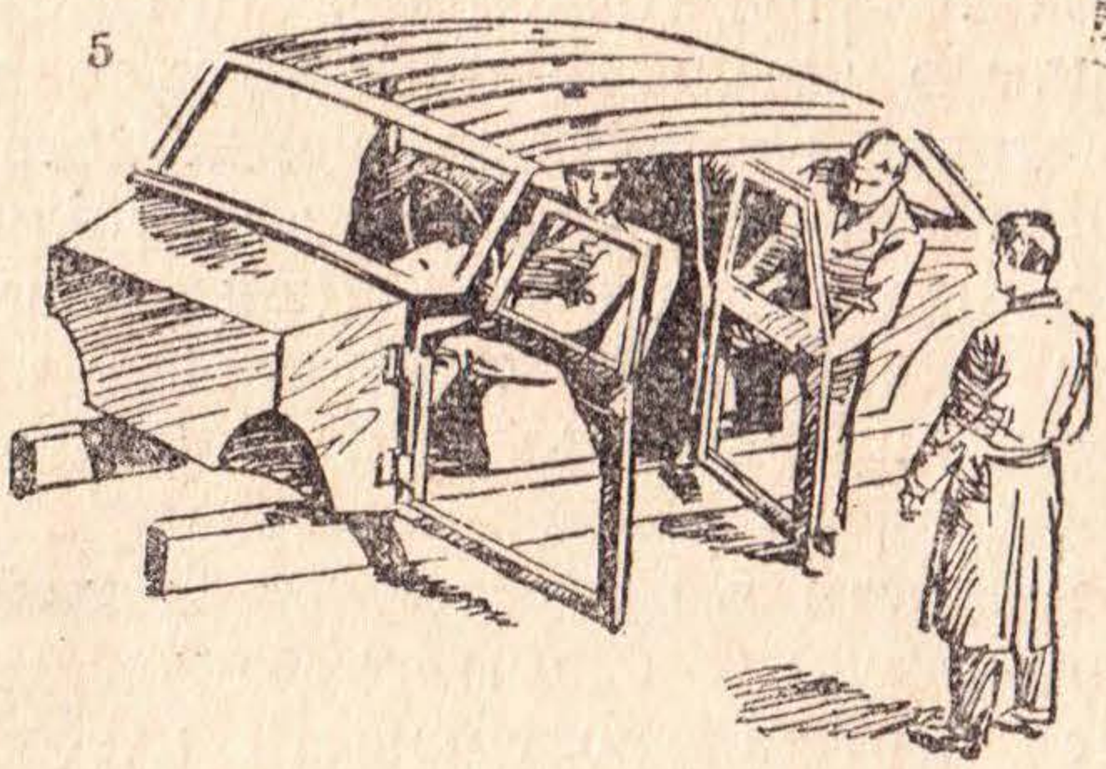
Как же достигнуть такой точности в размерах чертежей, если поверхность кузова проектируется без математических расчетов? Кузовщики наносят чертеж поверхности кузова и очертания всех его деталей в их рабочем положении в натуральную величину на большие алюминиевые или толстые фанерные листы. Такой чертеж кузова называют плазом. Название «плаз» происходит не то от слова «плац» (площадь), не то от глагола «ползать» и берет свое начало от судостроительного



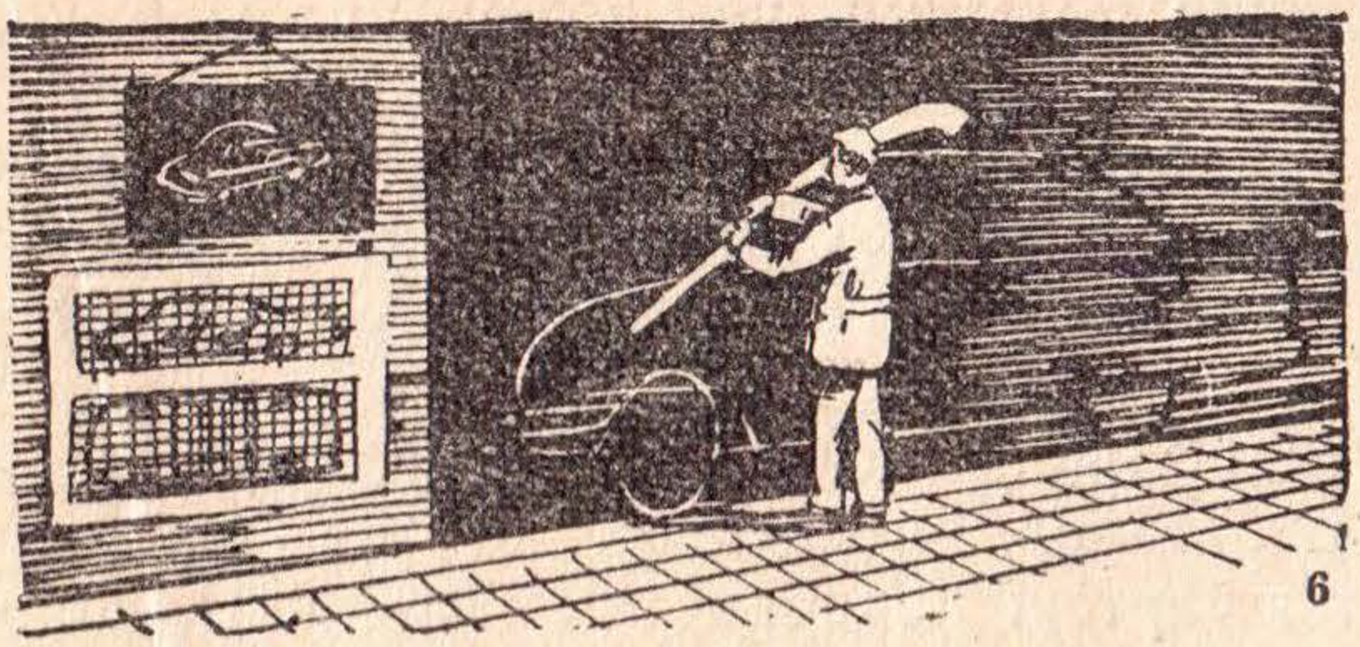




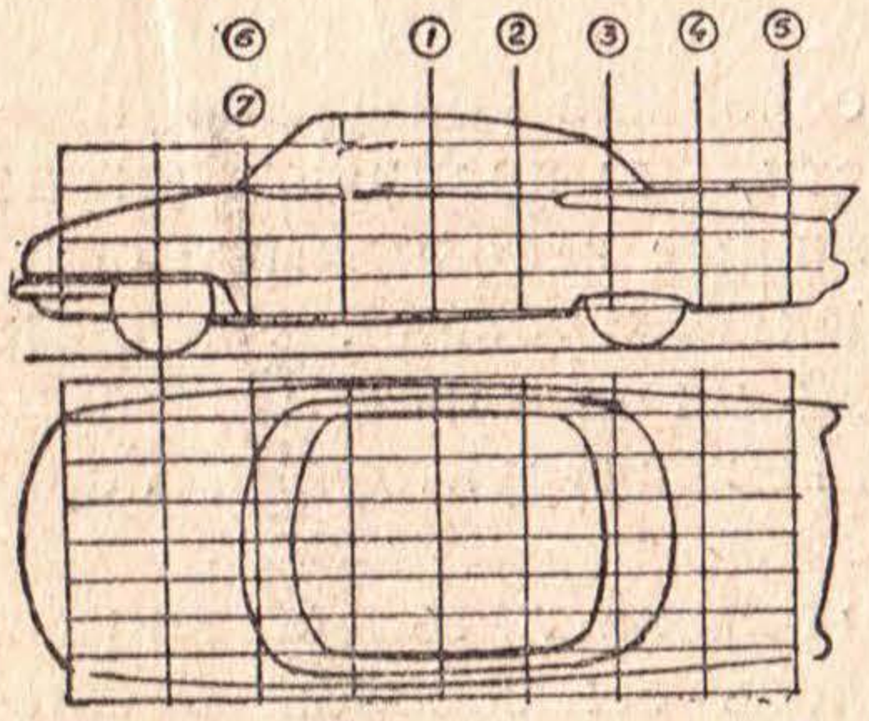




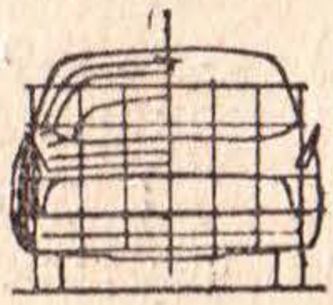
В конструировании автомобиля участвует большой коллектив. Здесь показан процесс разработки кузова — создание эскизов, компоновок и теоретических чертежей формы.

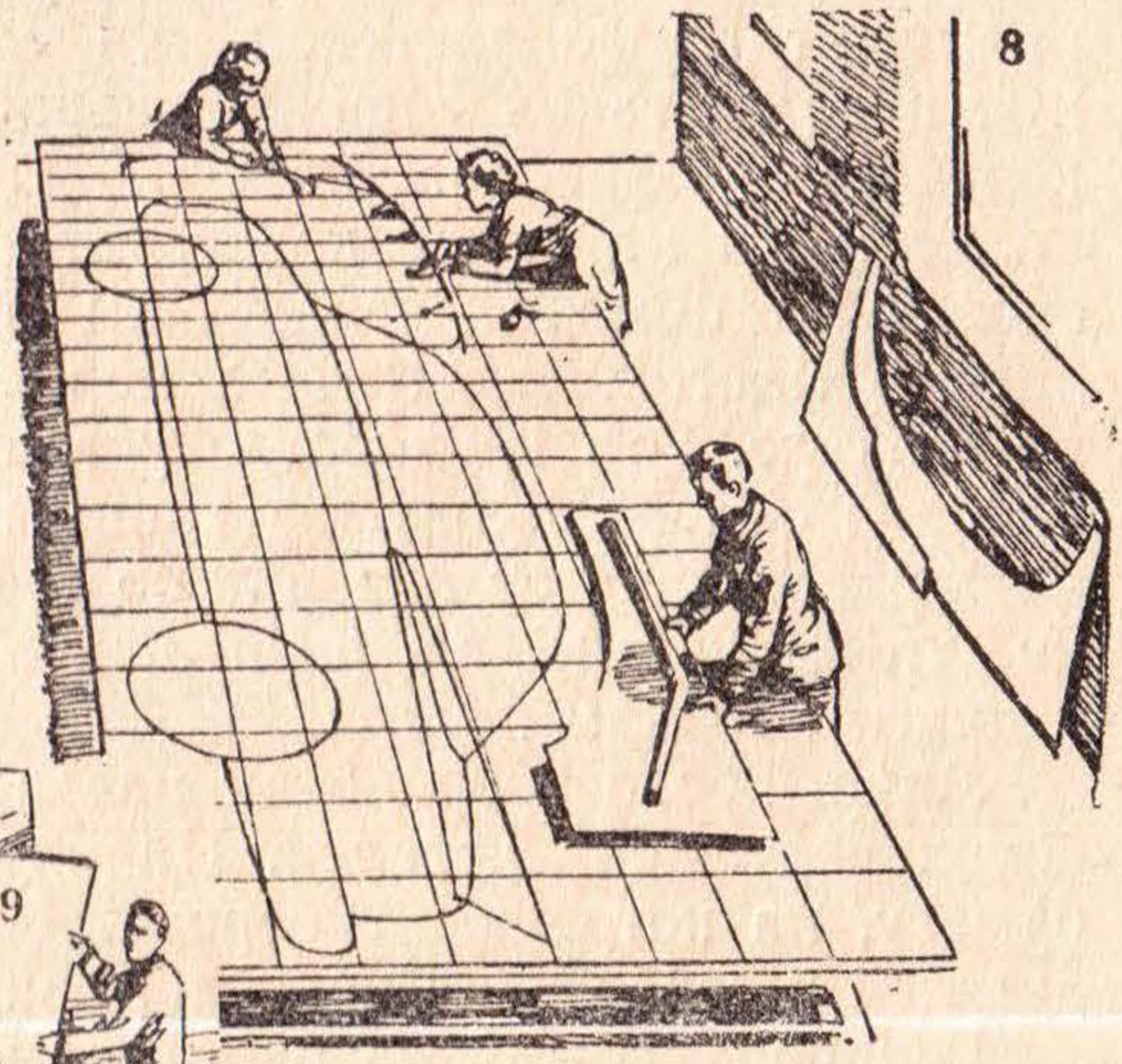


6

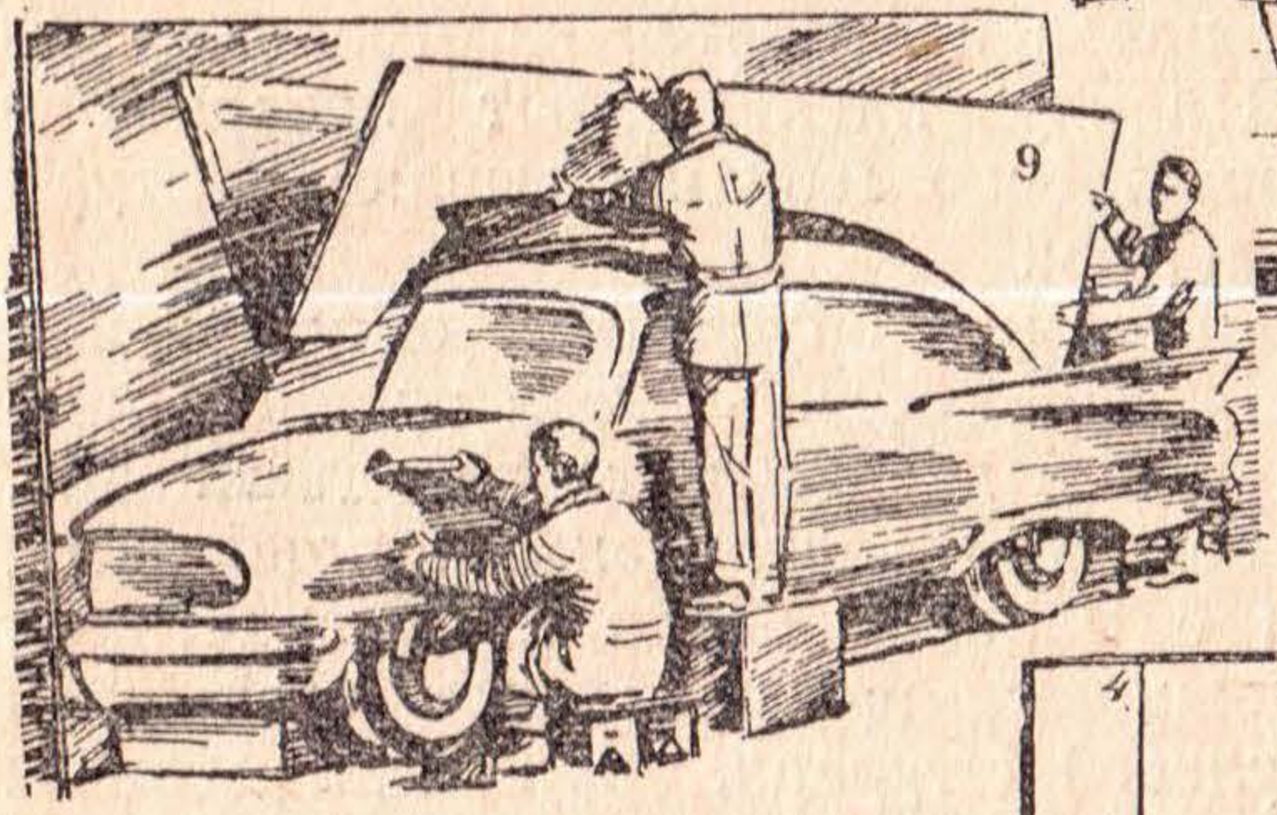


7

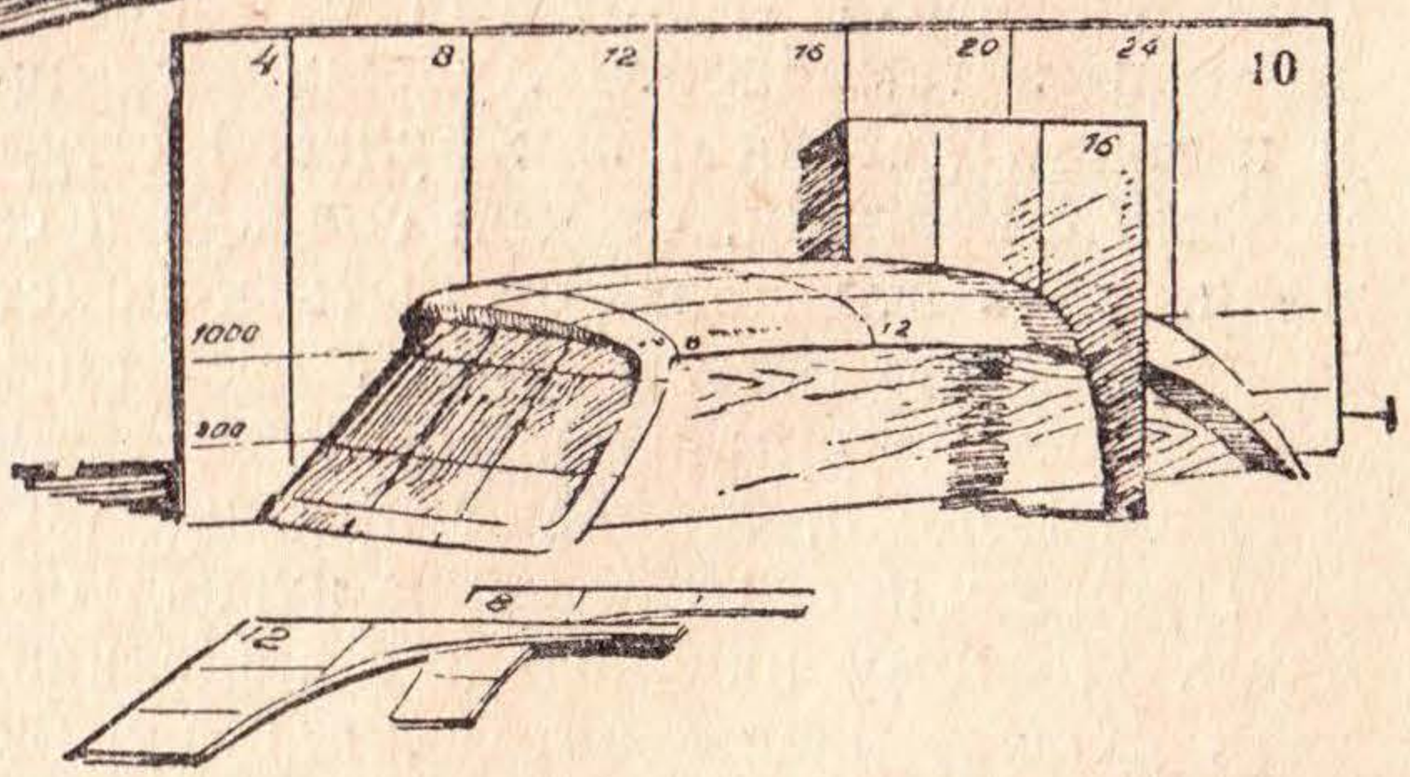




8



9



10

В скульптурно-макетной мастерской рождаются макеты и модели. В н и з у — мастер-модель крыши.

черчения. Корпус судна, еще больший, чем кузов автомобиля, издавна вычерчивается на плазе, лежащем на полу. Конструкторам действительно приходится ползать по чертежу. Бумагу для плаза применить нельзя, так как она коробится, сокращается в размерах при высыхании или растягивается в сырую погоду.

Можно снять с макета большое количество металлических, гипсовых или фанерных шаблонов, нанести их контуры на плаз и получить таким образом чертеж поверхности кузова. Однако это отняло бы слишком много времени. Кроме того, на макете есть отдельные неровности, которые повторились бы на шаблонах. Поэтому с макета берут только основные контуры и наиболее характерные сечения поверхности, выправляют их на плазе с помощью лекал и реек, а остальные необходимые сечения получают путем особых чертежных построений, которые называют графопластикой или «лепкой на бумаге». Остроумные приемы такой «лепки» разработаны конструкторами Горьковского автозавода.

Если бы на плазе конструкторы пользовались обычными способами обмера деталей, им пришлось бы совершать ежедневно многокилометровые переходы от одного конца плаза до другого. Это неудобство устраняется благодаря нанесенной на плаз сетке с пронумерованными линиями. Достаточно отмерить расстояние от какой-либо точки до ближайшей линии сетки, чтобы установить расположение этой точки по отношению к другим точкам детали.

Лишь после разработки плаза начинается изготовление рабочих чертежей деталей. На плаз накладывают прозрачную бумагу, на которую непосредственно выкопировывают контуры деталей и сечения их поверхности.

Группа художников работает над внутренним оформлением и арматурой автомобиля. Нужно снабдить кузов прочной, красивой обивкой, удобными ручками дверей и стеклоподъемников, хорошо видными с места водителя контрольными приборами, оригинальными эмблемами с маркой завода и обозначением модели автомобиля. Художники прикладывают свои руки и к таким деталям, как рулевой штурвал, рукоятки рычагов, колесные колпаки, буфера спереди и сзади, фары и задние фонари. Все это должно быть и конструктивным и красивым. И на каждую деталь делают десятки эскизов, увязанных с общей идеей оформления машины, лепят из пластилина, воска и гипса модели, отливают пробные образцы.

Процесс проектирования кузова обычно длится многие месяцы. Поэтому начинать его надо заблаговременно и вкладывать в оформление автомобиля передовой, перспективный замысел, чтобы к моменту выпуска новой машины она не оказалась бы отсталой, устаревшей.

Опытный образец

Но вот макет утвержден. Готовы и чертежи механизмов. Наступает новая стадия разработки машины — постройка опытного образца.

Когда говорят об автомобильной промышленности, то всякому представляются бесконечно движущиеся ленты и цепи конвейеров, автоматические станки, целые автоматические линии станков, за которыми наблюдают немногие люди в чистых халатах. Да, так действительно выглядит производство многих частей и механизмов автомобиля после того, как машина, как говорят, «внедрена в производство».

Однако было бы бессмысленной тратой средств налаживать ряды станков, сложные штампы, хитроумные сварочные машины для постройки одного или нескольких опытных автомобилей. Это можно сделать лишь после тщательной проверки замыслов конструктора, его чертежей и моделей на действующем опытном автомобиле. Поэтому первые образцы автомобилей, еще задолго до постановки на производство, делаются почти вручную.

Чертежи нового автомобиля передают в так называемый экспериментальный (опытный) цех. Здесь высококвалифицированные рабочие, художники своего дела, создают образцы деталей. Резец, сверло и напильник заменяют ковочные машины, молотки выполняют работу штампов. Иногда детали не вполне подходят друг к другу, их подгоняют «по месту», вносят соответственные изменения в чертежи.

Из-за различных отклонений от чертежей, неизбежных при изготовлении первого автомобиля, вес опытного автомобиля обычно больше, чем вес будущей серийной машины.

Чтобы устранить этот дефект, один из опытных образцов кузова, по которому будут судить о внешности автомобиля, делают не из металла, а из легкой пластмассы. Остальные же образцы выполняют строго по чертежам, но не заботятся об отделке кузова.

Наконец все детали поставлены на место, автомобиль покрашен, произведена первая для новой машины заправка бензином, водой, смазочным маслом.

За руль садится конструктор автомобиля. Наступает обычная для конструкторов, но всегда торжественная минута — новый автомобиль делает свои первые шаги.

Не все проходит гладко на первых порах: то закапризничает двигатель, то сломается какая-нибудь важная деталь, то появятся в кузове необъяснимые шумы. Поэтому автостроители не торопятся показывать свое детище. Автомобиль подвергается строгой проверке во дворе завода или института, а затем на отдаленных от городов участках дорог. Он проходит не ме-

нее суровые испытания, чем его старшие, серийные, братья. Только после таких испытаний, когда наиболее заметные недостатки новой конструкции устранены и выявлены ее достоинства перед существующими машинами, можно представить ее на утверждение к выпуску опытной партии, а затем и к производству.

Теперь автомобиль может показаться «на люди». Творцы этого автомобиля уже давно привыкли к нему и не замечают того, что он резко отличается от прежних машин. А многие уже приступили к работе над следующим, еще более совершенным автомобилем. Но на улицах опытный автомобиль собирает толпы народу. И у всякого свое мнение. И ко всякому мнению конструктор должен прислушиваться. Кое-что в новой машине еще непривычно для посторонних. Они привыкнут, когда таких машин будет много, — лишь бы эти машины были сами по себе хороши. Но бывают и такие суждения, которые конструктор должен учесть, прежде чем автомобиль пойдет в производство.

Так шаг за шагом отшлифовывается новый автомобиль.

Каким он будет? В каких условиях он будет работать?

По дорогам будущего

Москва 19... года.

Может показаться, что это еще очень далекий год. Но он уже взят на прицел в планах народного хозяйства. И конструкторы автомобилей уже работают по этим планам. По этим же планам другие конструкторы создают новые станки; проектировщики чертят планы, перспективы и разрезы новых цехов и заводов, дорог и мостов, станций обслуживания и гаражей; ученые обучают новые тысячи инженеров и молодых рабочих.

Вечер... Широкие реконструированные улицы освещены лампами дневного света. Сверкающие шпили зданий врезаны в темное небо. Небольшие каплеобразные машины выстроились на стоянках, окаймленных зеленью. Верха их кузовов выполнены из прозрачной дымчатой пластмассы, нижняя половина искрится, как рыбья чешуя. Маленьких колес почти не видно: они спрятаны под обтекаемой скорлупой кузова. Сзади кабина увенчана плоскостью прозрачного киля — стабилизатора, обеспечивающего устойчивость автомобиля на высокой скорости. На гребешке киля сверкает пруток антенны.

Мы идем под шумящими липами по широкому мозаичному тротуару города. Самый молодой из нашей компании вчера сдал последний экзамен за шестой класс; ему куплены новые шахматы и жетон водительских прав.

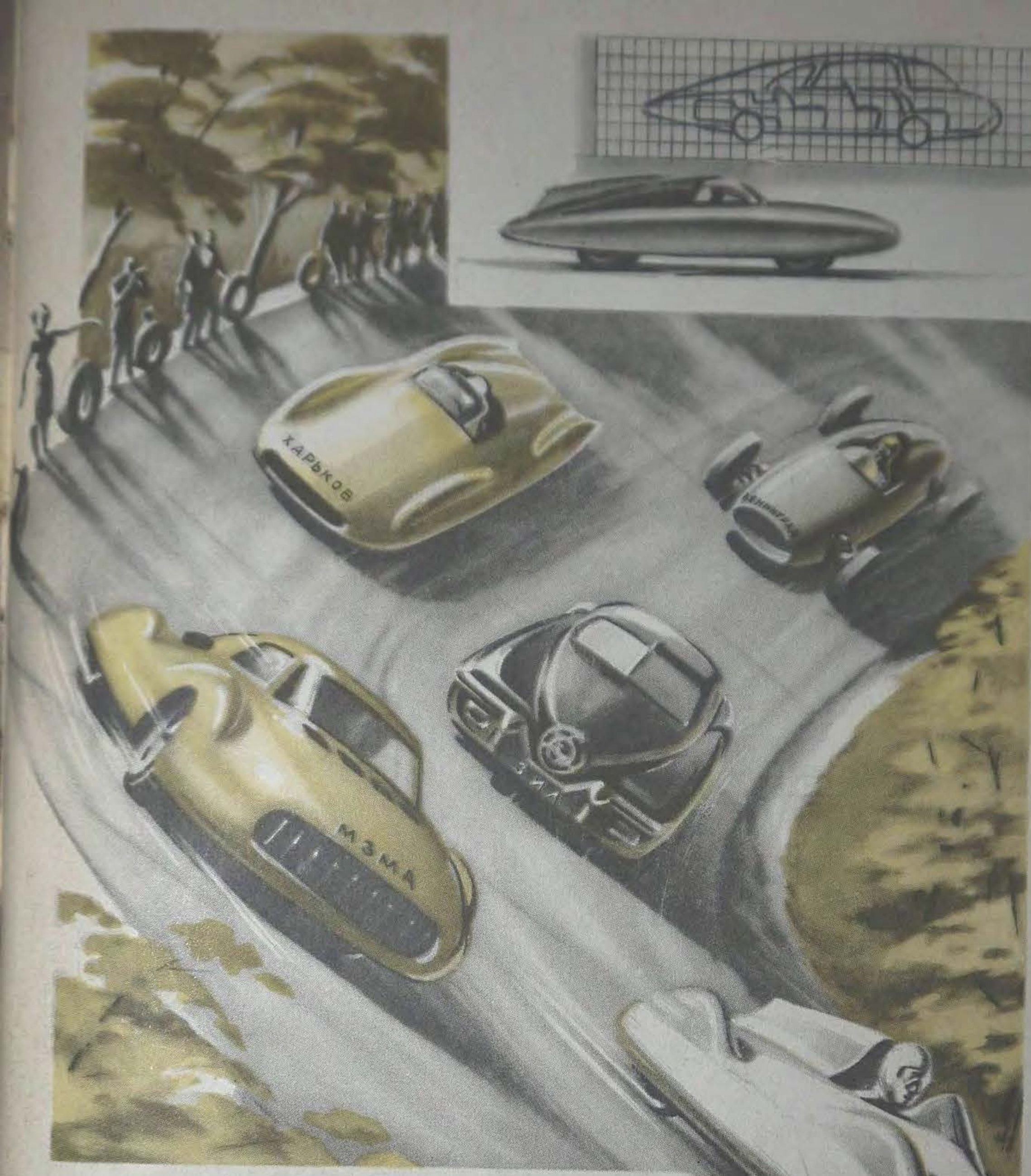
Вот к стоянке бесшумно подкатил автомобиль. Пассажиры

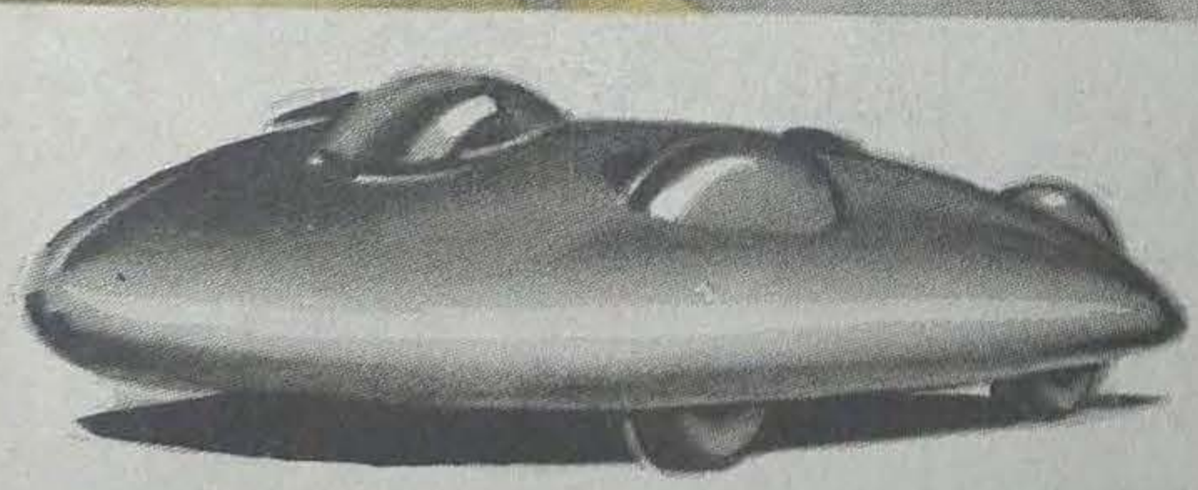


Для сравнения автомобилей в определенных условиях испытания проводят на специальных полигонах с различными дорогами и сооружениями.



Еще один вид испытаний — продолжительный пробег по дорогам страны. На рисунке: советские автомобили в историческом пробеге Москва — Кара-Кум — Москва.





Большой вклад в прогресс автомобильной техники дают разработка и соревнования спортивных, гоночных и рекордных машин. В форме скоростного автомобиля угадываются контуры автомобиля будущего (верхний рисунок). Внизу — самый быстроходный автомобиль мира (634 километра в час).

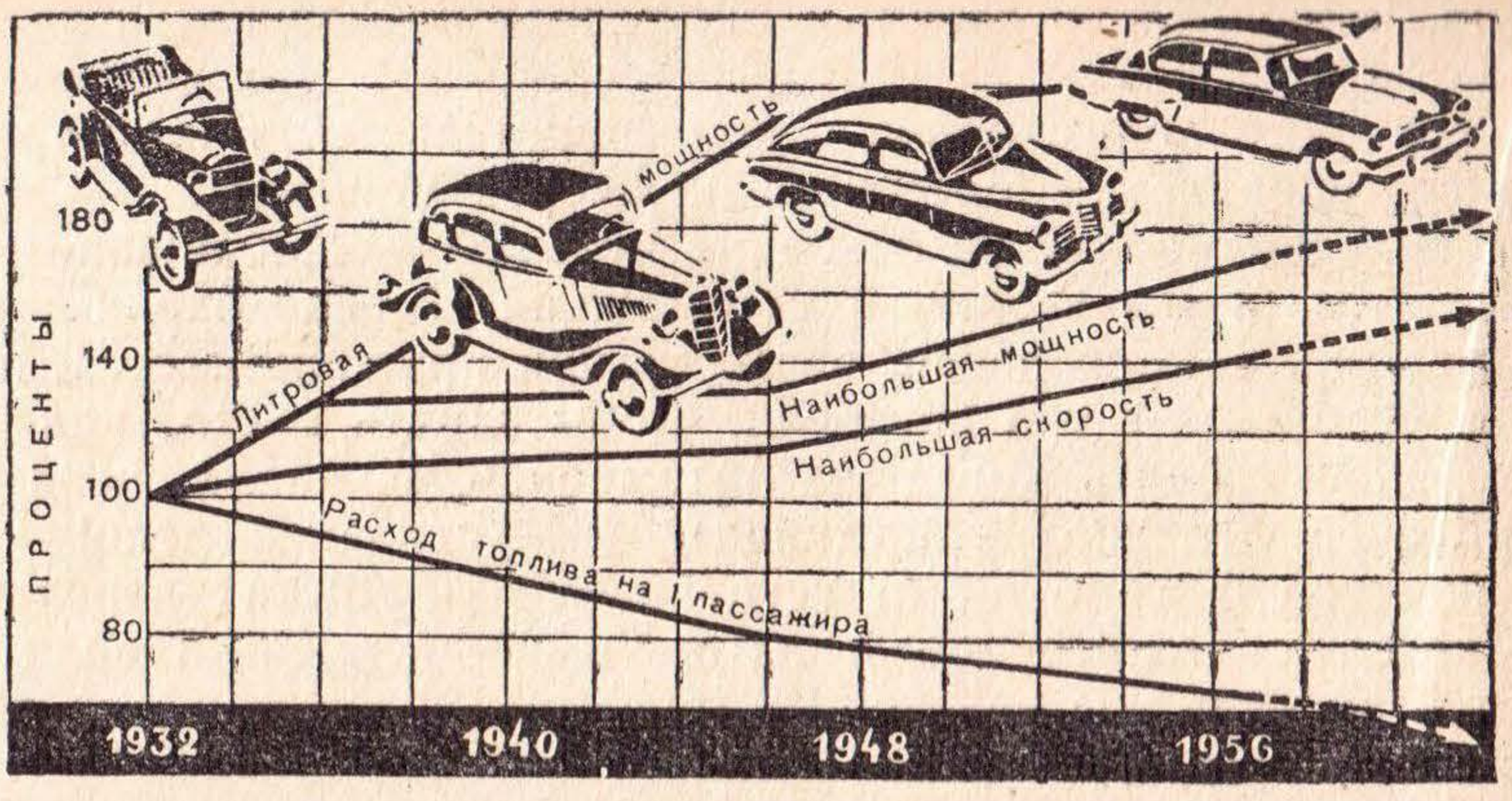

ОРУД
25

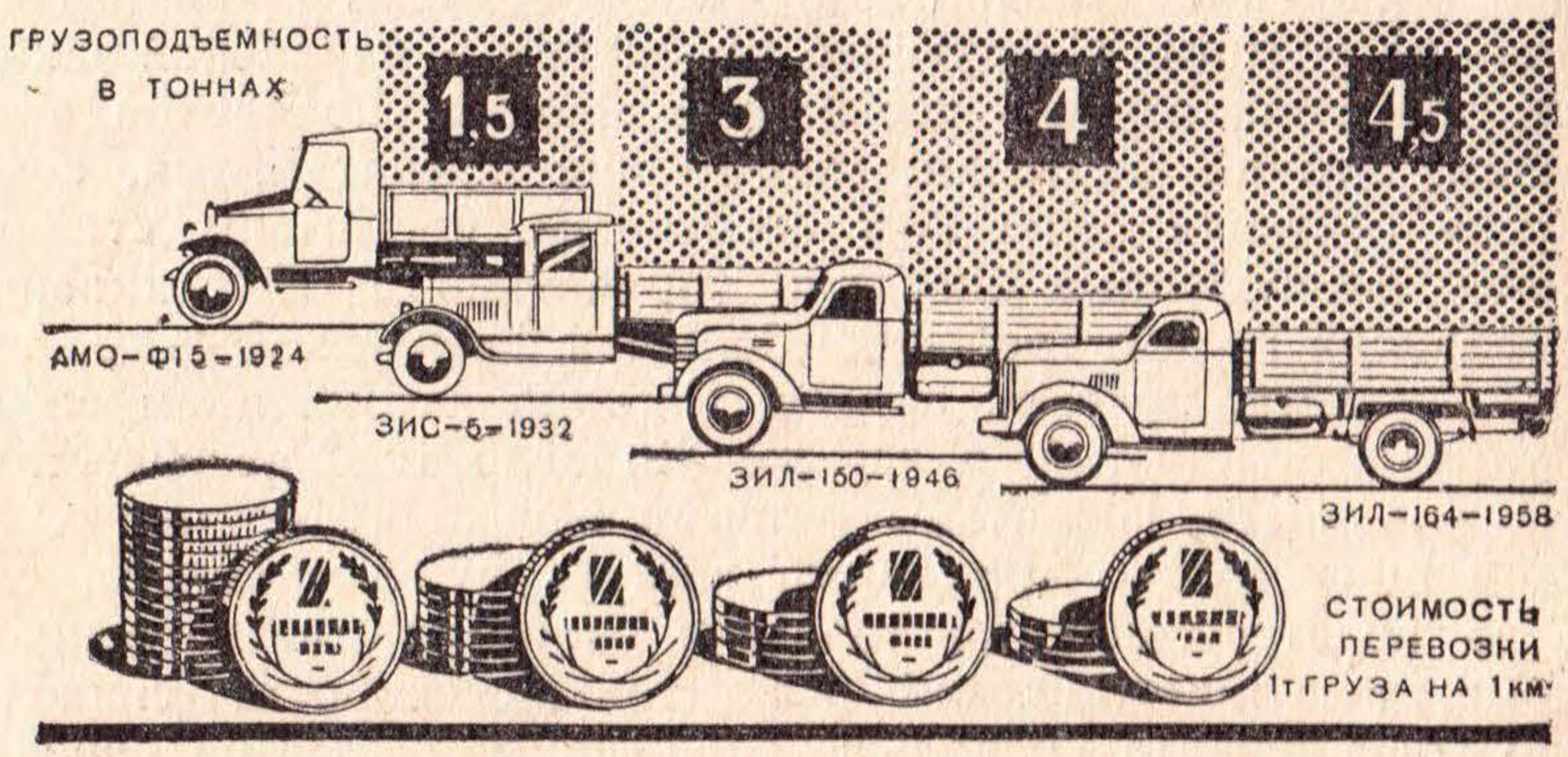
вышли, захлопнулись двери. В окошечках на лобовой и задней частях крыши зажглись надписи «свободен». Это автомобиль общественного пользования, о чем свидетельствует герб транспортного управления Моссовета на дверях машины.

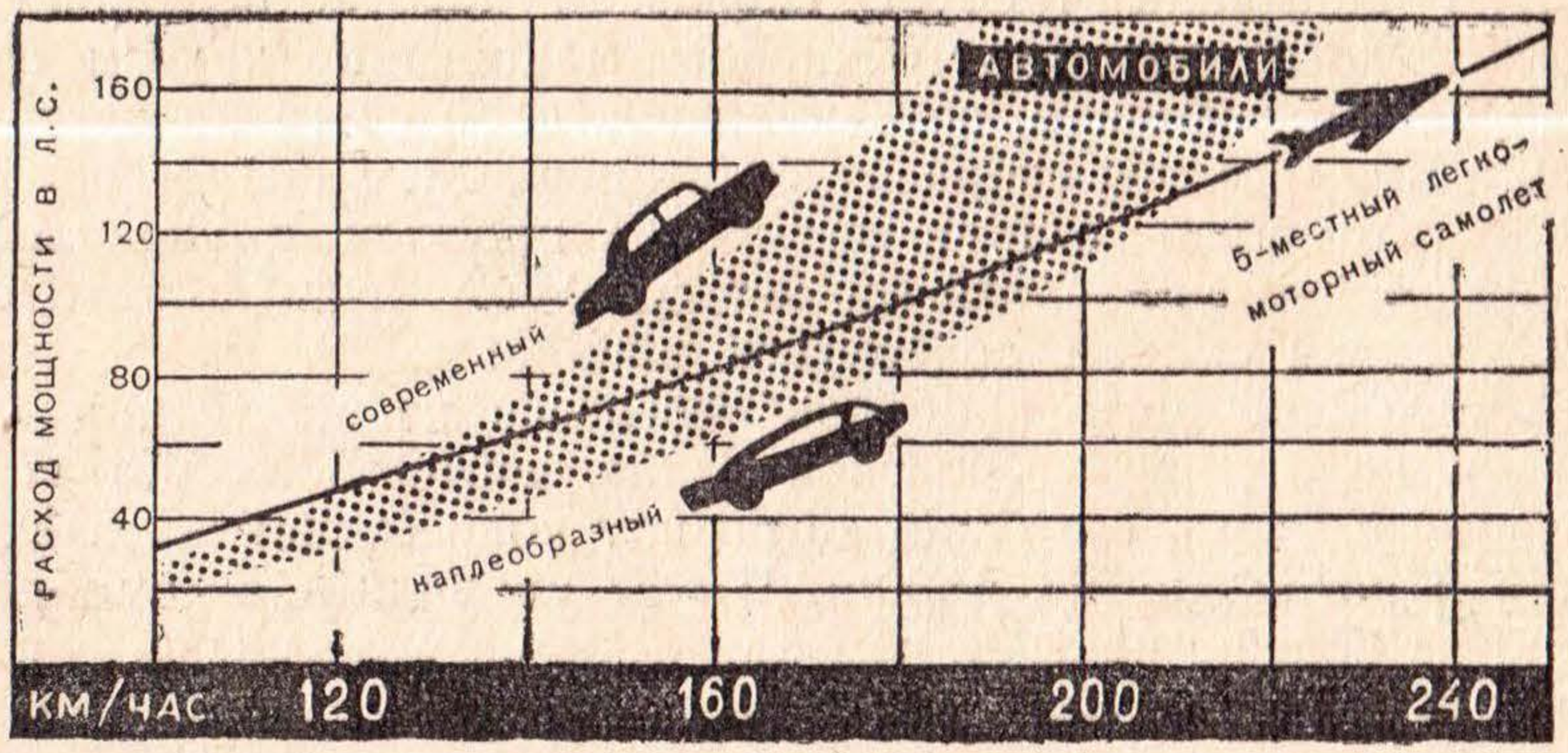
Нажимаем кнопку на боковине кузова — двери плавно распахиваются, и мы входим в автомобиль. Именно входим: как только открываются двери, часть крыши приподнимается, и не нужно сгибаться в три погибели, чтобы занять место, как это приходилось делать когда-то. Автомобиль, пожалуй, ненамного крупнее древнего «Москвича», но — странное дело! — все мы, шестеро, с удобствами устраиваемся в мягких передвижных креслах. Пальто повешены в багажнике. Юный водитель садится за руль и с некоторым трепетом опускает жетон в отверстие на щите приборов.

В 50-х годах маленьких школьников обучают правилам хождения по улицам. Следующее поколение в начальной школе будет, вероятно, изучать несложные приемы управления автомобилем. Это не фантазия: многие еще помнят время, когда водитель считался человеком особенным, постигшим «тайны» машины, бесчисленные операции управления и обслуживания. Эти операции подчас требовали большой физической силы, ловкости, смелости, крепких нервов. Сегодня автомобилем способен управлять каждый, и все же это дело требует известных навыков и опыта. Пешеходы толпами переходят мостовую. На каждом шагу нужно тормозить, вертеть рулевое колесо, следить за подстерегающими водителя светофорами, дорожными знаками, регулировщиками! Как только скорость снижена, нужно оперировать педалью сцепления, рычагом передач. Сколько внимания требует скользкая дорога, ослепляющий свет встречных фар, неустойчивость машины на крутом повороте, проколотая шина, потоки дождя, слой снега на ветровом стекле! Но... все это скоро будет в прошлом. Пройдет немного лет, и автомобиль станет еще более простым в управлении. Всякий сможет управлять им без сколько-нибудь долгого обучения, всякий сможет довериться машине.

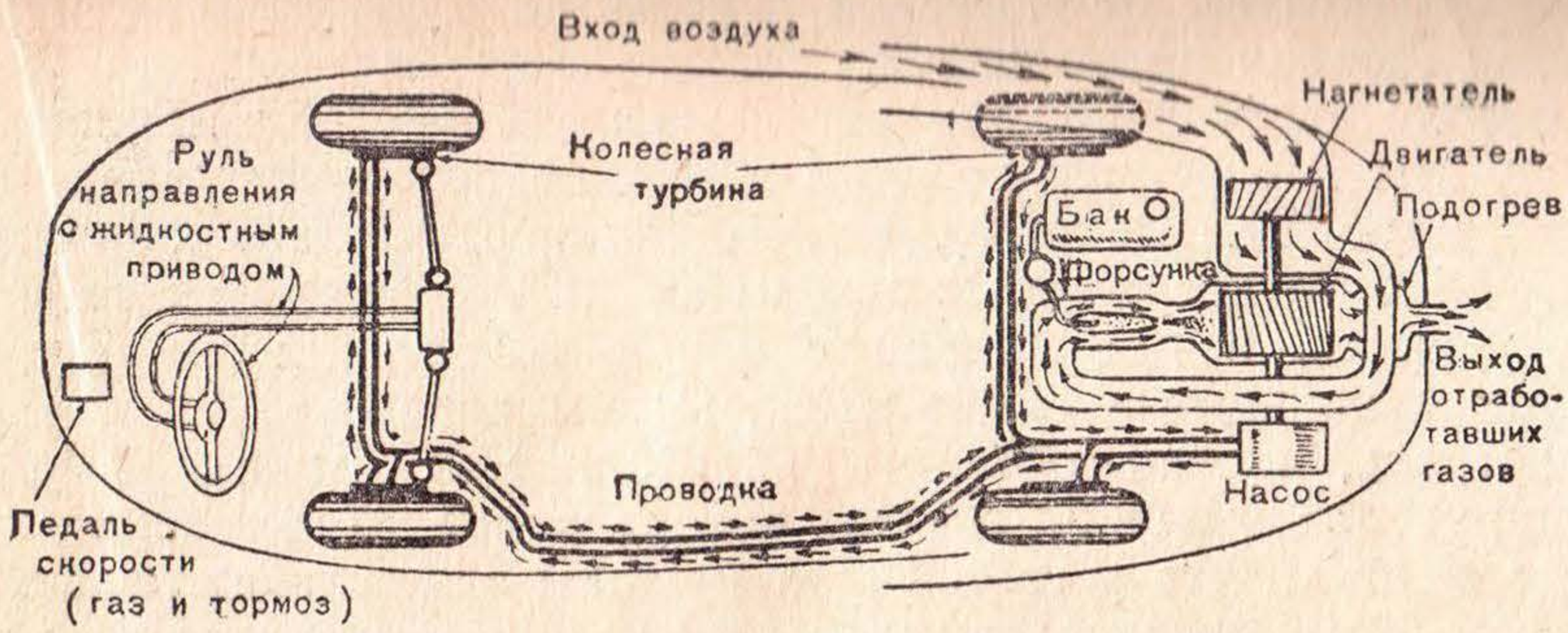
Рычажок на щите приборов переведен из положения «стоянка» в положение «городская езда», автомобиль без рывка трогается с места, выезжает за ограду полосы стоянки и включается в поток других машин. Чтобы управлять автомобилем, нужно не больше навыка, чем для езды на велосипеде, — поворачивать руль направо или налево, иногда нажимать ногой упругий наклонный пол для снижения скорости. Постепенно переходя из колонны в колонну ближе к середине улицы, машина сама набирает скорость и будет поддерживать ее постоянно. В городе — это 100 километров в час, на шоссе — 200. Вот автомобиль уже мчится в левой колонне, вдоль зеленых насаждений, разделяющих встречные потоки машин. Тротуары

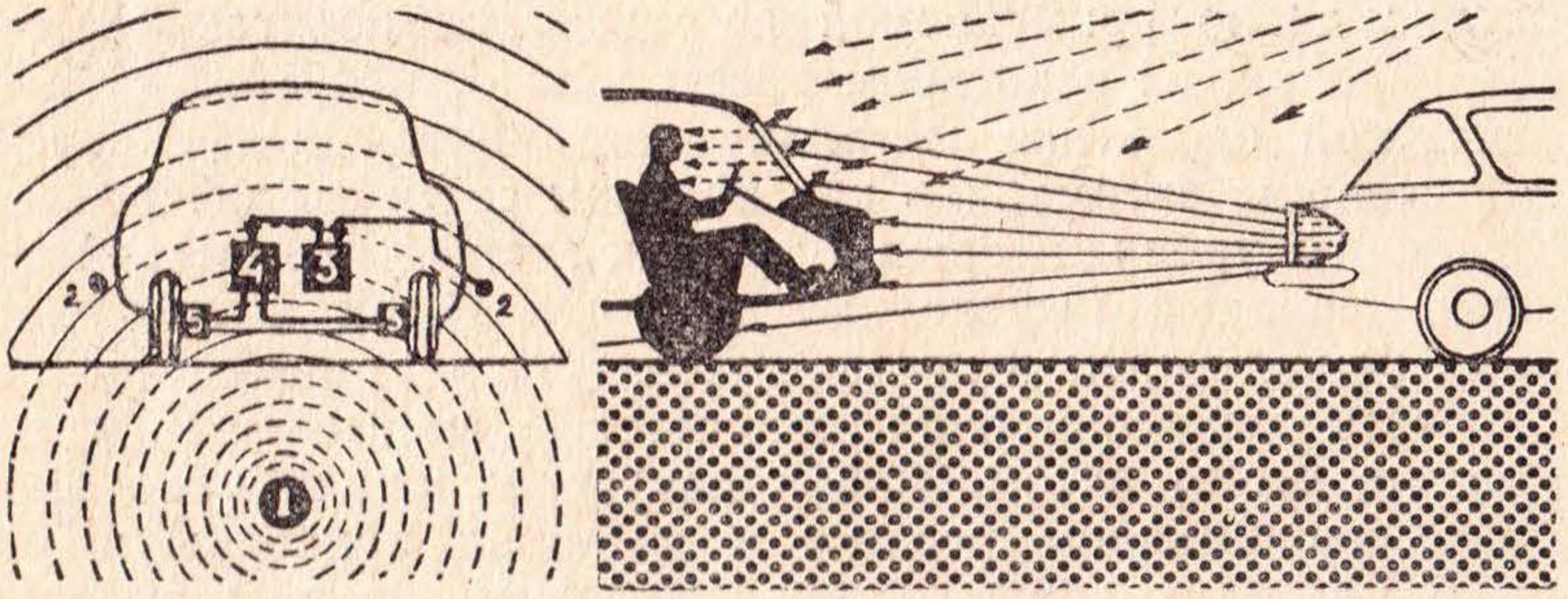


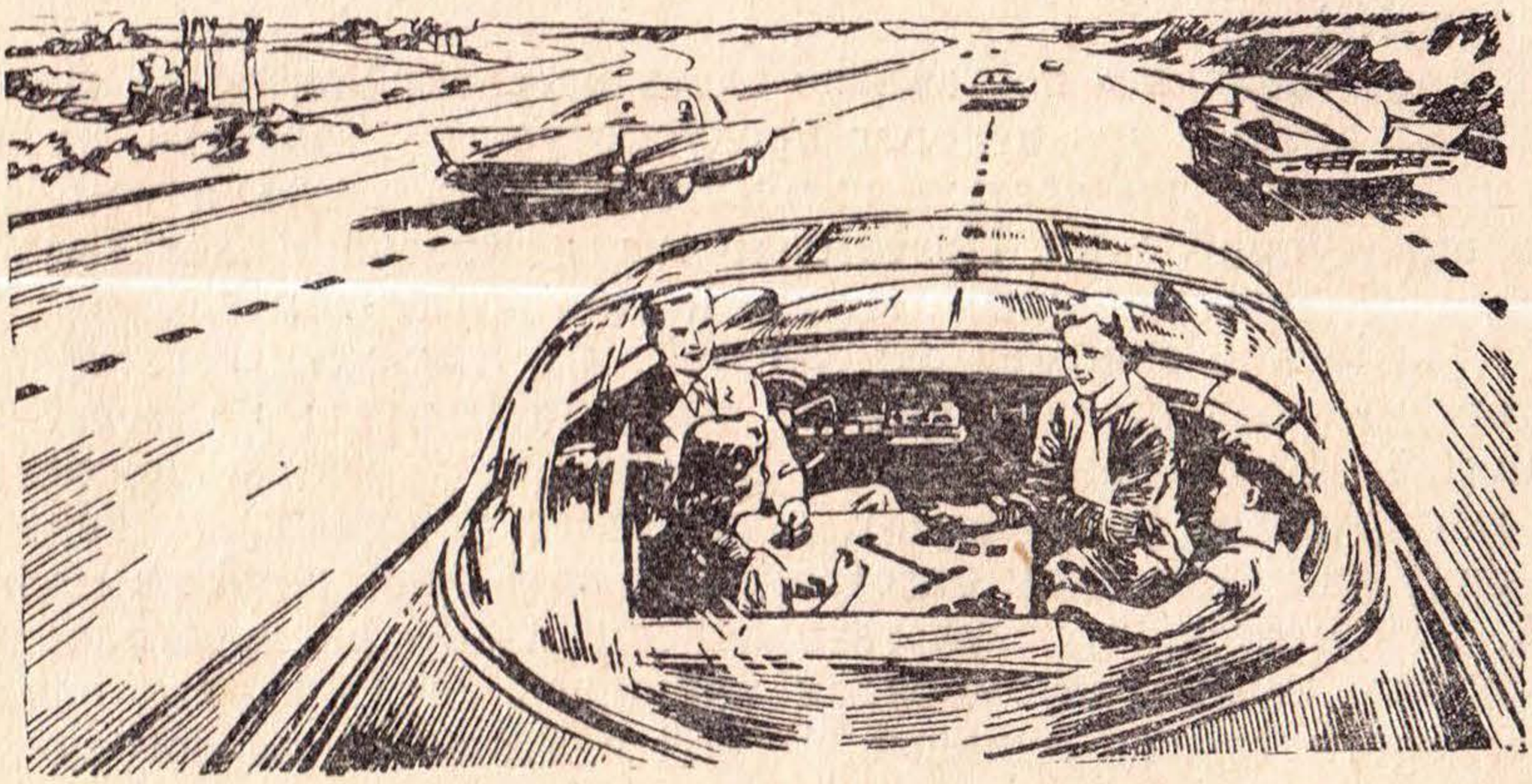




Изучая развитие автомобилей, можно определить его дальнейшее направление. Диаграмма внизу показывает, что на очень высоких скоростях самолет выгоднее автомобиля.







Автомобили будущего должны быть идеально обтекаемыми. Механизмы уменьшатся и в корне изменятся (верхний рисунок). Автоматизация механизмов, поляризованное стекло (средний правый рисунок) и другие нововведения облегчат управление машиной до предела и обеспечат безопасность движения.

Обозначения к схеме высокочастотного автомобиля (средний левый рисунок): 1 — кабель, 2 — антенна, 3 — приемник, 4 — трансформатор, 5 — электромоторы.

тоже отгорожены от мостовой деревьями, кустарниками и полосами стоянки автомобилей.

Безопасность движения обеспечена устройством машины и дорог. Мы проносимся по мостам над поперечными улицами и площадями. То, что раньше называли перекрестками, исчезло с главных магистралей. Улицы и дороги пересекаются на разных уровнях, а для выезда с одной магистрали на другую устроены кольцевые ответвления. Чтобы повернуть на другую магистраль, нужно объехать квартал. Как бы ни менялся маршрут, автомобиль всегда поворачивает только направо. Опыт показал, что у светофоров машины задерживаются дольше, чем при безостановочных объездах. Лишь кое-где сохранились перекрестки со старинными светофорами. Но и здесь, наподобие давно применяемой на железных дорогах системы автоблокировки, на некотором расстоянии от перекрестка в бетон мостовой заложены металлические контактные поперечины, тормозящие автомобиль при красном свете светофора.

Кое-где на уровне вторых и третьих этажей над улицей протянулись изящные пешеходные мостики. В их застекленных опорных башнях днем и ночью шуршат эскалаторы.

Скорость движения поддерживается автоматически, в расчете на то, чтобы автомобиль в данных условиях работал на наиболее экономичном режиме и развивал наибольшую скорость. В пределах каждого режима все механизмы работают без участия водителя — он может только, если захочет или если это понадобится, замедлить ход машины или изменить маршрут.

Слово «захочет» поставлено здесь не случайно, ибо в конструкциях автомобиля и дорог предусмотрены устройства, позволяющие почти полностью автоматизировать даже и эти две операции управления. Поэтому-то мы и доверили шестикласснику вождение машины в городе и на оживленном шоссе.

Автомобиль снабжен фотоэлементами и акустическими локаторами, воздействующими на тормоза и руль; на мостовой нанесены продольные полосы. В обычных условиях движения по магистралям фотоэлемент, связанный с управлением, держит машину на неизменном расстоянии от одной из линий на мостовой. Разумеется, в результате повсеместного распространения самоуправляемых автомобилей пришлось снабдить все основные дороги такими линиями. Зимой и в ненастную погоду эти дороги поддерживаются в сухом состоянии подогревателями, встроенными в мостовую и питаемыми дешевой энергией от атомных электростанций: погода не может нарушить действия дорожных контактов, не может ухудшить устойчивости автомобиля. Роль локатора сводится к тому, чтобы держать автомобили на безопасном расстоянии друг от друга и от бордюра дороги при тумане. Когда в сферу действия локатора попада-

ет препятствие, он через систему электроприборов воздействует на педаль скорости, сбавляет ее, включает тормоз или направляет машину в обгон.

Может показаться, что такой автоматизированный автомобилизм — скучное дело. Однако этим обеспечивается безопасное, быстрое и выгодное передвижение миллионов машин. Впрочем, запросы любителей спорта и сильных ощущений тоже не забыты. Вот едущий впереди выключил автомат и, к удивлению всех, управляет автомобилем... вручную. Об этом сигнализируют желтые мигающие огни, вспыхнувшие на крыше кузова его машины.

Наш водитель отвернулся от руля к раскладному столику, и мы начинаем партию в шахматы. Наши спутники настраивают телевизор...

Пересекаем городскую черту, обозначенную заложенной в поверхность мостовой контактной полосой, — и скорость автоматически изменяется; рычажок на щите приборов сам передвигается в положение «шоссе». Город остался позади. Промелькнули замысловатые сооружения вокзала Земельно-Лунной межпланетной дороги. Хотя вечер прохладный, внутри кузова комнатная температура. Работает установка искусственного климата; она не только нагревает или охлаждает воздух, но и регулирует в нем влажность, впрыскивая в его поток мельчайшие частицы воды или осушая его с помощью особых фильтров.

Но неожиданно в кузове раздается посторонний голос:

— Автомобиль номер МЮ-88-92! Вы едете слишком медленно! Включайте «шоссе» или переходите на правую сторону дороги!

Это голос автоинспектора. Его вертолет как бы застыл над нашей машиной. Оглядываемся назад — за нами скопились десятки машин, мы задерживаем их движение. Оказывается, мой партнер забрался на сиденье с ногами и задел каблуком за рычажок переключения режимов. Приходится на несколько секунд оторваться от шахмат. Все-таки не в домашней обстановке!

Порядок восстановлен. Теперь мы мчимся, обгоняя мощные грузовые автопоезда и междугородные автобусы, плетущиеся справа от нас с жалкой скоростью в каких-нибудь 100 — 120 километров в час. Автомобиль слегка наклоняется на виражах.

Отвлекаемый управлением машиной и телевизором, мой противник получает мат.

Передвинув рычажок на «проселок», сворачиваем на проселочную дорогу. Скорость резко снижается, кузов приподнимается над колесами на рычагах пневматической подвески; начинают работать амортизаторы, гасящие колебания кузова; автоматически понижается давление в шинах.

Когда прогулка закончилась, возвращаемся в город. Выключаем автомат и умышленно едем с «городской» скоростью, чтобы полюбоваться величественными зданиями освещенных санаториев, мостами и каналами, темным лесом и просторами полей, залитых светом луны. Время от времени на фоне темного леса возникают написанные люминесцентными красками репродукции картин, плакаты. Дорожных знаков что-то не видно, да они и не нужны.

— Обратите внимание, — говорит один из наших спутников, — встречные машины, даже автопоезда с прожекторами идут словно с потушенными фарами. Но посмотрите через боковые стекла, и вы увидите, что их фары освещают дорогу исключительно ярким светом. Дело в том, что недавно на всех машинах введены линзы фар и передние стекла из так называемого поляризованного стекла. Стекло ветрового окна пропускает не весь свет, излучаемый фарами встречных машин. Опасность ослепления водителя теперь исключена, не нужно заботиться и о переключении света.

Тут начинаются воспоминания старых автомобилистов. Не сразу была решена проблема «ночных встреч на шоссе», проблема рационального ветрового окна. Прежде всего гнутое небьющееся стекло само по себе дорогая деталь. Можно было заменить стекло прозрачной пластмассой. Но дорожная пыль, ударяющая в окна быстродвижущегося автомобиля, царапает поверхность пластмассы, и она теряет прозрачность. Пришлось бы чуть не ежедневно полировать пластмассовые стекла. Наконец технологи добились закалки поверхности пластмассы, да и пыли на дороге стало меньше. Далее, необходимо было обеспечить точность выполнения стекла равной толщины по всему контуру. Только в этом случае очертания предметов, видимых через гнутое стекло с места водителя, не будут искажаться. Нужно было решить проблему отражения от внутренней поверхности ветрового стекла, иначе водитель мог бы оказаться ослепленным светом фар автомобиля, неожиданно появившегося сзади или из боковой улицы. Нужно было продумать конструкцию «дворника» — стеклоочистителя, который во всех положениях плотно прилегал бы к сферической или цилиндрической поверхности стекла. Наконец введение поляризованного стекла для окон, а вместе с ними и для фар потребовало значительного усиления источника электроэнергии на автомобиле, иначе из-за поглощения части лучей стеклом фары дорога была бы освещена недостаточно.

Средняя часть дороги, предназначенная для легковых автомобилей, опустела. Ближе к обочине шоссе катят дальние автобусы. За их стеклами мерцает ночной синий свет. Огромные обтекаемые цистерны и фургоны везут молоко и другие сельскохозяйственные продукты. С легким свистом проносятся над

дорогой орудовские вертолеты. Мелькают огни заправочных колонок и станций обслуживания. Временами машина в низинах попадает в полосу тумана. Тогда скорость снижается, фотоэлемент уступает управлению акустическому локатору.

Мягко светится циферблат на щите приборов. Время от времени вспыхивают разноцветные сигнальные лампочки. Автомобиль ныряет в тоннели, проносится по мостам и под мостами. Скорость снижается. Мы причаливаем к тротуару. Водитель получает обратно свой жетон. Двери за нами захлопнулись, снова зажглись сигналы «свободен». Но вот к «нашей» машине уже подкатывает на маленьком фургоне дежурный механик-осмотрщик, который подготовит машину к следующему рабочему дню.

Момент подходящий — осмотрим вместе с механиком нашу машину.

Чудесные машины

Прежде всего, где размещены механизмы, двигатель? Создается впечатление, что их нет вовсе. Чтобы получить ответ на этот вопрос, достаточно обратить внимание на некоторые внешние черты автомобиля. Если буфер, который его опоясывает, резиновый — источник энергии на машине есть; если буфер металлический — источника энергии нет. Какая же может быть связь между буфером и двигателем? А вот какая. Металлическое кольцо вокруг автомобиля — это не только буфер, но и антенна, третья антенна автомобиля (первые две предназначены для радиоприемника-телевизора и для локатора). Буфер-антенна принимает ток высокой частоты, передаваемый на расстояние, и питает этим током электромоторы на колесах. Было время, когда высокочастотные автомобили передвигались только там, где были проложены ВЧ-магистрали и не могли удаляться от них больше чем на десяток метров. Но это время отошло в прошлое. Теперь повсюду установлены передающие силовые станции. Можно ехать на высокочастотном автомобиле на прогулку, в лес — силовые радиоволны дойдут до вас, где бы вы ни были.

Автомобиль осмотрщика — высокочастотный. А на нашем — буфер резиновый. Это значит, что на машине установлен двигатель внутреннего сгорания. Он еще не сдан в архив. Правда, от прежнего он отличается как небо от земли. Это турбинка величиной с телефонный аппарат, которая питается дешевыми сортами нефтяного топлива.

Достоинства турбины по сравнению с поршневым двигателем внутреннего сгорания известны давно. Но конструкторам и ученым пришлось немало потрудиться, прежде чем был создан работоспособный, надежный и дешевый в производстве газотурбин-

ный двигатель для массового автомобиля. Физики и химики добивались разработки правильного процесса сгорания нового топлива. Металлурги плавили сотни образцов сталей и сплавов, чтобы найти материал для лопаток и других деталей турбины, который выдерживал бы тысячеградусные температуры и огромные давления. Акустики боролись с визгом вращающихся частей. Конструкторы после многих исследований и опытов создали подшипники, пригодные для пятизначных чисел оборотов, уменьшили габариты вспомогательных приборов турбины.

Недостаточно было, однако, сконструировать газотурбинный двигатель. Обычная автомобильная силовая передача оказалась для него неподходящей. Да, кстати, ее и без того давно пора было упростить, сделать самоуправляемой. Конструкторы заменили ее насосом. Насос приводится в действие двигателем и подает жидкость к рабочим турбинам-моторам на колесах машины. Для управления автомобилем почти не нужно рычагов и педалей: вместо прежнего рычага передач и трех педалей — сцепления, газа и тормоза — требуется только одна педаль скорости, контролирующая обороты двигателя и поток жидкости в системе силовой передачи.

Таким образом, схема автомобиля упростилась: двигатель (турбина и насос) — трубки от насоса к колесам — турбины на колесах. Газотурбинный двигатель можно ставить на машине где угодно — хоть на крышу кузова. И не только потому, что он мал и легок, но и потому, что он не имеет механической связи с колесами.

Как мы уже заметили, автомобиль будущего намного вместительнее современного при тех же наружных размерах. Для пассажиров отведена большая часть экипажа, а механизмы и оборудование размещены под полом, под сиденьями, сзади — в суживающемся, обтекаемом хвосте. Пассажирское помещение занимает наиболее широкую, переднюю часть кузова, машинное отделение — в задней части и багажник — за спинками задних сидений.

Казалось бы, простое решение. Почему же конструкторы не пришли к нему раньше? Для этого нужно было преодолеть немало трудностей. Прежде всего применить колеса небольших размеров, чтобы кожухи над ними не ограничивали места в кузове.

Решение проблемы пришлю не сразу. Повсеместно были улучшены дороги — и беспокойство о проходимости автомобиля перестало быть первостепенным. Были созданы новые виды высокопрочных шин, бескамерных и разделенных на отсеки, которые предотвращают угрозу выхода из строя шины при повреждении или проколе. Большие числа оборотов двигателя хорошо сочетаются с малым диаметром колес, новый тип силовой передачи (с турбинами в колесах) устраняет задний мост и прежние тормозные барабаны, нуждавшиеся в большой поверхности трения:

торможение достигается не трением, а обратным нормальному движением жидкости в турбинах. На некоторых автомобилях применены дисковые и электрические тормоза. Было решено еще множество технических задач, которые на первый взгляд не имели прямого отношения собственно к колесу и тем более к компоновке всего автомобиля.

Были трудности и другого порядка. Многие считали каплеобразный автомобиль — без «капота» перед кузовом — чем-то уродливым. Но конструкторы и художники нашли новые красивые формы.

Гибкая и долговечная жидкостная связь между механизмами и колесами, впервые примененная для привода тормозов, распространилась не только на силовую передачу, но и на рулевое управление. Штурвал установлен на шарнирной опоре. Поворот штурвала передается колесам не через вал и тяги, а с помощью насоса и жидкости, проходящей по трубкам к особым цилиндрам, установленным на поворотных шкворнях колес. Если вы устали сидеть за рулем в одном положении, можете его переменить, одновременно передвинув или наклонив штурвал по вашему усмотрению.

Можно долго описывать замечательные механизмы и приборы будущего автомобиля: подшипники с воздушной смазкой, гибкие приводы из пластмассы, жидкостные и воздушные рессоры, автоматы, удаляющие неисправную машину с полотна дороги, — но для первого знакомства достаточно и сказанного.

Пока мы изучали машину, механик заправил ее бак топливом из цистерны, прицепленной к его служебному автомобилю; проверил с помощью переносных приборов действие автоматики и электрооборудования; справился по карте, находившейся в перчаточном ящике, о сроках смазки, смазал две или три точки и сделал свои пометки в карте.

Тем временем улица приобретает иной вид — появляются грузовики. Это электромобили почтового ведомства, уборочные машины, фургоны хлебозаводов и торговых организаций. Все типично городские машины работают на электрическом токе. Машины с двигателями внутреннего сгорания на улице сравнительно редки: они прибывают из колхозов и совхозов, из других городов. Но и они не похожи на те грузовики, к которым мы когда-то привыкли. Вот одна из них останавливается у магазина. Воспользуемся случаем — познакомимся и с грузовым автомобилем.

Все достижения техники, примененные в конструкции механизмов и кузова легкового автомобиля и только что описанные нами, применены и на этом грузовике: высокоэффективный газотурбинный двигатель, автоматическая силовая передача, поляризованное стекло, установка для искусственного климата в кабине водителя и многое другое. Прежняя точка зрения, согласно которой грузовик мог быть значительно более тихоходным и менее удобным в управлении, чем легковой автомобиль, потерпела поражение. Но

усовершенствованы не только отдельные агрегаты, изменилась и схема грузового автомобиля в целом.

Схема грузовика середины XX века хотя и была существенно улучшена по сравнению с первоначальной, все же имела серьезные недостатки. Кузов для груза — платформа или фургон — занимал не более 60 процентов длины автомобиля; остальное было занято двигателем и кабиной. При полной нагрузке на задние колеса приходилось около двух третей всего веса автомобиля, и колеса необходимо было делать двухскатными, иначе шины оказались бы перегруженными или пришлось бы ставить на автомобиль тяжелые колеса с шинами огромных размеров. Когда же автомобиль шел без нагрузки, задние колеса были недогружены, сцепной вес был недостаточен, проходимость автомобиля ухудшалась — передние колеса зарывались в грунт. В автомобиле, который стоит перед нами, все устроено по-другому. Уменьшившийся в размерах и весе двигатель установлен в задней части машины, под полом кузова; кабина сдвинута вперед; сиденья помещены над колесами; кузов для груза занимает почти всю длину автомобиля, и вес полезной нагрузки падает не только на задние, но в значительной мере и на передние колеса. В этих условиях можно применить односкатные колеса умеренного диаметра как спереди, так и сзади, сократить расстояние между ними. Автомобиль становится более компактным, легким, поворотливым. Хотя дороги теперь повсюду хороши, все же проходимость, особенно для колхозных автомобилей, должна быть достаточно высокой; при односкатных колесах с равномерно распределенной нагрузкой эта цель успешно достигается. Способствует проходимости и гидравлический привод от двигателя на все колеса. С выносом кабины вперед дорога перед водителем лежит как на ладони.

Высокая скорость грузовых автомобилей потребовала и обтекаемой формы кузова. Под машиной сделано гладкое днище, на закрытом кузове нет выступающих деталей.

Сотни таких машин бегут по ночной улице.

Прощальный разговор с читателем

Окончена наша поездка на автомобиле будущего. На этом мы заканчиваем и путешествие по столетиям, расстаемся с автомобилями разных времен и разных конструкций.

Наступает минута расставания и с читателем. Мы надеемся, что не слишком утомили его множеством собранных в книге фактов и сведений и что читатель получил ответ на многие вопросы, хотя, конечно, не на все. Но по крайней мере еще один вопрос требует ответа. Он относится к нашей заключительной поездке. Что это — выдумка, научная фантазия или описание реальных конструктивных решений?

Почти все, что здесь описывалось, может быть осуществлено сегодня и частично уже претворено в жизнь. Но созданные механизмы, приборы и устройства либо не вышли из стадии опытных образцов, либо получили сравнительно небольшое распространение на дорогих автомобилях высшего класса, либо применены в других областях техники, но еще не использованы на автомобиле. Почему? Да потому, что нужно довести все механизмы до высокой степени совершенства, сделать их изготовление простым и дешевым, а обслуживание не требующим особой квалификации. На пути внедрения «идеального» автомобиля стоят и иные трудности: нужно изменить структуру дорог, нужно наладить производство новых материалов в большом количестве.

Еще один ответ. Хотя сегодняшние автомобили лет через 30—40, а может быть и раньше, будут казаться людям такими же несовершенными, какими сейчас кажутся «безлошадные экипажи» конца XIX века, все же будущие автомобили приобретут и некоторые черты, о которых мечтали первые автостроители. Пройдя многолетний путь усовершенствования посредством усложнения, конструкция автомобиля станет в конце концов очень простой. Во времена первых автомобилей добиться простоты схемы было невозможно. Не было механизмов, устройств и законов, которые изобретены и найдены за последние 50 лет. Не было материалов, которые создали ученые. Не было теперешних дорог. Не было теперешних станков и производственных приемов. Новые системы передачи усилий устранят сцепление, коробку передач, дифференциал, полуоси, даже тормоза. Может быть, будущие дороги устранят или низведут на второстепенную роль рессоры. На новой, высшей стадии развития техники в конструкции автомобиля будет осуществлена та простота, о которой когда-то можно было только мечтать.

Может быть, все произойдет не совсем точно так, как здесь об этом рассказано. Но вряд ли мы могли ошибиться намного. Ведь мы исходили в наших прогнозах из действительного, из того, что уже создано, что уже применяется и развивается.

Трудней всего ответить на вопрос, когда именно появятся описанные здесь автомобили будущего. Только что мы осторожно называли 30—40-летний срок, и тут же поправляем себя: для осуществления некоторых недавних замыслов потребовалось каких-нибудь 5—10 лет. Как правило, действительность опережает прогнозы.

Во всяком случае, день, когда наша автомобильная фантазия превратится в действительность, настанет. И настанет скоро. Тем скорее, чем смелее и решительнее мы будем преодолевать стоящие перед нами трудности.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава первая

Машина, которая интересует всех

«И какой же русский не любит быстрой езды? » 3
О чем эта повесть? 5
Все мы участвуем в создании автомобилей 8
Первое знакомство с героем повести 13

Глава вторая

Предшественники

От волокуши до кареты 15
Как ездили в далеком прошлом 17
Мастера из Каретного ряда 21
Первые части будущего автомобиля 23
«Самобеглые коляски» 24
Как умножить усилие 30
Два колеса вместо трех или четырех 32
Сухопутные корабли и непослушный ветер 34
«Огнедействующая машина» 35
Паровая телега 39
Человек с флажком 41
Об учреждении «сухопутных пароходов» в России 46
Паровая повозка получает механизмы автомобиля 47
«Прелести» парового автомобилизма XIX века 52
Соперник паровой машины 53
На жидком топливе 59
Паровые автомобили не сходят со сцены 63
Еще один соперник 64

Глава третья

От рождения автомобиля до наших дней

Четыреста изобретателей автомобиля 67
Первые победы 69
Как создавалась схема автомобиля 73
Борьба за право на существование 80
Автомобили — для кого? 89
Семимильные сапоги автомобиля 91
«Доброго зажигания!» 97
От простого — к сложному, от сложного — снова к простому . 102
За рулем 105
Дорога усилий 108
От единиц к миллионам 115
Боевое крещение 120
Из прошлого русского автостроения 121
Первые советские автомобили 127
Автомобиль становится машиной для всех 132
В дни Великой Отечественной войны 134
Большая семья автомобилей 137

Глава четвертая

Современный автомобиль

Его портрет 142
Единоборство с ураганом 145
Поправки к стабильному учебнику 147
Механизмы ищут пристанища 153
300 лошадиных сил 157
Почему уменьшаются колеса? 163
Шина становится надежнее 166
Костюм и костяк 167
Со всеми удобствами 170
От дороги — до пассажира 174
Помощники водителя 177
Скорость и безопасность 187
Взамен стали 191
Маленькие автомобили с большим будущим 194
Со всякими грузами, по всяким дорогам 198
Воспламенение от сжатия 201
На твердом и газовом топливе 205
Еще одна поправка. Только вращение! 207
Автомобили могут быть и будут еще лучше 209

Глава пятая

Путь в будущее

Можно ли предсказать будущее? 213
Лаборатория автомобильной науки 214
Суровый экзамен 221
По пескам пустыни 223
150... 300... 600 километров в час 225
Необычный пробег 229
Еще о скорости, а также об атомных, автоматических и летающих автомобилях 232
В конструкторском бюро 238
Архитекторы автомобиля 241
Опытный образец 247
По дорогам будущего 248
Чудесные машины 255
Прощальный разговор с читателем 258

ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

Присылайте ваши отзывы о содержании, художественном оформлении и полиграфическом исполнении книги.

Укажите ваш адрес, возраст, профессию.

Пишите по адресу: Москва, А-55, Сущевская улица, 21, издательство «Молодая гвардия», массовый отдел.

Долматовский Юрий Аронович

ПОВЕСТЬ ОБ АВТОМОБИЛЕ

Редактор *В. Федченко*
Рисунки и оформление *В. Арямова, Л. Вендрова, Л. Давлюдова, В. Кобылинского, Э. Молчанова, Е. Печенникова и автора*
Худож. редактор *А. Степанова*
Техн. редактор *Л. Лянгузова*

*

А03793 Подписано к печати 2/VI 1958 г.
Бумага 60×92¹/₁₆=8,25 бум. л.=16,5 печ. л.
+6 вкл. 17,05 уч.-изд. л. Заказ 272
Тираж 50 000 экз. Цена 7 р. 85 к.

*

Типография „Красное знамя"
изд-ва „Молодая гвардия".
Москва, А-55, Сущевская, 21.

7 р. 85 к.

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ