

О. В. ЯРЕМЕНКО



**ТВОЙ
ДРУГ**

-АВТОМОБИЛЬ

О.В. ЯРЕМЕНКО

ТВОЙ ДРУГ - АВТОМОБИЛЬ



МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ СССР
1988

ББК 39.335.52

Я72

Рецензент — кандидат технических наук

Ю . А . Д о л м а т о в с к и й

Яременко О. В.

Я72 Твой друг — автомобиль. — М.: ДОСААФ, 1988. — 368 с., ил.

1 р. 60 к.

В популярной форме рассматриваются потребительские свойства отечественных легковых автомобилей, излагаются рекомендации по их экономичной эксплуатации.

Описываются основные свойства бензинов, смазочных и других эксплуатационных материалов, средств автокосметики и защиты от коррозии.

Рассматриваются факторы, влияющие на надежность и топливную экономичность автомобиля, даются практические советы по техническому обслуживанию личных автомобилей.

Для автолюбителей и преподавателей автошкол.

Я $\frac{3603030000-054}{072(02)-88}$ 28-88

ББК 39.335.52

6Т2.1

ISBN 5—7030—0052—1

© Издательство ДОСААФ СССР, 1988

ЧИТАТЕЛЮ

Ну вот, дорогой читатель, мы снова встретились! Эта только благодаря твоим письмам-отзывам на книгу «С автомобилем на „ты“», с которой началась наша дружба. Спасибо тебе за доброе слово!

Здесь мы поведем беседу о том, что волнует тебя в первую очередь. Многое из сказанного в первой книге ты просишь уточнить и дополнить. С удовольствием выполняю эту просьбу, тем более что с момента нашей встречи прошло более трех лет, а за это время ох как много бензина утекло! Да и сам бензин стал лучше, появились новые эксплуатационные материалы, но главное — наша автомобильная промышленность за это время совершила принципиальный шаг: перешла к выпуску нового поколения легковых автомобилей — переднеприводных. Наш же брат — автолюбитель вырос этак миллиона на три, помолодел, стал больше интересоваться вопросами экономной эксплуатации, а также достоинствами и недостатками новых марок машин.

В письмах автолюбителей моего поколения чувствуется некоторый скептицизм: «Переднеприводные, говорите? Двигатель — поперек, говорите? Ну, ну...». Вот поэтому я и решил привести здесь несложный сопоставительный анализ былого и нынешнего.

Автомобиль — не просто средство передвижения. В его конструкции находят отражение многие современные тенденции развития техники, поэтому, познавая автомобиль, мы повышаем уровень своей технической культуры. Исходя из этого, а также идя навстречу твоим пожеланиям, по сравнению с предыдущей книгой здесь я попытался расширить познавательную часть.

Известный афоризм гласит: «Зри в корень!». Он вполне применим и к нашей теме. Поэтому мне представляется более важным объяснить принципы работы различных систем, узлов и агрегатов, а не давать рецепты по их обслуживанию — для этого есть инструкция по эксплуатации.

Я очень благодарен своему рецензенту Ю. А. Долматовскому за ценные советы, данные мне при подготовке рукописи. Благодаря его доброжелательной, высококвалифицированной критике мне удалось избежать некоторых ошибок и существенно улучшить построение книги.



Ты, дорогой читатель, наверное, испытываешь чувство неудовлетворенности при встрече с незнакомым словом. Рост разнообразия выпускаемой продукции — закон развития любой перспективной отрасли техники. Разнообразие легковых автомобилей тоже быстро увеличивается, появляются новые и вырождаются старые технические решения, при этом каждое из них сопровождается, как правило, свой термин. Из специальной литературы эти термины постепенно переходят на страницы массовых популярных изданий, газет, журналов, встречаются в художественных произведениях. Но прежде чем они станут понятны каждому, проходит определенный срок. И ломает иной автомобилист голову, прочитав или услышав по радио что-нибудь вроде «хэтчбек», «родстер», «трансэксл», «автомобиль особо малого класса», «двухобъемный кузов», «...и к ней в серебряном ландо» (помнишь, у В. Высоцкого?) и т. д. и т. п.

Здесь, конечно, невозможно да и не нужно приводить всю автомобильную терминологию, и я остановлюсь только на часто встречающихся в последние годы понятиях.

«МАЛО...», «МИКРО...», «МОТО...» И ДРУГИЕ

В отечественном автомобилестроении принято классифицировать легковые автомобили по классам и группам в зависимости от рабочего объема двигателя и *сухой массы* (табл. 1).

Дотошный новичок спросит: «А если двигатель двухтактный? А если по массе автомобиль попадает в один класс (или группу), а по объему двигателя — в другой, то как быть в этом случае?» Ответ неоднозначен, так как в семействе автомобили можно комплектовать разными кузовами и двигателями. По этому поводу обычно дают в необходимых случаях дополнительные разъяснения, например, в Госстрахе.

Классы и группы легковых автомобилей

Класс	Группа	Рабочий объем дви- гателя, см ³	Сухая масса, кг	Примеры
Особо малый	Первая	До 849	До 649	ЗАЗ-965, ВАЗ-1111 («Ока»)
	Вторая	850...1099	650...799	КИМ-10, «Москвич-400», ЗАЗ-966, ЗАЗ-968М, ЗАЗ-1102 «Таврия»
Малый	Первая	1100...1299	800...899	«Москвич-402», ВАЗ-2101, ВАЗ-2105, ВАЗ-2108
	Вторая	1300...1499	900...1049	«Москвич-407», «Моск- вич-2140», ВАЗ-2103
	Третья	1500...1799	1050...1149	ВАЗ-2106, «Моск- вич-2141»
Сред- ний	Первая	1800...2499	1150...1299	ГАЗ-А, ГАЗ-М1, «Побе- да», ГАЗ-21, ГАЗ-3102, ГАЗ-24-10
	Вторая	2500...3499	1300...1499	
Боль- шой	Первая	3500...4999	1500...1899	ГАЗ-12 (ЗИМ)
	Вторая	5000 и более	1900 и более	ЗИС-101, ЗИС-110, ГАЗ-14 («Чайка»)
Выс- ший		Не регламентированы		ЗИЛ-111, ЗИЛ-114, ЗИЛ-117, ЗИЛ-4104

П р и м е ч а н и я :

1. *Снаряженная масса* = сухая масса + топливо (полный бак), масло, охлаждающая жидкость, омывающая жидкость, инструмент, запасное колесо, огнетушитель и другие обязательные принадлежности.

2. *Полная масса* = снаряженная масса + водитель, пассажиры (по 75 кг каждый) + груз, значение которого установлено в паспорте.

Такая классификация появилась в 70-х годах и периодически уточняется. Так, сначала малый класс автомобилей делился на две группы, теперь — на три.

Раньше у нас говорили «малолитражный автомобиль» или «микролитражный автомобиль». Что под этими терминами понимать?

Малолитражный автомобиль — это условное название легковых автомобилей с двигателем рабочим объемом от 0,85 до 1,5 л и массой от 700 до 1000 кг. Меньшие автомобили называли *микролитражными*. Существуют еще *мотоколяски* — трех- или четырехколесные экипажи с мотоциклетным двигателем, но водитель и пассажиры сидят в них не верхом, как на мотоцикле, а на сиденьях со спинкой.

«ЛОШАДИ» И КОЛЕСА

— Какая мощность двигателя? — спросил парень, стоящий рядом со мной в толпе, которая окружила выставочный экспонат — автомобиль «Ока».

— Двадцать два киловатта, — ответил я.

Парень взглянул на меня с удивлением, а гражданин, загородивший табличку с техническими данными, обернулся и назидательно произнес:

— Между прочим, это не пылесос, — и пояснил парню: — Тридцать «лошадей».

Да, консервативный мы, автомобилисты, народ! Давно уже у нас и в других странах введена международная система единиц СИ, а мы все еще размеры шин выражаем в дюймах, давление в них — в атмосферах, а мощность автомобильных двигателей — в «силах», да еще в «лошадиных», хотя автомобиль и лошадь — вещи малосовместимые.

Как стандартизатор говорю: хватит! Пора перестраиваться и нам на повсеместно принятую систему, и, чтобы облегчить такой переход, приведу соотношение между лошадиной силой и киловаттом: $1 \text{ л. с.} \approx 0,735 \text{ кВт}$.

Раз уж речь зашла о двигателе и колесах, поговорим о вариантах их взаимного расположения, т. е. о компоновке автомобиля.

Долгие десятилетия, начиная с автомобиля «Панар-Левассор», в автомобилестроении практически монопольное положение занимала *классическая компоновка*, при которой двигатель располагается спереди, а ведущие колеса — задние. Ее неоспоримые преимущества: простая конструкция передней подвески, просторный моторный отсек, равномерное изнашивание шин, повышение проходимости при увеличении полезной нагрузки благодаря нагружению преимущественно задних колес, высокий КПД коробки передач, эффективное охлаждение двигателя встречным потоком воздуха.

Основной недостаток классической компоновки — наличие карданного вала и связанные с этим конструктивные ограничения, приводящие к увеличению габаритов автомобиля: необходимость иметь туннель в полу, потеря полезного объема, занятого балкой заднего моста и главной передачей. Эти недостатки особенно ощутимы при создании небольших машин, поэтому в малом классе классическая компоновка постепенно сдает свои позиции: на ВАЗе переднеприводные автомобили теснят «классические» «Жигули», АЗЛК полностью перешел на выпуск переднеприводных «Москвичей». Классической компоновке пока остается верен завод Ижмаш.

Если же говорить о мировом автомобилестроении, то на автомобилях среднего и большого классов классическая компоновка доминирует и даже прогрессирует. Появился новый вариант этой схемы — «трансэксл», при котором главная передача соединена с двигателем жесткой трубой, т. е. силовой агрегат и задний мост образуют единый блок. Коробка передач в этом случае может быть размещена за или перед главной передачей, а вместо карданного применен тонкий гибкий вал диаметром всего 20 мм с промежуточными опорами в трубе. «Трансэксл» обеспечивает очень благоприятное распределение массы автомобиля и хорошую шумо- и виброизоляцию салона.

Что касается автомобилей особо малого класса, то у них долгое время преобладала *заднемоторная компоновка*. Это и итальянские «фиаты», и знаменитый западногерманский «фольксваген» — жук, и чехословацкая «шкода», и наши «Запорожцы». Действительно, при такой конструктивной схеме двигатель, коробка передач и главная передача образуют единый блок, который можно легко демонтировать; передняя подвеска получается довольно простой, а малый передний свес и постоянная нагрузка задних колес массой двигателя обеспечивают маленькой машине завидную проходимость.

Но, к сожалению, недостатков у этой компоновки куда больше, чем достоинств: повышенная чувствительность к боковому ветру; плохая управляемость на скользкой дороге; маленький багажник; сложный привод механизма переключения передач; потребление большой мощности вентилятором охлаждения двигателя; неравномерная нагрузка на шины; сложность глушения шума двигателя в связи с малой длиной системы выпуска отработавших газов и др. Из-за этих недостатков заднемоторных машин ныне выпускают гораздо меньше, чем лет двадцать назад. Но «Запорожцы» с двигателем сзади еще долго будут выпускаться одновременно с переднеприводными. И это хорошо: приверженцев заднемоторной компоновки много!

Распространению *переднеприводных* машин в последние годы в значительной степени способствовали два обстоятельства: повышение надежности шарниров равных угловых скоростей и изобретение «свечеобразной» подвески типа «макферсон».

Для среднего водителя, не владеющего приемами спортивной езды, переднеприводной автомобиль более устойчив и легче в управлении. Пассажиры на заднем сиденье чувствуют себя удобней: пол под их ногами — ровный. Для багажа — вместительное отделение. Конструктора же прельщает в этой схеме возможность объединения в единый блок двигателя, коробки передач и главной передачи, простота задней подвески, возможность удлинения базы (кардана-то нет!), что повышает плавность хода.

Но за все надо платить! Платить ухудшением проходимости, потерей возможности быстрого разгона на скользкой дороге и на подъеме, особенно при полной нагрузке; увеличением радиуса поворота; неравномерным изнашиванием шин, сложностью и дороговизной трансмиссии и привода механизма переключения передач, появлением влияния силового привода колес на рулевое управление и еще многим.

И тем не менее на современном этапе развития автомобилестроения передний привод продолжает укреплять свои позиции. Окончательно ли? Как знать. Я думаю, что будущее за *полноприводными* автомобилями, которые уже господствуют в спорте и привлекают все большее внимание ведущих автомобильных фирм.

Полноприводные автомобили с колесной формулой 4×4 могут иметь отключаемый передний (УАЗ—469) или задний мост (ЛуАЗ), но могут

оборудоваться и постоянным приводом на все четыре колеса («Нива»). В последнем случае обязателен межосевой дифференциал, иначе на поворотах и при движении по неровностям дороги колеса будут проскальзывать, так как проходимый ими путь будет разным. Если на мягкой или скользкой дороге это почти незаметно, то на сухом асфальте крайне неприятно: шины изнашиваются, трансмиссия нагружается паразитным (так называемым циркулирующим) моментом, который может превышать полезный момент и будет вызывать ускоренное изнашивание карданных валов и шестерен главной передачи.

И не удивляйся, читатель, но топливная экономичность полноприводного автомобиля порой оказывается несколько выше, чем такого же по массе, но с колесной формулой 4×2. Кажется, что этого не может быть: ведь в полноприводном автомобиле больше пар трения, где имеют место потери. Да, пар трения больше, но каждая пара шестерен главной передачи и карданных шарниров передает примерно вдвое меньшую мощность, а потери пропорциональны мощности. И еще одно интересное явление: оказывается, шина, передающая толкающее усилие на дорогу, испытывает большее сопротивление качению, чем шина, пассивно катящаяся.

В заключение этой темы полезно привести средние цифры распределения массы автомобиля с классической, заднемоторной и переднеприводной компоновками между передней и задней осями. Без нагрузки это распределение составляет соответственно 53...47, 40...60 и 61...39%, при двух сидящих на передних сиденьях — 53...47, 42...58 и 60...40%, при полной нагрузке — 43...57, 41...59 и 49...51%. К этим цифрам мы еще вернемся.

ПОГОВОРИМ ПРО КУЗОВ

Недавно мне попала интересная книжка об устройстве автомобиля, изданная в 1914 г. И к своему удивлению я увидел, что многие технические решения, получившие распространение в последние годы, а также новые термины — это хорошо забытые старые. Например, слово «багги» — отнюдь не новое — оно означает тип кузова двухместного автомобиля с защитным тентом от солнца. Такие автомобили выпускали еще в конце прошлого века (например, «олдсмобил»). Приведенная в этой старой книге классификация автомобилей по типу «кароссери» — так раньше называли кузов — еще раз иллюстрирует закон развития техники: изобретение нового вида — бурный рост разнообразия технических решений — сокращение разнообразия решений в результате практического отбора лучших — новое увеличение разнообразия, связанное с качественным расширением потребности. То же самое произошло и с кузовами легковых автомобилей — многие типы кузовов безвозвратно канули в Лету, но зато появились неизвестные ранее кузова. Вообще-то в названиях кузовов в разных странах, да и у нас в разных источниках существует разнобой, поэтому, давая пояснения, в скобках буду приводить термин-синоним.

Итак, современные «кароссери» (рис. 1).

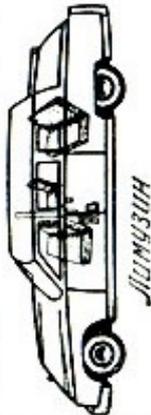
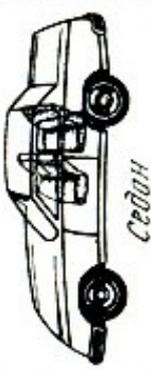
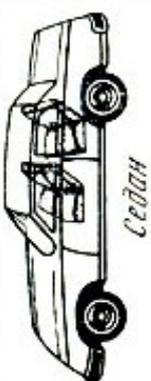
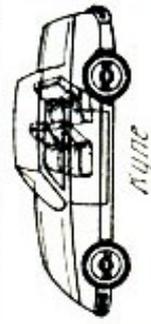
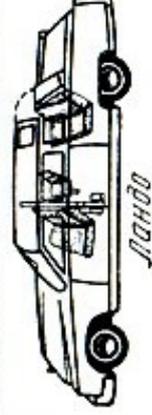
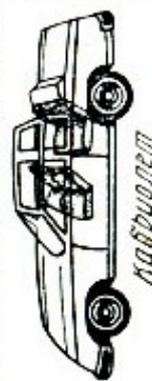
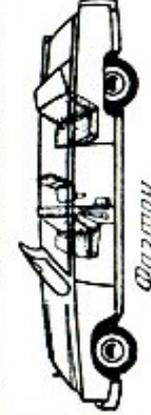
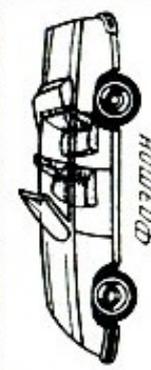
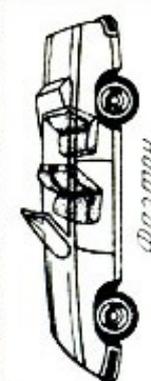
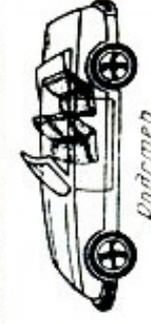
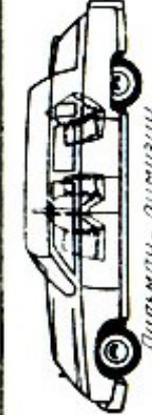
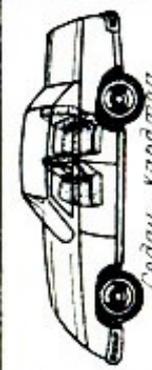
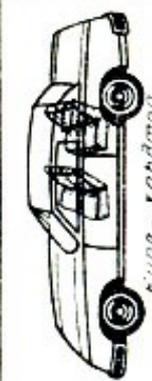
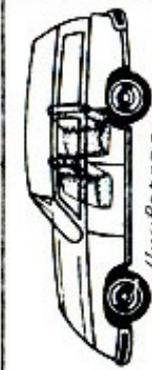
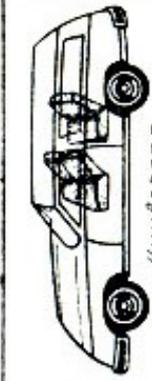
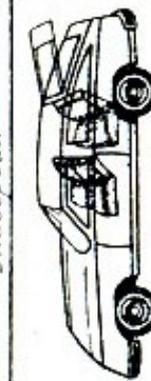
	Удлиненная база 4 боковые двери	Нормальная база 4 боковые двери	Нормальная база 2 боковые двери	Укороченная база 2 боковые двери
Закрытые кузова	 Лексус	 Седан	 Седан	 Купе
Частично открытые кузова	 Ландо	 Кабриолет	 Кабриолет	 Купе-кабрио
Полностью открытые кузова	 Фастбэк	 Фастбэк	 Фастбэк	 Родстер
Закрытые нестандартные кузова	 Плимут-Лисидон	 Седан-кабриолет	 Купе-кабриолет	 Купе-тарга
Грузо-пассажирские кузова		 Универсал	 Универсал	 Пикап
Грузопассажирские кузова с нечеткой оборудованной оборудованы		 Лонби-кабриолет	 Кабриолет	 Купе-кабриолет

Рис. 1. Кузов легкового автомобиля

Седан (в Италии «берлина», в Англии «салун») — закрытый кузов, имеющий четыре или две двери и не менее двух рядов полноразмерных сидений. Примеры четырехдверного седана — «Москвич—2140», ВАЗ—2101, двухдверного — «Запорожец» любой модели. Это самый распространенный ныне тип кузова. Двери в седане сейчас устанавливают для безопасности только разъемом назад: при случайном открывании дверь не распахнется встречным потоком воздуха. Раньше на это не обращали внимания. Например, у эмки (М—1 Горьковского автозавода) все двери открывались вперед, у ЗАЗ—965 — тоже, а у довоенных моделей «хорьха» и «мерседеса» передние двери открывались вперед, а задние — назад. Кстати, подскажите своим знакомым, особенно женщинам, что в седан неудобно залезать головой вперед: можно удариться о зеркало заднего вида, голову другого пассажира или больно стукнуться лодыжкой о порог.

Классическое **купе** — закрытый двухдверный кузов с одним рядом сидений, который может иметь дополнительное откидное сиденье в задней части кузова — «тещино место», как его называли раньше. Но сейчас к купе относят также укороченный седан со вторым рядом неполноразмерных (детских) сидений. В Италии этот кузов так и называют «берлинетта», т. е.; «седанчик». На Западе купе бывают дорогими скоростными машинами или, наоборот, — компактными автомобильчиками городского типа. У нас пока выпускают одно купе — ВАЗ—1111 («Ока»).

Иногда термином купе неправильно называют двухдверный седан.

Лимузин — у нас это закрытый кузов, имеющий жесткую остекленную перегородку, отделяющую передние сиденья от остальной части пассажирского помещения. Нередко имеется и средний ряд откидных сидений (ЗИС—101, ЗИЛ—4104). В нашем понимании лимузин — это автомобиль большого или высшего класса, однако на Западе этим термином называют любой закрытый автомобиль, в том числе седан и купе, а автомобиль с удлиненной базой и тремя рядами сидений называют «*пульман-лимузин*», причем средний и последний ряды сидений в нем могут быть обращены друг к другу.

В крыше седана, купе и лимузина может быть сделан люк над передними сиденьями со сдвижной крышкой.

Если кузов имеет жесткую крышу над передними сиденьями и открывающийся верх над задними, то это ландо (иногда, применительно к седану — ландоле). В прошлом довольно распространенный, сегодня этот тип кузова практически не встречается (пример — «Руссо-Балт К12/20»).

Хардтоп — кузов с двумя дверьми с опускающимися стеклами и твердой крышей без боковых стоек. Отсутствие стоек улучшает обзорность, а также погрузку и выгрузку громоздкого багажа. Однако исключение промежуточных опор требует увеличения жесткости крыши и несущей части кузова. *Хардтоп-седаны* выпускают только в США — это дорогие машины с мощным двигателем. *Купе-хардтопы* встречаются значительно чаще. Если в купе-хардтопе от жесткой крыши оставить только жесткую продольную балку по

центру машины, которая крепится к дугам безопасности, обрамляющим переднее и заднее стекла, получится спортивное купе. Кузов такого типа иногда называют «тарга», хотя это фирменное, а не общепринятое название.

Кабриолет — частично открывающийся двух- или четырехдверный кузов с двумя (реже — тремя) рядами сидений, жесткими боковинами и мягким складным верхом. Боковины иногда могут образовываться выдвигаемыми из дверей оконными рамами.

У нас было выпущено небольшое количество кабриолетов «Побед» и первых «Москвичей» (400 — 420А).

Кабриолет удобен для эксплуатации на юге. Однако жесткость такого кузова значительно меньше, чем у седана или купе, он менее долговечен, хуже приспособлен для безгаражного хранения, а главное — он опасен: и ремни безопасности прикрепить некуда, и при опрокидывании хорошего ждать не приходится. Сегодня кабриолетов выпускают очень немного, оснащая их обычно дугами безопасности.

Сочетание мягкого верха с кузовом купе дает *купе-кабриолет*, который тоже встречается довольно редко.

Фаэтон — кузов с убирающимся верхом и съемными верхними боковинами. Он может быть двух- или четырехдверным. Убирающийся верх из мягкого материала натягивают на складывающийся каркас (ГАЗ-А, ГАЗ—69, ЗИЛ—117В).

Родстер или **спайдер** — гибрид фаэтона и купе. У некоторых родстеров вместо багажника одно или два дополнительных сиденья.

Универсал (в США «стейшен уэгон», в Италии «фамильяле», в Англии «эстейт», во Франции «бреак») — грузопассажирский кузов с двумя рядами сидений, имеющий помимо боковых еще и заднюю дверь, которая открывает доступ к багажному отделению. Сиденья задних рядов могут складываться, образуя дополнительную площадку для багажа («Москвич—426», ВАЗ—2104). Универсалы, как правило, имеют увеличенную жесткость задней подвески, на них применены шины большей грузоподъемности. Естественно, универсал не так комфортабелен, как легковой автомобиль.

Очень редко встречается грузопассажирский универсал на базе лимузина. У нас было выпущено несколько таких санитарных автомобилей — *эмбюленсов* (дословно — амбулаторный) на базе автомобилей ЗИС—110 и ЗИЛ—114.

К грузопассажирским относится также кузов пикап. Фактически это открытый грузовичок на базе легкового автомобиля с откидывающимися сиденьями по бортам.

С пикапом на базе ГАЗ-А у меня связаны приятные воспоминания детства: как было здорово мчаться со свистом ветра в ушах на динамичной, маленькой, почти легковой машине! Это не то что выбивать зубами дробь в деревянном кузове полуторки.

Но сейчас, как ты знаешь, возить пассажиров в открытом кузове настоятельно не рекомендуют, поэтому пикапы отмирают, а для перевозки малых партий грузов применяют **фургоны** на базе легковых автомобилей.

Комби в отличие от универсала — кузов легкового автомобиля. Фактически это седан с дополнительной дверцей сзади и раскладывающимся задним рядом сидений. Другое отличие комби от универсала — при разложенных сиденьях багажник отделен от пассажирского салона перегородкой — подоконником. Подвеска комби может быть усилена, но шины обычные легковые («Иж—2125»). В последние годы термин комби вытесняется термином *хэтчбек* (переводится как «затворяемый задок»).

Купе тоже может иметь заднюю дверцу. Это будет комби-купе или хэтчбек-купе (ВАЗ—1111 «Ока»).

Чтобы картина была полной, расскажем еще о некоторых кузовах.

Ты помнишь, читатель, сцену из «Золотого тельца», когда «...машина рванулась, и в открывшуюся дверцу выпал Балаганов»? Это был не придуманный великими сатириками автомобиль, а портрет выпускавшегося в начале века «фиата» с кузовом *тонно*, в который входили сзади.

Почти век назад во Франции появились оригинальные автомобильчики с кузовом *виз-а-ви*. Два пассажира сидели в таком автомобиле лицом к шоферу и ехали спиной вперед. В кузове же «до-а-до» шофер и пассажиры размещались спинами друг к другу.

В начале века появился кузов *торпедо* с плавным переходом от боковин и ветрого стекла к капоту (вместо прежнего уступа). Поскольку почти все кузова в то время были открытые, в течение ряда лет термин торпедо употреблялся как синоним термина фаэтон. Да и сейчас термин торпедо изредка встречается среди фирменных названий кузовов.

Во время войны к нам пришел термин *джип* — от английского произношения букв GP — сокращение от «дженерал пёрпоз», т. е. общего назначения. Сейчас джипом принято называть легковой вездеход с приводом на все колеса и упрощенным кузовом типа фаэтон (УАЗ—469). Иногда джипом называют «Ниву», но это не совсем верно.

Кузова еще различают в зависимости от их профиля: кузов с выступающими капотом и багажником называют трехобъемным, а без выступающего багажника — двухобъемным.

Встречаются термины *нотчбек* (дословно «ступенчатый задок») — кузов с выступающим багажником и, особенно часто, — *фастбек* («скорый задок») — кузов с плавно спадающей к заднему буферу крыши («Победа»). Фастбеки появились в 30 — 40-е годы (хотя тогда этого термина еще не было), но повсеместное распространение получили на Западе в 70-е годы. Сейчас мода на фастбеки явно пошла на убыль, и новый этап развития формы кузова — кургузый задок с почти вертикальной задней стенкой и укороченным задним

свесом (ВАЗ—2108). Этот кузов рационально совмещает вместимость и умеренную длину. Одновременно клиновидность передней части кузова прочно закрепилась в современной автомобилестроении, так как она обеспечивает малое воздушное сопротивление и отличный обзор.

Наконец, *однообъемный* кузов встречается у автомобилей вагонной компоновки. Вагонную компоновку применяют в автобусах и микроавтобусах (РАФ). У легковых автомобилей она распространения не получила, и это удивительно, так как вагонный кузов обладает рядом преимуществ. Посадив водителя и пассажира над передними колесами небольшого диаметра, можно на четверть сократить длину машины и при тех же габаритах в полтора раза повысить ее вместимость. Разве не это требуется при теперешней тесноте на улицах?

ЦИФРЫ СО СМЫСЛОМ

После войны каждому советскому автомобильному заводу для обозначения выпускаемых моделей выделили группы цифр. Цифры распределялись «по старшинству» и по значимости заводов в те годы. По «сотне» получили ГАЗ (0...99), ЗИС (100...199) и ЯАЗ (200...299), которую позже передали КраЗу. «Сотню» на двоих дали МЗМА — позже АЗЛК (400...449) и УАЗ (450...499). «Молодняк» же — ЗАЗ, ЛуАЗ и РАФ уместились в интервале 960... 1000.

Но время шло, число моделей и их модификаций множилось и выделенных чисел стало не хватать. Кроме того, само по себе число ничего не говорило о машине. Поэтому с 01.08.66 г. введена индексация, основанная не просто на числах натурального ряда, а на смысловом значении каждой цифры.

Модель имеет четырехзначный индекс, основанный на трех признаках классификации. Первая цифра означает класс (см. табл. 1). Для легковых машин: 1 — особо малый, 2 — малый, 3 — средний и 4 — большой. Вторая цифра — вид автомобиля: 1 — легковой, 2 автобус, 3 грузовой, 4 — тягач, 5 — самосвал, 6 — цистерна, 7 фургон, 9 — специальный автомобиль (8 оставлена для резерва). Третья и четвертая цифры от 1 до 99 порядковые номера моделей.

Модель может подвергаться частичному изменению. В результате появляются модификации, отличающиеся от самой модели областью применения, значениями показателей и некоторыми конструктивными особенностями. Модель (ее в этом случае неправильно называют базовой, а правильной было бы — типовой) и ее модификации образуют семейство. При появлении модификации к индексу прибавляют пятую и шестую цифры в нарастающем порядке: первая модификация получает индекс 00001, вторая — 00002 и т. д. Но это еще не все. В процессе изготовления возможна модернизация — изменение конструкции, приводящее к улучшению потребительских свойств или внешнего вида. Для обозначения модернизированной модели к основному индексу через дефис добавляют двухзначное число. Это число может означать не только модернизацию, но и

указывать на вариант комплектации автомобиля, не сказывающийся существенно на его потребительских свойствах.

Итак, обозначение автомобиля включает марку завода, дефис, за ним — цифровой индекс и, при необходимости, второй дефис и суффикс, указывающий на модернизацию.

Но не все заводы придерживаются этого правила. Иногда вместо марки пишут торговое обозначение — имя, например, не АЗЛК—2140, а «Москвич—2140», или короче М—2140, не Ижмаш—27151—01, а «Иж—27151—01». Только одному историческому имени «Победа» соответствовало одно обозначение М—20, во всех остальных случаях в пределах одного имени бывает много обозначений.

Имена могут отмирать, как, например, отмирает имя «Жигули»: с появлением переднеприводных автомобилей ВАЗ сменил торговое обозначение, новые поколения названы «Лада» и «Ока». Когда завод полностью перейдет на выпуск переднеприводных машин, имя «Жигули», наверное, станет достоянием отечественной автомобильной истории, как и «Победа».

В последнее время появились двойные имена «Лада–Спутник»: первое относится к поколению переднеприводных автомобилей Волжского автозавода, а второе — к семейству типовой модели ВАЗ—2108. На экспорт «Спутники» идут под именем «Самара».

Примеры обозначений. ВАЗ—21021—02: модификация модели ВАЗ—2102 с панелью 2103, двигателем 2101; ВАЗ—21211: модификация ВАЗ—2121 («Нива») с двигателем рабочим объемом 1294 см³; ВАЗ—21053: модификация ВАЗ—2105 с двигателем ВАЗ—2103 рабочим объемом 1452 см³.

Часто на задке машины можно видеть цифры 1100, 1200, 1600 и т. д. Это — рабочий объем двигателя в см³. Возможно сочетание имени с этой цифрой: «Жигули—1300», «Москвич—1500» и т. д.



Быстро шагает вперед наша страна. Вместе с ней шагаем и мы и поэтому зачастую не замечаем перемен, которые делают нашу жизнь богаче, интересней, насыщенной. Развитие легкового автомобилестроения в этом процессе играет не последнюю роль. Сейчас автомобиль в личной собственности — серьезный социальный фактор, которого в предвоенные и первые послевоенные годы просто не существовало. А сейчас владельцев автомобилей прибывает почти по миллиону в год. До чего же это здорово! Но, понятное дело, при таких темпах без проблем не обойтись. В первую очередь они встают во весь рост перед каждым новоявленным водителем категории «В» с новенькими правами в кармане, который пока еще не обзавелся собственным автомобилем, но уже «заболел» им. Вот и поговорим о том, что тебя ожидает, автомобильный новичок.

КИЛОМЕТРЫ, ВРЕМЯ И ДЕНЬГИ

Итак, читатель, ты решил покупать автомобиль. С его появлением в доме успешно разрешаются многие трудности. Теперь тебе не надо думать о приобретении путевок на время отпуска — заправляй полный бак, бери палатку, сажай семью, сам — за руль и... куда глаза глядят. Если же у тебя дача, то теперь не надо ломать голову, как вывезти урожай. Поездка за грибами, на рыбалку, на пляж — тоже не проблема. Да и по пути с работы можно одним махом все купить, забрать сынишку из сада, завезти его к теще и успеть на стадион. Что там говорить, машина — это хорошо! Но не торопись... Давай вместе сядем и подсчитаем, во что она обойдется, наметим стратегию и тактику ее эксплуатации. А может быть, решим еще год подождать?

Я убедился, что большинство покупающих свой первый автомобиль не думают о том, на какие средства его содержать. Бывает так: автомобиль купили,

залезли в долги, а на его эксплуатацию семейного бюджета уже не хватает. Цифры, которые я здесь приведу, не относятся к какой-то определенной модели — это средние или граничные округленные значения, за пределы которых стоимость содержания любой машины обычно не выходит. Если кто-то захочет их уточнить, может воспользоваться изложенной ниже методикой.

Расходы, которые требует автомобиль, складываются из капитального расхода, стоимости бензина, затрат на техническое обслуживание, ремонт, приобретение шин, аккумуляторных батарей, запасных частей и прочего.

Однако общая сумма расходов сама по себе мало что говорит. Гораздо показательней величина годовых и удельных затрат, определяемых стоимостью одного километра пробега. Чем ниже удельные затраты, тем эффективнее эксплуатируется автомобиль.

Удельные затраты получают делением расходов на пробег автомобиля. Сначала давай посмотрим, как изменяются удельные затраты по отдельным составляющим расходов.

Капитальный расход. Итак, мы подходим к кассе, чтобы получить возможность счастливого общения с автомобилем. В кассе остается собранная с таким трудом круглая сумма, равная цене машины, а у нас в руках остается документ на право получения последней.

Но проходят годы, и настает печальный момент расставания с нашим механическим другом, верой и правдой служившим нам. И вот второй раз мы подходим к кассе, чтобы получить «утешительную сумму».

Разницу между ценой нового автомобиля и этой суммой условимся называть капитальным расходом.

Если с ценой все ясно — она написана на табличке в магазине, то утешительная сумма определяется продажной ценой подержанного автомобиля, с которой удерживается комиссионный сбор (обычно в размере 7%, если, конечно, за истекший период не было общего изменения цен).

Продажная цена определяется ценой нового автомобиля C_n , его состоянием и конъюнктурой спроса. По мере насыщения рынка машинами продажная цена автомобилей все более приближается к цене, назначаемой комиссионным магазином. И пройдет не так уж много времени, когда старую машину нельзя будет продать, как сегодня черно-белый телевизор, который казался чудом техники всего лет сорок назад.

Комиссионная цена машины, в принципе, должна совпадать с размерами возмещения убытков Госстрахом при утрате машины, так как и та и другая основаны на установленных, нормах амортизационных отчислений. На основе этой нормы определяют скидку на износ, которая выражается в процентах от цены нового автомобиля C_n в зависимости от пробега Π (тыс. км), причем пробег менее 5 тыс. км не учитывают. В этом случае капитальный расход (в рублях) с учетом скидки на износ и комиссионного сбора $K = C_n (0,07 +$

$0,93a\Pi$), где a — норма амортизационных отчислений, $1/\text{тыс. км}$.

Для автомобилей особо малого класса $a = 0,0077$, а для малого класса $a = 0,0036$. Приведенная формула справедлива для пробега машины от 5 тыс. км и до капитального ремонта при условии, что автомобиль находится в идеальном для своего пробега состоянии: не побывал в аварии, на кузове нет плохо покрашенного «слоя», а ноги не проваливаются сквозь проржавевший пол. Любой дефект увеличивает капитальный расход.

Но вот вопрос: как определить пробег автомобиля? В принципе — по спидометру*, если на нем и его редукторе целы пломбы. Но в магазине, да и в Госстрахе спидометру «верят» в течение первых пяти лет после продажи — так записано в инструкции. После пяти лет стоимость автомобиля определяют по его возрасту, принимая годовой пробег равным 15 тыс. км, даже если машина стояла в гараже без движения. Ведь возраст (срок службы) — это не только физический, но и моральный износ.

Нужно иметь в виду, что утешительную сумму владелец получает только в конце общения с машиной при ее продаже. Он может вообще ее лишиться, если автомобиль не застрахован: всякое бывает.

Зависимость капитального расхода (в процентах от цены нового автомобиля) от пробега (а начиная с пяти лет — от возраста) показана на рис. 2. Для определения капитального расхода нужно цену умножить на значение K , соответствующее пробегу (при возрасте <5 лет) или возрасту (при возрасте >5 лет), и разделить на 100.

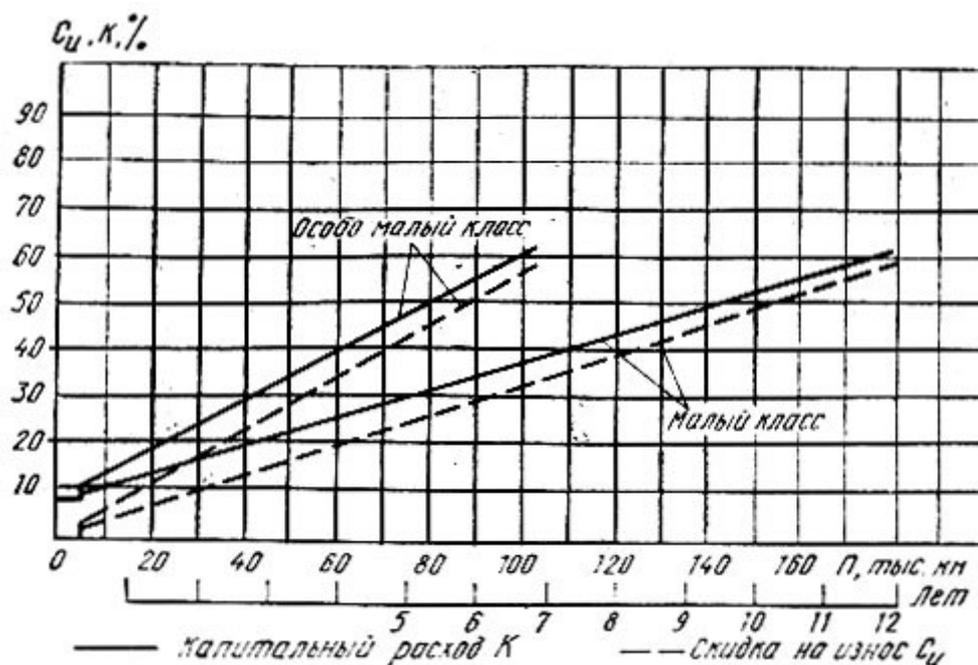


Рис. 2. Зависимость капитального расхода и скидки на износ (в % от цены нового автомобиля) от пробега и срока службы

* Точнее — по счетчику пройденного пути, Спидометром называется только прибор для измерения скорости.

Поясню сказанное примерами.

При покупке за автомобиль малого класса уплачено 8000 руб. При пробеге до 5 тыс. км, если его возраст менее 5 лет, капитальный расход составит $8000 \cdot 0,07 = 560$ руб. Если машину с таким же пробегом продать через 10 лет (бывает, что автомобиль долго стоял в гараже), то капитальный расход уже увеличивается до $8000 \cdot 52:100 = 4160$ руб.!

Вот, оказывается, как: стоящий без дела автомобиль, как такси с включенным счетчиком в ожидании пассажира, требует денег. И немалых!

На этом же рисунке показаны скидки на износ, с учетом которых несчастливцам, попавшим в аварию, выплачивают страховую сумму*.

Например, на своем «Запорожце», купленном около 5 лет назад и имеющем пробег 70 тыс. км, ты не очень нежно соприкоснулся со столбом. В результате требуется заменить составных частей на 600 руб. и уплатить за ремонтные работы 120 руб., но Госстрах выплатит 480 руб., так как соответствующая пробегу скидка на нос для автомобиля малого класса составляет 40%.

Посмотрим теперь, как раскладывается капитальный сход на километры. Значения удельного капитального расхода C_k приведены в табл. 2. Таблица составлена исходя из того, что цены автомобилей малого класса («Москвич», «Жигули», «Лада») обычно лежат в пределах 8... 10 тыс. руб., а особо малого класса («Запорожец», «Ока») — в пределах 3,5...5 тыс. руб.

Т а б л и ц а 2

Удельный капитальный расход для легкового автомобиля

Возраст и пробег в момент продажи		Удельный капитальный расход C_k , коп./км. при цене нового автомобиля, тыс. руб.			
лет	тыс. км	малого класса		особо малого класса	
		8,0	10,0	3,5	5,0
Меньше	25	5,2	6,5	3,15	4,5
	75	3,2	4,0	2,2	3,1
5	125	3,05	3,8	—	—
	25	9,6	12	2,2	3,1
10	125	2,0	2,5	—	—
	50	8,5	10,5	5,6	8,0
4	145	3,05	3,8	—	—
	105	—	—	2,1	3,0

Мы побеседовали о случае, когда приобретен новый автомобиль и капитальный ремонт его не производился. Но я еще не встречал человека, который бы сказал: «Я списал свой автомобиль», т. е. отправил его в металлолом, доплатив за «похороны» некоторую сумму. Нет, пока автомобили в

* С 1.01.88 г. Госстрахом установлены новые нормы.

основном продают, хотя не за горами то время, когда нужно будет записываться в очередь на списание своей машины. Так что, в принципе, наш анализ можно продолжить. Однако я за это не берусь, так как не располагаю средними цифрами, характеризующими затраты на капитально отремонтированный автомобиль. Здесь вступают в силу факторы, которые очень трудно учесть: наличие у владельца места, времени и опыта для возни со старой машиной, возможность приобретения запчастей, которых «пожилой» машине требуется достаточно много, и т. д. Твердо можно сказать только одно: если у тебя нет гаража с ямой, хорошего верстака, сверлильного станочка, сварочного аппарата, краскопульта и других ремонтных принадлежностей, а твои руки не дружат со слесарным инструментом, — не покупай подержанный автомобиль! Лучше еще подождать, чем расплачиваться за чужие грехи.

Стоимость бензина. Былинные времена, когда канистра бензина стоила 9 руб. 80 коп. (по-старому!), безвозвратно канули в Лету: нефть на земном шаре быстро пошла на убыль. «Овес нынче дорог», и поэтому статья расходов на бензин в содержании автомобиля стала решающей. Удельная стоимость бензина подсчитывается очень просто:

$$C_6 = \frac{Q \cdot Ц_6}{100}, \text{ коп./км,}$$

где

Q — средний удельный эксплуатационный расход бензина, л на 100 км;

Ц₆ — цена бензина, коп./л.

Для «Лады» можно добиться снижения среднего удельного расхода бензина до 7 л на 100 км, для «Оки» — 4,5 л на 100 км. При переводе двигателя на бензин А—76 удельный расход топлива повышается на 10...15%. На столько же повышается расход бензина в «старости», когда уже нужен капитальный ремонт.

Значения удельной стоимости бензина приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Марка бензина	Удельная стоимость бензина	
	Удельная стоимость бензина C_6 , коп./км, для автомобилей	
	малого класса	особо малого класса
АИ-93	4,4...2,4	4...1,8
А-76	3,9...2,0	3,5...1,5

Стоимость технического обслуживания. Следует различать техническое обслуживание, связанное с пробегом (оно предусмотрено сервисной книжкой), и дополнительное техническое обслуживание по защите кузова от коррозии и

поддержанию внешнего вида машины с использованием автокосметики. Эти затраты мы рассмотрим в рубрике «Прочие расходы».

Стоимость сервисного технического обслуживания складывается из цены эксплуатационных материалов $C_{эм}$: масел, элементов воздушного и масляного фильтров антифриза, тормозной жидкости, цены заменяемых при ТО составных частей $C_{сч}$: тормозных накладок, свечей зажигания, вкладышей шаровых шарниров, самих шарниров и др. и цены работ, выполняемых СТО, $C_{то}$.

В среднем соотношение $C_{эм} : C_{сч} : C_{то} \approx 1 : 5 : 3$, а удельная стоимость сервисного ТО составляет примерно 0,8 коп./км, причем колебания этого значения для выпускаемых марок автомобилей не превышают 0,15 коп./км. При обслуживании своими силами удельная стоимость ТО снижается на 30...50%. Какой она будет для «Оки», пока неизвестно, возможно, на 20...40% ниже. Если с машиной обращаться осторожно, умело ездить, не перегружать ее и не пытаться дублировать испытания на выносливость, проводимые на полигоне НАМИ, затраты на составные части можно снизить вдвое. И наоборот, при «лихой» езде их можно вдвое и более поднять.

Стоимость ремонта. Здесь мы поведем разговор только о текущем ремонте, так как затраты на капитальный ремонт следует отнести к капитальному расходу.

Затраты на ремонт состоят из цены заменяемых составных частей и стоимости ремонтных работ. Соотношение между этими слагаемыми $C_{ср} : C_p = 4 : 1$, а средние удельные затраты на ремонт, выполняемый СТО, $C_p = 0,6$ коп./км (для разных моделей 0,4...0,9 коп./км). Так же, как и при ТО, затраты на ремонт зависят от стиля езды. Однако, в отличие от ТО, экономия от выполнения ремонта своими силами не столь ощутима — она не превышает 20%.

Приведенные значения C_p относятся к периоду нормальной эксплуатации автомобиля в первые 50...80 тыс. км пробега. Потом они постепенно возрастают и к моменту капитального ремонта повышаются в три...пять раз. Если разложить эти расходы на весь пробег автомобиля, то приведенные цифры нужно увеличить еще примерно на четверть. Здесь я этого не делаю, полагая, что автомобиль будет своевременно продан или капитально отремонтирован, так как эксплуатация машины, находящейся в состоянии, близком к предельному, и опасна, и хлопотна, и «влетает в копеечку».

Стоимость шин. Удельные затраты на шины определяются по формуле:

$$C_{ш} = \frac{400 C_{ш}}{R_{ш}}, \text{ коп./км,}$$

где

$C_{ш}$ — цена одной шины, руб.;

$R_{ш}$ — средний ресурс (ходимость) шины, км.

В среднем, при использовании радиальных покрышек с вязким кордом $C_{ш}$ 0,7 коп./км. Эти удельные затраты можно уменьшить на 20...40%, если пользоваться наваркой, ездить на шинах с капроновым или металлическим кордом и не пускать в работу запасное колесо, как сказано в инструкции, поскольку перестановка пяти колес хотя и обеспечивает равномерное изнашивание всех покрышек, но сокращает их ресурс.

На такую же величину могут возрасти удельные затраты на шины, если не следить за углами установки колес и давлением в шинах, с визгом поворачивать, резко разгоняться и тормозить и носиться по дорогам, особенно по плохим, с недозволенной скоростью. Так что граничные значения для этих удельных затрат будут 0,5... 1,0 коп./км.

При подсчете удельных затрат на шины в принципе нужно учесть, что стоимость первого комплекта шин вошла в капитальный расход, так что приведенные значения следовало бы соответственно уменьшить. Но мы этого не будем делать, так как с покрышками, особенно с радиальными, бывают «несчастные случаи», связанные с наездом на острые предметы. В результате выбрасывают покрышки, еще не выработавшие свой ресурс. Да и продавать свой автомобиль ты будешь, наверное, не с лысыми покрышками. Так что получится одно и то же.

Стоимость аккумуляторных батарей. Старение аккумуляторных батарей больше зависит от времени, чем от пробега. Аккумулятор служит в среднем 3,5 года и редко — больше пяти лет. В то же время при плохом реле-регуляторе, тяжелом пуске и круглогодичной эксплуатации срок службы аккумулятора снижается на год и более. Так что за 10...12 лет ты поменяешь три-четыре аккумулятора. Стоимость самой ходовой аккумуляторной батареи 55 руб., а стоимость ее обмена на старую — 36 руб.

Удельные затраты на аккумуляторную батарею зависят от годового пробега, как показано в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Удельные затраты на аккумуляторные батареи

Годовой пробег, тыс. км	Удельные затраты на аккумуляторные батареи C_a , коп./км, при	
	приобретении новых	обмене на старые
5	1,2	0,6
15	0,4	0,2
25	0,25	0,12

Удельные затраты на шины и аккумуляторы практически одинаковы для малого и особо малого класса автомобилей.

Прочие расходы. Эта статья расходов связана с календарным временем. В число ее слагаемых входят обязательные и дополнительные расходы. К обязательным относятся: дорожный налог и плата за техосмотр — 15...25 руб./год, взнос в Госстрах — 35...50 руб./год, плата за стоянку или гараж — обычно в пределах 36... 180 руб./год, автокосметика и защита кузова от коррозии — 20...60 руб./год, членские взносы ВДОАМ — 5 руб./год.

Дополнительные расходы могут изменяться в очень широких пределах, но без них обойтись нельзя. К ним относятся: штрафы (много ли среди нас, грешных, таких, кто за год ни разу не заплатил хотя бы пятерку?!), стоимость поездок в поисках дефицитных запчастей и переплата за них на «черном рынке», приобретение автомобильных принадлежностей: инструмента, приспособлений, чехлов на сиденья, багажника, запчастей впрок и прочих полезных и бесполезных, красивых и безвкусных вещей, вроде медвежьей шкуры в салон.

Здесь в качестве дополнительных расходов примем очень скромную сумму 40 руб./год.

Таким образом, прочие расходы оцениваются в 150...350 руб./год. Удельные прочие расходы приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Удельные прочие расходы	
Годовой пробег, тыс. км	Удельные прочие расходы $C_{пр}$, коп./км
5	3...7,0
15	1...2,3
25	0,6...1,4

Подведем итоги. Все многообразие возможных сочетаний приведенных выше затрат перечислять здесь не буду: ты сам сможешь это сделать для интересующего тебя случая. Ограничимся табл. 6, в которой приведены средние и граничные значения общего удельного расхода $C_{общ} = C_k + C_b + C_{то} + C_p + C_{ш} + C_a + C_{пр}$, удельного эксплуатационного расхода $C_э = C_{общ} - C_k$, а также общего годового эксплуатационного расхода на автомобиль.

Какие же из всего сказанного можно сделать выводы?

Во-первых, содержание автомобиля — дело дорогое и, решившись на его покупку, нужно взвесить финансовые возможности своей семьи. Во-вторых, автомобиль тогда эффективно используется, когда на нем ездят: если годовой пробег составляет менее 5 тыс. км, то выгоднее ездить на такси. В-третьих, для едущих наиболее весомая статья расходов — затраты на бензин, и именно здесь заложены резервы экономии, а для тех, кто мало ездит, наиболее существенны дополнительные расходы, где резервов экономии практически нет. В-четвертых, содержание автомобиля особо малого класса из-за меньшей

долговечности не намного дешевле, чем автомобиля малого класса (по крайней мере, применительно к выпускаемым у нас моделям).

Так что же ты задумался, дорогой читатель? Все равно — покупать машину надо!

Т а б л и ц а 6

Удельный и годовой расходы для автомобилей малого класса (МК) и особо малого класса (ОМК): средние значения и возможный интервал значений (в скобках)

Средний годовой пробег, тыс. км	Срок вла- дения	Удельный расход, коп./км				Годовой расход, тыс. руб.			
		общий $C_{общ}$		эксплуатационный $C_э$		общий		эксплуатационный	
		МК	ОМК	МК	ОМК	МК	ОМК	МК	ОМК
5	10 лет	20(14...26)	18(11...23)	11(6...16)	10(5,5...15)	1,7 (0,7...1,3)	0,9 (10,5...11,5)	0,5 (0,3...0,8)	0,5(0,3...0,75)
15	10 лет	14(9...19)	—	7,5(4...11)	—	2,1(1,4...2,8)	—	1,1(0,6...1,6)	—
25	До капи- тального ремонта	12(7...17)	8(5...12)	7(4...10)	7(3,5...10)	3,0(2,0...4,3)	2,0 (1,3...3,0)	1,75 (1,0...2,5)	1,75(0,8...2,5)

УЖЕ ЕСТЬ ВЫБОР!

Какой автомобиль выбрать? В момент, когда пишутся эти строки, в продажу населению поступает 27 моделей и модификаций легковых автомобилей марок: ГАЗ, АЗЛК, ЗАЗ, ВАЗ, «Ижмаш», ЛуАЗ и УАЗ. Имена этих машин: «Волга», «Москвич», «Запорожец», «Жигули», «Нива», «Лада», «Иж», «Волынь», «Таврия». Ульяновские автомобили пока колесят по стране безымянными. А ведь всего пятнадцать лет назад звучали два имени: «Запорожец» и «Москвич», причем возможность их покупки была весьма проблематична, а уж о «Волге» и не говорим: купить ее было лишь чуть проще, чем, например, «Роллс-Ройс».

Но когда ты, читатель, возьмешь эту книгу в руки, то появятся новые имена — «Ока» и «Таврия».

Словом, выбор уже есть, и чтобы помочь тебе, расскажу о потребительских свойствах некоторых машин и, в первую очередь, об автомобилях нового поколения. Для начала приведу табл. 7, чтобы удобней было разговаривать.

Советские серийные легковые автомобили 1948, 1986 гг. и перспективные

Год	Имя (торговое наименование)	Модель, модификация	Рабочий объем, см ³	Мощность, кВт	Бензин	Колесная формула	Число мест-дверей	Число пере-дач	Длина, мм	Снаряженная масса, кг	Время разгона до скорости, км/ч, с	Расход бензина				Коэффициент аэродинамического сопротивления, С _х	Разная цена, руб.	
												при 90 км/ч	при 120 км/ч	при городском цикле	средний эксплуатационный			
1948	«Москвич»	М-400	1074	17	А-66	4×2 ₃	4-4	3	3855	855	—	—	—	—	10,0	—	9000	
		ГАЗ-20	2120	37	А-66	4×2 ₃	5-4	3	4665	1460	37*	105	—	—	13,5	0,46	16000	
	«Жигули»	ВАЗ-21013	1198	47	АИ-93	4×2 ₄	5-4	4	4043	955	18	142	7,2	9,8	10,8	0,46	7260	
		ВАЗ-2104	1294	51	АИ-93	4×2 ₃	5-5	4	4115	1020	18,5	137	7,5	10,2	10,2	—	8800	
		ВАЗ-2105	1294	51	АИ-93	4×2 ₃	5-4	4	4130	995	18	145	7,3	10,2	10,2	0,43	8300	
		ВАЗ-2106	1568	59	АИ-93	4×2 ₃	5-4	4	4166	1045	16	154	7,7	10,5	10,7	0,54	9100	
	ВАЗ-2107	1451	57	АИ-93	4×2 ₃	5-4	4	4145	1030	15	152	7,4	10,5	10,6	—	9720		
	«Лада-спутник»	ВАЗ-2108	1289	47	АИ-93	4×2 п	5-3	4/5	4006	900	16	148	6,1/5,7	8,2/7,8	8,6/8,6	—	0,38	3300
		ВАЗ-21081	1099	39	АИ-93	4×2 п	5-3	4	4006	878	20	140	5,7	7,9	8,2	—	0,38	—
		ВАЗ-21083	1499	54	АИ-93	4×2 п	5-3	5	4006	925	15	155	5,9	8,0	8,6	—	0,38	—
«Нива»	ВАЗ-2121	1568	59	АИ-93	4×4	5-3	8	3720	1150	23	132	10,5	13,1	13,4	12,5	—	9000	
	ГАЗ-24-10	2445	74	АИ-93	4×2 ₄	5-4	4	4735	1400	18	148	—	—	—	13,5	0,41	16200	
«Запорожец»	ЗАЗ-968М	1198	30	А-76	4×2 ₃	4-2	4	3765	840	38	118	7,4	—	10,5	8,0	0,48	3900	
	ЗАЗ-968М-005	887	20,5	А-76	4×2 ₃	4-2	4	3765	820	28*	102	7,8	—	12,0	8,0	0,48	3600	
«Иж»	Иж-412 028	1478	55,5	АИ-93	4×2 ₃	4,5-4	4	4199	1045	19	142	8,0	10,6	11,3	—	0,41	7100	
	Иж-21251	1478	55,5	АИ-93	4×2 ₃	4,5-5	4	4196	1100	19	142	8,3	10,8	11,3	—	0,39	7400	
«Волынь»	ЛуАЗ-969М	1198	29,5	А-76	4×2 п ⁴	4-3	5	3390	960	36*	90	10**	—	—	8,0	—	5100	
	УАЗ-31512-01	2445	59	А-76	4×2 _{3,4}	7-5	8	4025	1590	24*	110	11,3**	—	—	14,5	—	14500	
«Москвич»	2140	1478	55,5	АИ-93	4×2 ₃	4,5-4	4	4250	1047	19	142	7,9	10,5	10,8	11,0	0,41	7300	
	21406	1478	50	А-76	4×2 п	4,5-4	4	4250	1080	25	132	9,2	12,6	13,9	11,3	—	7100	
«Ока»	ВАЗ-1111	600	22	АИ-93	4×2 п	2+2-3	4	3210	До 700	30	120	4,2	—	6,0	—	4000		
	ВАЗ-1102	1091	37	АИ-93	4×2 п	4-3	5	3708	710	18	140	4,8	6,6	6,8	—	0,37	5100	
«Иж»	Иж-2126	1480	53	АИ-93	4×2 ₁	5-5	5	4350	1080	17,8	155	5,9	7,8	9,0	—	0,35	—	
		1480	53	АИ-93	4×2 п	5-5	5	4350	1080	17,8	155	5,9	8,0	9,9	—	0,35...	9760	
«Москвич»	2141	1549	59	АИ-93	4×2 п	5-5	5	4350	1090	15,5	160	5,9	8,9	9,9	—	0,325***	—	
		1568	56	АИ-93	4×2 п	5-5	5	4350	1070	15,5	153	6,2	8,4	8,4	—	—	9632	

П р и м е ч а н и я :

1. В колесной формуле первая цифра показывает, что автомобиль имеет четыре колеса: индекс у второй цифры означает: з — ведущие задние, п — ведущие передние; формула 4×4 показывает, что оба моста включены постоянно, а формула 4×2п4, что при ведущих передних колесах может быть включен также задний мост.

2. Число мест 4...5 означает, что заднее сиденье стеснено по ширине и вдвоем сидеть неудобно; число мест 2+2 показывает, что заднее сиденье детское, т. е. стеснено по длине.

3. Время разгона приведено с водителем и одним пассажиром; время, отмеченное знаком*, дано для разгона до 80 км/ч.

4. Значения в графе «Расход бензина», отмеченные знаком**, даны для скорости 60 км/ч.

5. Значение коэффициента аэродинамического сопротивления, отмеченное знаком***, относится к случаю применения спойлеров.

6. Розничная цена «Москвича—400» и «Победы» указана в масштабе цен 1948 г., розничная цена остальных автомобилей взята из прейскуранта Госкомцен СССР 1986 г. Это базовая цена. Она может варьироваться в зависимости от комплектации машины.

«Москвич». Начну с этого имени не только как с самого старого, но и потому, что я сам «намотал» на разных «Москвичах», начиная с 401-го, около полумиллиона километров, пока недавно не перешел на «Иж—21251», который по своим характеристикам мало чем отличается от «Москвича—2140».

С момента своего появления в 1946 г. «Москвичей» любят за их «надежный характер», прочный кузов, неприхотливый двигатель. Это относится ко всем восьми основным моделям: 400, 401, 402, 407, 403, 408, 412 и 2140.

Для «Москвичей» характерна высокая степень преемственности технических решений, в том числе применяемых узлов и агрегатов. Как-то незаметно, благодаря постепенному совершенствованию, «Москвич» превратился в качественно новую машину.

...Помнится, подходило воскресенье, и я прикидывал, что нужно смазать, подтянуть, проверить, отрегулировать. Действительно, в 407-м периодичность смены масла в двигателе и шприцевания шарниров и втулок рычагов составляла всего 1 тыс. км. Общее же число точек смазки достигало... 52! А тебе не приходилось шприцевать подшипники кардана? Нет? Ну твое счастье! Происходило это примерно так. Нужно было надеть промасленный халат (или раздеться до трусов) и лезть под машину. Потом, лежа под ней в стесненном пространстве на спине, тыкать специальным наконечником на шприце в темную щель между вилками кардана в поисках масленки.

Когда удавалось найти масленку, начиналось самое неприятное: нигрол, которым был заправлен шприц, тек в основном не вверх, в шарнир, а в рукав. Когда, наконец, с треском срабатывал клапан, выпускавший излишки нигрола, брызги его обязательно летели в физиономию.

Сейчас же проходит неделя, месяц, два, накануне выходных по привычке

думаешь: надо бы с машиной повозиться. Приходишь на стоянку, открываешь бортовой журнал* и видишь, что с ней не надо делать ничего! Для порядка заглянешь под капот, протрешь тряпочкой пыль и... едешь купаться. И знаешь, читатель, на чем стал я себя ловить? Появилась лень: не хочется браться за ключи, даже когда это действительно нужно. Впрочем, я отвлекся...

В 1987 г. АЗЛК приступил к выпуску нового поколения автомобилей, первой моделью которого стал комби «Москвич—2141». Это машина третьей группы малого класса, т. е. она занимает промежуточное положение между «Волгой» и «Москвичом—2140». Появление такого автомобиля вызвано тем, что за последние 20 лет автолюбители стали совершать в 4,5 раза больше загородных поездок и всего в два раза больше городских. А загородные поездки — это отпускные путешествия и поездки на дачу. В них участвует обычно вся семья, перевозится большое количество поклажи. Для этого нужен довольно вместительный, мощный и экономичный автомобиль. «Москвич—2141» как раз и представляет собой такую семейную машину, интерес к которым сейчас растет во всем мире.

Кузов «Москвича—2141» типа комби внутри заметно длинней (на 130 мм), чем у его предшественника, и только немного уступает «Волге» (на 24 мм). Пять человек сидят в нем, не мешая друг другу, благодаря расширению салона на 140 мм и смещению назад колесных ниш, которые теперь не выступают в кабину. Расширить салон позволило применение гнутых стекол и уменьшение толщины дверей.

Благодаря тому, что бензобак убран под заднее сиденье, багажник получился на четверть больше по объему, чем у модели 2140, и очень широким: между нишами задних колес без малого 1 м пространства. Если же сложить заднее сиденье, то объем багажника утроится!

Несмотря на существенно возросший внутренний полезный объем, длина машины увеличилась всего на 10 мм (2,5%), а масса — на 33 кг (3%).

В отличие от «Лады» (ВАЗ—2108) двигатель в «Москвиче—2141» установлен традиционно — вдоль машины. Завод выпускает автомобили с двумя вариантами двигателей: УЗАМ—331 (1480 см³, 53 кВт при 5500 об/мин) и ВАЗ—2106 (1569 см³, 59 кВт при 5400 об/мин). УЗАМ—331 — это модернизированный двигатель УЗАМ—412 Уфимского моторостроительного завода, снабженный новой головкой цилиндров с вихревым движением горючей смеси и имеющий другие усовершенствования. С этим двигателем расход бензина при скорости 90 км/ч составляет всего 5,9 л на 100 км, а при городском цикле езды 9,9 л на 100 км. Близкие показатели по экономичности достигнуты и с двигателем ВАЗ—2106.

Продольное расположение двигателя — это проверенное решение, обеспечивающее четыре главных преимущества: простой привод к коробке передач, несложную конструкцию последней, длинные и одинаковые по

* О нем позже.

размерам полуоси, обеспечивающие достаточно большие углы поворота передних колес, и хороший доступ к двигателю.

При разработке «Москвича—2141» пришлось применить ряд принципиально новых решений, зная которые легко ответить на многие недоуменные вопросы, наверно, возникающие при заглядывании под капот нового переднеприводного. Например, почему двигатель расположен не по оси, а смещен вправо, а радиатор, наоборот, занимает левую часть переднего проема двигательного отсека; почему исчез с карбюратора так удобно расположенный воздушный фильтр; что за странной формы редуктор рулевого механизма и др.

Начнем по порядку.

При переднем приводе двигатель, во-первых, нужно поднять для размещения главной передачи и полуосей передних колес и, во-вторых, сдвинуть вперед, чтобы создать нагрузку на передние колеса: они-то теперь ведущие. Если все оставить по-старому, то получится слишком большой передний свес и такой высокий капот, что за ним водитель ничего не увидит. Поэтому двигатель сместили вправо на 60 мм, а радиатор поставили рядом — свес уменьшился. Фильтр же убрали назад, придав ему другую форму, — капот опустился. Но опустился все же не на столько, на сколько нужно, потому что теперь уже мешала крышка клапанной коробки. Чтобы еще опустить двигатель, применили оригинальную схему его взаимного расположения с узлами трансмиссии. Пятиступенчатую коробку передач, с которой соединен двигатель, объединили в один агрегат с главной передачей. Коробка передач — двухвальная, причем первичный вал коробки удалось пропустить под правой шейкой дифференциала благодаря гипоидному смещению в главной передаче. Это позволило еще сдвинуть двигатель вниз и получить наиболее благоприятную с точки зрения обзорности и аэродинамики наклонную форму капота.

Из салона в моторный отсек перекочевал агрегат отопления и вентиляции. Теперь его шум глушится перегородкой между кабиной и моторным отсеком.

Двигатель оказался довольно далеко от щита передка кабины. Благодаря этому, а также благодаря соответствующей силовой схеме кузова обеспечена отличная пассивная безопасность: при наезде на неподвижное препятствие со скоростью 50 км/ч пристегнутые ремнями безопасности пассажиры и водитель отделаются только легким испугом, так как кабина даже в зоне педалей почти не деформируется.

Поскольку передние колеса теперь нагружены, для их поворота нужно прикладывать большее усилие, и, чтобы облегчить управление, в «Москвиче—2141» применен современный реечный рулевой механизм, потери на трение в котором гораздо меньше, чем в червячном.

Передняя подвеска независимая, типа «макферсон», а задняя — зависимая пружинная с П-образной соединительной балкой, продольными пластинчатыми рычагами и поперечной реактивной тягой Панара.

Хотя регулирование и смазывание передних подшипников не ахти какие сложные операции, но теперь их выполнять не требуется благодаря применению новых Двухрядных закрытых шариковых подшипников.

Меня всегда, когда я пересаживался на новую модель «Москвича», радовали приятные мелочи: появление электрического привода стеклоочистителей, а потом — многоскоростного привода стеклоочистителя с паузой и автоматическим электроомывателем, возможность регулирования наклона спинки сиденья, современная система управления светотехническими приборами, зеркало с положениями «день — ночь», более удобное размещение органов управления и т. д. В новом «Москвиче» приятных мелочей предостаточно: все кнопки и рычажки — в зоне досягаемости рук; инерционные ремни безопасности, которые не надо подгонять под свой рост; боковое зеркало заднего вида, управляемое из кабины, фары с галогенными лампами и др.

Для обеспечения устойчивости (а она выше, чем у модели 2140) расширена колея — на 170 мм передних и на 150 мм задних колес.

Словом, комфорта и безопасности прибавилось. И в то же время снизился расход бензина. В связи с этим расскажу еще об одном своем впечатлении. Когда я сейчас вспоминаю свой «Москвич—408», то у меня ощущение, будто я на нем от бензоколонки не отъезжал, так как он «ел» 10...12 л на 100 км, а мой новый «Иж—21251» 7,5... 8 л. Так вот у того, кто пересядет с «Москвича—2140» (или с «Иж—21251») на «Москвич—2141», будет такое же ощущение, поскольку расход бензина у него примерно на 20% меньше: при скорости 90 км/ч всего 5,9, а при городском цикле — 9,9 л на 100 км. Достигнуто это благодаря тщательной отработке формы кузова с точки зрения аэродинамического сопротивления, введению пятой повышающей передачи и улучшению экономичности самого двигателя.

«Иж». Двадцать лет назад, в 1967 г., произошло радостное событие: у «Москвича—412» в Ижевске родился «брат-близнец», который выпускался по документации МЗМА (нынешний АЗЛК). В то время автомобилей для населения катастрофически не хватало, и на помощь автомобильным был привлечен «неавтомобильный» завод Ижмаш. Но время шло, и вот уже в Ижевске появился «двоюродный брат» «Москвича». Нарекли его «Ижем» по названию притока Камы реки Иж, на которой стоит Ижевск. «Иж—21251», унаследовав от братца «Москвича—412» двигатель, трансмиссию, большинство узлов и деталей ходовой части, электрооборудования и оборудования кузова, из седана превратился в комби-фастбек, кстати, более обтекаемый и поэтому более экономичный. Упругие элементы подвески (пружины спереди и рессоры сзади) на нем более жесткие, чем у «Москвича». Поехав на нем из магазина, я сразу понял: по комфортабельности это грузовичок. Но зато как этот вместительный автомобиль, нагруженный «под крышу», хорошо показал себя на трудных дорогах! У меня практически не было «пробоев» подвески до ограничителей ни на каменистых дорогах европейского севера, ни на «стиральных досках»

Арабатской Стрелки! И еще одна деталь, характеризующая завод Ижмаш: на гарантийной станции этого завода в Москве, в Тушине, утром у ворот пусто, тогда как очередь из находящихся на гарантии «Москвичей—2140» образует хвост из десятков машин у своей станции, конец которого загибается аж на Волгоградский проспект!

Ижмаш не стал перестраиваться на модный передний привод. На заводе выросла плеяда талантливых конструкторов, которая создала оригинальный «Иж—2126», по своим характеристикам не уступающий «Москвичу—2141». Суди сам, читатель: при длине нового комби на 200 мм меньше, чем у «Иж—2125», размер пассажирского салона по длине такой же, как у «Волги», ширина пассажирского салона увеличена почти до размеров «Москвича—2141» (автомобиль на 40 мм шире «Жигулей»), расход топлива уменьшен при скорости 90 км/ч до 5,9, а при городском цикле — до 9,1 л на 100 км. Этому способствовали уже проверенные на АЗЛК решения: улучшение аэродинамики и применение пятиступенчатой коробки передач; новая передняя подвеска типа «макферсон», замена рессорной задней подвески на пружинную. Расширение колеи существенно повысило боковую устойчивость и плавность хода. Карданный вал получил промежуточную опору и стал гораздо меньше вибрировать.

На щитке приборов появился тахометр, а вместо амперметра — вольтметр. Двигатель УАЗМ—331 тот же, что и на большей части «Москвичей—2141», т. е. отдаленное родство остается!

«Иж—2126» больше, чем «Москвич—2141», приспособлен для езды с прицепом, он лучше себя чувствует на плохой дороге.

«Жигули». Написал я это автомобильное имя и подумал: как много за ним стоит! Вся страна строила автомобильный гигант на Волге, и, когда в 1970 г. с его конвейера сошла первая машина, это был крутой поворот в отечественном легковом автомобилестроении с многих точек зрения.

Неведомая до тех пор в нашей стране производственная мощность ВАЗ позволила в течение нескольких лет решить социальную проблему — личный автомобиль Действительно стал массовым средством передвижения, причем средством, не требующим постоянной заботы по обслуживанию. Совокупность примененных в ВАЗ технических новинок позволила на порядок снизить объем технического обслуживания автомобиля, да и само обслуживание должна была взять на себя развитая сеть фирменных СТО.

Вместе с «Жигулями» пришли новые высококачественные эксплуатационные материалы, шины, скорость, комфорт. Словом, пришла новая автомобильная культура.

Как всегда в любом большом деле, находились и скептики: «Ну, ну, посмотрим, как эти „мыльницы“ поведут себя зимой без горячей водички, надолго ли их хватит на русских дорогах!»

Но «мыльница» великолепно «заводилась» без всяких ухищрений в

любой мороз, в ней было очень тепло и вообще по комфорту и безопасности ей не было равных. Что же касается «русских дорог», то ведь сейчас они совсем не те, как во времена «Путешествия из Петербурга в Москву», и «Жигули» очень скоро заняли на них лидирующее положение.

И злые языки смолкли...

Если ты, читатель, впервые научился ездить на «Жигулях», тебе не понять моего чувства восторга, когда я первый раз сел за руль «ноль первой», тогда еще диковинки. На шоссе ей не было равных ни в динамичности, ни в скорости. Мне казалось, что малолитражка, вцепившись всеми четырьмя колесами в асфальт — так она хорошо «держала» дорогу, — сама до себе, стоило мне только подумать, с шелестом обгоняла медлительные «Волги» и «Москвичи», не говоря уже о грузовиках.

В момент написания этой книги выпускалось десять моделей и модификаций «Жигулей». Вряд ли нужно останавливаться подробно на особенностях различных «Жигулей»: слишком хорошо они известны и о них много написано. Скажу только одно: разница между различными моделями «Жигулей» не такая существенная, как их цена. Наибольшее значение имеет объем двигателя в первую очередь с точки зрения долговечности: ресурс двигателя с рабочим объемом $1200...1300 \text{ см}^3$ — 150 тыс. км, а с объемом $1500...1600 \text{ см}^3$ — 200 тыс. км.

Если же сравнить по потребительским свойствам «классические» (не переднеприводные) «Москвичи» и «Жигули», входящие в одну и ту же группу своего (малого) класса, то картина такова.

1. «Москвичи» уступают «Жигулям» по комфортабельности: на заднем сиденье в «Москвиче» вдвоем тесновато — мешают колесные ниши, рессорная подвеска не обеспечивает такой плавности хода, как пружинная, уровень шума в салоне выше, а зимой не так тепло, особенно сзади. Управлять «Жигулями» легче и приятней.

2. «Москвичи» менее чувствительны к разбитым, ухабистым и каменистым дорогам. Картер двигателя «Москвича» находится за мощной передней балкой и не так боится ударов о камни и выступы. Кузов «Москвича» более жесткий, тогда как у «Жигулей» при езде по плохим дорогам он необратимо деформируется, из-за чего становится невозможным отрегулировать развал передних колес.

3. Двигатели всех «Москвичей» неприхотливые, надежные агрегаты, тогда как «ахиллесова пята» вазовских двигателей — распределительный вал.

4. Сеть станций технического обслуживания «Москвичей» не столь развита, как сеть автоцентров ВАЗ, но к «Москвичу» проще приложить руки. И не надо быть «семи пядей во лбу», чтобы вообще обойтись без услуг СТО при эксплуатации «Москвича».

Это в общем, «по большому счету», а о деталях разговор еще предстоит.

«Нива». Что это за желтая крыша возвышается над плотным автомобильным потоком, неспешно текущим к выезду из города? Ба, да это «Нива—1600», она же — ВАЗ—2121 — модель, которая в 1987 г. отметила десятилетие со дня рождения. Конечно, основная отличительная особенность «Нивы» — не ее рост, а то, что это пока единственный у нас полноприводной легковой автомобиль повышенной проходимости с постоянным приводом всех колес. Проходимость «Нивы» удивительна! Об этом много писали, показывали на фотографиях и в кино. И обеспечивается она не только полным приводом. Были ведь и полноприводные «Москвичи» (модель 416), но их проходимость не идет ни в какое сравнение с проходимостью «Нивы». За счет чего же она достигнута?

Во-первых, на «Ниве» применены колеса большего диаметра, чем на других автомобилях (размер шин «Нивы» $6,95 \times 16$ вместо $6,15 \times 13$ или $6,45 \times 13$). Большое колесо легче перекачивается через выступы, менее чувствительно к выбоинам. В канаве, где обычное колесо застрянет, колесо «Нивы» проедет (рис. 3, а). Кроме того, чем больше диаметр колеса, тем больше дорожный просвет машины (у «Нивы» он 228 мм, т. е. на 60 мм больше, чем у «Жигулей»).

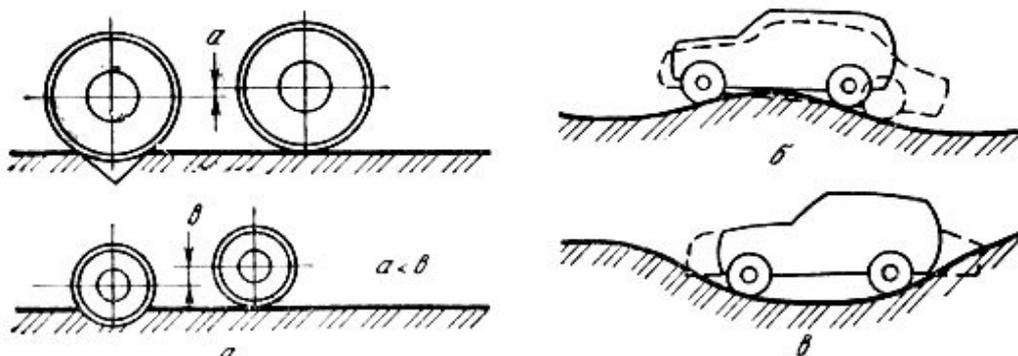


Рис. 3. Влияние геометрических размеров колес и кузова на проходимость автомобиля:

а — чем меньше колесо, тем сильнее тряска; б — при короткой базе меньше шансов сесть «брюхом» на бугор; в — большой свес не мешает только на шоссе

Во-вторых, «Нива» имеет короткую базу, и поэтому ей не так страшны бугры (рис. 3, б).

В-третьих, передний и задний свесы у «Нивы» минимальные, что позволяет ей легко съезжать с препятствия и преодолевать ложбины (рис. 3, в).

В-четвертых, двигатель на «Ниве» высоко поднят и это позволяет ей проезжать довольно глубокий брод (до 0,5 м).

И, наконец, в пятых, блокируемый межосевой дифференциал предотвращает отдельное буксование передних или задних колес, а дополнительный редуктор позволяет увеличить крутящий момент на колесах

при движении по трудной дороге и при въезде на крутой склон.

Но не только на плохой дороге проявляется преимущество «Нивы». При движении по скользкому шоссе «Нива» проходит поворот спокойно на такой скорости, при которой обычный автомобиль давно бы занесло.

По сухой проселочной дороге на «Ниве» тоже можно ехать с недостижимой для обычного легкового автомобиля скоростью. Я как-то на своем «Москвиче—408» попробовал угнаться за «Нивой», но после нескольких сильных ударов в ограничителях хода подвески сдался.

Когда «Нива» стоит на «яме», кованые передние рычаги удивляют своей добротностью, массивностью; не то, что у «Жигулей».

Кузов «Нивы» типа универсал — с большой задней дверью — позволяет перевозить крупногабаритный груз. Да и при откинутых сиденьях между спинкой заднего сиденья и задней дверью достаточно большой отсек, в котором свободно устанавливаются два больших чемодана.

По комфортабельности «Нива» почти не уступает «Жигулям»: на заднем сиденье свободно располагаются трое, ход машины мягкий, зимой в ней так же тепло, как и в «Жигулях».

Но не торопись, читатель, бежать в кассу брать чек на «Ниву». Причин тому две.

Первая. Из-за большой высоты и короткого кузова аэродинамика «Нивы» плохая, и это наряду с шинами с зимним рисунком протектора увеличивает расход бензина почти в 1,5 раза (10,5 л на 100 км при скорости 90 км/ч и 13,4 л на 100 км при городском цикле езды; соответствующие значения для ВАЗ—2105 — 7,3 и 10,2 л на 100 км). Так что для повседневной езды по городу «Нива» малопригодна.

Вторая. «Нива» — не вездеход, как, например, УАЗ—469 или ЛуАЗ—969М, а легковой автомобиль, причем довольно нежный. «Ниву» нельзя постоянно эксплуатировать на тяжелых дорогах. Особенно она не любит периода, когда грязь и вода чередуются с морозом. Происходит вот что. Грязь, прилипшая к защитным чехлам узлов трансмиссии, замерзает, пока машина стоит, а затем при трогании прорывает чехол. То же самое происходит, если грязь высыхает на защитных чехлах. А достаточно песку, земле через прорванный чехол попасть, например, в шарнир равных угловых скоростей, и ему, как говорится, крышка.

Так что, дорогой читатель, если ты не рыбак и не охотник, то подумай, нужна ли тебе «Нива».

«Лада». Это имя и раньше писали латинскими буквами на «Жигулях», предназначенных для экспорта, но только для того, чтобы избавить иностранцев от необходимости произносить трудное для них название. Теперь новое поколение переднеприводных автомобилей Волжского автозавода «Жигулями» уже не называют, а имя «Лада» пишут на них русскими буквами. При этом

зачем-то добавляют к имени слово «спутник». А за рубежом «Лада» идет под именем «Лада-самара».

Будущее семейство автомобилей «Лада» возглавляет модель ВАЗ—2108.

Двигатель в ВАЗ—2108 новой конструкции и расположен поперек моторного отсека. Преимущество такого расположения двигателя заключается в исключительной компактности агрегата в продольном направлении и в хорошем обзоре дороги, поскольку передний свес в этом случае может быть уменьшен. Сокращение продольного размера моторного отсека позволило уменьшить длину машины на 120 мм, но размер салона при этом не только не сократился, а, наоборот, увеличился на 60 мм, причем с пола исчез безобразный внутренний «горб» для карданного вала.

Хотя ширина ВАЗ—2108 такая же, как у других моделей «Жигулей», ее салон на уровне плеч шире благодаря применению гнутых боковых стекол.

В результате уменьшения длины, ликвидации кардана и карданного туннеля, объединения в один блок агрегатов трансмиссии и широкого применения пластмассы автомобиль ВАЗ—2108 стал легче на 100 кг, чем его предшественники.

Кузов — уже знакомый нам хэтчбек (комби), но не пятидверный, как у «Москвича», а трехдверный, причем боковые двери большие, на 250 мм шире, чем у ЗАЗ—968. Сделано это для удобства посадки на задние сиденья. Кстати, две, а не четыре двери, с одной стороны, не так уж и плохо: и дешевле (меньше деталей, стекол, ручек, стеклоподъемников, уплотнителей), и кузов получается более жестким, и детей безопасней возить. Статистические данные говорят о том, что при городских поездках редко приходится садиться назад — загрузка автомобиля обычно не более двух человек, а при загородных поездках не надо часто выходить из машины. Но, с другой стороны, широкие двери затрудняют паркование автомобиля на тесных стоянках и даже вынуждают иных владельцев закатывать автомобиль в гараж вручную.

Впрочем, для любителей дверей выпускается пятидверный ВАЗ—2109 с теми же основными данными, что и ВАЗ—2108.

Уж на что «Жигули» зимой машина теплая, а ВАЗ—2108 — еще теплей: она снабжена более мощной системой отопления и вентиляции, причем воздух подается и к заднему сиденью. Комфорта в машине вообще хоть отбавляй. Анатомические передние сиденья снабжены механизмом бесступенчатой регулировки наклона их спинок. При продольном перемещении подушка одновременно поворачивается относительно горизонтали, так что всегда можно найти самое удобное положение. Если машиной управляет женщина, то высокие каблуки не будут ей мешать, так как форма и траектория перемещения педалей удобны для любой обуви. Уровень шума в салоне снижен по сравнению с ВАЗ—2105 на 7 дБ, а это очень много.

ВАЗ—2108 из наших автомобилей малого класса самый безопасный. Активную безопасность обеспечивает «диагональный» привод тормозов и

двухсекционный регулятор тормозных сил в сочетании с отрицательным углом обкатки передних колес (см. рубрику «Что „держит дорогу“»). Пассивная же безопасность высока благодаря силовой схеме кузова, обеспечивающей сохранение жизненного пространства кабины не только при лобовом ударе, но и при боковых и тыльных ударах о неподвижные препятствия при скорости вплоть до 50 км/ч. Бензобак также вынесен в защищенную от ударов зону — под заднее сиденье.

В ВАЗ—2108 получила дальнейшее развитие система встроенных датчиков, которая предупреждает не только о падении давления масла и отсутствии напряжения на генераторе, но и о падении уровня тормозной жидкости, предельном износе тормозных накладок, разрядке аккумуляторной батареи.

Совсем новое — это наличие встроенных датчиков бортовой системы диагностики. Когда ВАЗ—2108 приезжает на СТО, к расположенному в моторном отсеке выводу датчиков присоединяют приборы, по которым сразу видно состояние генератора, аккумулятора, регулятора напряжения, системы зажигания и других приборов.

Для ВАЗ—2108 спроектирован совершенно новый двигатель, так как ни один из существующих нельзя было «втиснуть» поперек между колесами. Мощность двигателя такая же, как у ВАЗ—2105, но он на 20 кг легче.

ВАЗ—2108 — самый экономичный и самый динамичный отечественный автомобиль малого класса. При скорости 90 км/ч расход бензина у него такой же, как у «Москвича—2141» — 5,9 л на 100 км, но зато при городском цикле он потребляет бензина на 1,6 л меньше, чем 2141. Правда, есть одна интересная деталь: при скорости 120 км/ч более крупный, мощный и тяжелый «Москвич—2141» потребляет бензина всего 8, а «Лада» — 8,2 л на 100 км. Это говорит о том, что кузов «Москвича» имеет лучшую аэродинамику.

При трогании с места с водителем и одним пассажиром ВАЗ—2108, несмотря на менее мощный двигатель, быстрее разгонится до 100 км/ч, но потом все-таки «Москвич—2141» его «достанет», если, конечно, их не остановит инспектор ГАИ.

Как всегда находятся необразованные скептики: «Слушайте-ка, не дверь — целые ворота, а они их на две петельки повесили! Передние ведущие — ха, ха! В гору, небось, задом въезжать приходится... Ну, ну, посмотрим, во что твое „зубило“ превратится этак годика через три езды по нашим дорогам».

И не ведает скептик, что на испытательных пробегах «зубило» отъездило больше миллиона километров, в том числе десятки тысяч километров по «бельгийской мостовой», один километр пробега по которой эквивалентен 15... 20 км пробега по «русской дороге», например, по шоссе Москва — Ленинград. Не знает он и того, что детали кузова ВАЗ—2108 выполнены из цинкрометалла — стали с цинковым покрытием, что места точечной сварки — очаги коррозии обрабатываются по новой технологии специальной уплотняющей мастикой, что

в числе мер по антикоррозионной защите используются самые современные средства: катодорезный метод грунтовки-панелей перед окраской, специальная обработка закрытых полостей и нанесение защитной пленки из эпоксидного состава при окончательной обработке кузова. Все это обеспечивает срок службы кузова не менее восьми лет без дополнительной ежегодной антикоррозионной обработки.

Что же касается двери, то в любом автомобиле, в том числе и в этом, в закрытом состоянии она прочно фиксируется в трех точках: двух петлях и замке и не только не провисает на петлях, но даже «работает» вместе с кузовом, воспринимая определенную часть нагрузки.

Появление этой модели — еще один существенный шаг к необслуживаемому автомобилю. Действительно, машина комплектуется аккумулятором, который не надо доливать, бесконтактной электронной системой зажигания, которую не надо регулировать, шарнирами равных угловых скоростей и двухрядными шарикоподшипниками колесных ступиц с пожизненным запасом смазки.

Техническое обслуживание ВАЗ—2108 теперь нужно делать в полтора раза реже: масло в двигателе, масляный и воздушный фильтры заменяют через 15 000 км пробега, а свечи — через 30 000 км и то при необходимости.

«Лада» не только резко отличается по своим потребительским свойствам от распространенных у нас машин, она не уступает лучшим зарубежным моделям своего класса.

И все же «Лада» — еще один шаг в легковом автомобилестроении от тех мест, где кончается асфальт.

...Сегодня в ночь с субботы на воскресенье будет переход от летнего к обычному декретному времени. Это значит, что мне с напарником завтра нужно подъехать к редакции журнала «За рулем» на час позже, чтобы сменить экипаж, выполняющий «тур-тест» на ВАЗ—2108 по тысячекилометровому северному кольцу. У меня все готово. Нужно пораньше лечь спать, чтобы хорошенько отдохнуть перед дальней, напряженной дорогой. И вдруг звонок: поездка не состоится, потому что машина где-то под Угличем ударилась картером о камень и теперь ребята ждут буксира. А ведь этим маршрутом десятки раз проходили «Жигули» разных моделей, и ни одной поломки!..

Да, низ у этой модели очень уязвим: на высоте всего 100 см от дороги рядышком находятся незащищенные картеры двигателя и сцепления, причем дополнительная их защита не предусмотрена в отличие от «Жигулей». Эта машина — для асфальта, а там, где он кончается, ехать нужно с предельной осторожностью. Нельзя также устанавливать на нее обычный масляный фильтр от «Жигулей». Хотя привернуть его и можно, однако при проезде через выбоину фильтр будет срезан в результате удара о полуось.

«Запорожец». Появление в 1960 г. этого неказистого с виду автомобильчика было глотком живительной влаги для автолюбителей,

страдающих жаждой самостоятельного передвижения. «Две фары и четыре колеса», как пелось про ЗАЗ—965 в одной из популярных песенок тех лет, оказался автомобилем «вполне пригодным для передвижения».

За четверть века «Запорожец» вырос, набрался сил (точнее — мощности), стал более элегантным*, но сохранил заложенную еще в «детстве» заднемоторную компоновку, двигатель с воздушным охлаждением, хорошую приспособленность к ремонту своими силами и отличную проходимость, которая обеспечивается большей нагрузкой ведущих колес и их независимой подвеской.

...Поехали мы как-то на выходные дни к Озернинскому водохранилищу под Москвой. Несколько машин расположилось в низине. Для того чтобы выехать из нее, нужно было преодолеть довольно крутой подъем, но разгоняться перед ним мешали деревья. Незадолго перед отъездом домой в воскресенье прошла гроза с сильным ливнем. Дорога стала скользкой. Вот уже первые «Жигули», не взобравшись и на половину подъема, обреченно сползают вниз. Тогда мужская половина экипажей — человек семь — по очереди стали выталкивать «Москвичи» и «Жигули».

Вот мы вытолкнули из западни «Москвич» и повернулись, чтобы идти помочь последнему оставшемуся внизу автомобилю. И не успели. Навстречу нам спокойно, почти не буксуя, без какой-либо помощи, несмотря на солидную поклажу в багажнике на крыше, уверенно поднимался в гору последний автомобиль. Это был ЗАЗ—968. Вот оно — одно из преимуществ заднемоторной компоновки!..

Вторая особенность «Запорожца» — двигатель воздушного охлаждения. Приведу разговор двух автолюбителей: сторонника двигателя с воздушным охлаждением назову Во, а с жидкостным — Жи.

Во: Неужто вам, уважаемый Жи, нравится с наступлением холодов каждый вечер лезть под капот и радиатор, чтобы открыть краники для спуска воды из системы охлаждения, а потом стоять, мерзнуть и смотреть, как под машиной растекается парящая лужа, пока вся вода не сольется? И не лень вам каждое утро тащить ведро с горячей водой и тратить время на заливку системы, обливая при этом одежду?

Жи: Зачем мерзнуть? Можно открыть краники и уйти?

Во: Тогда вы утром их не закроете — замерзнут.

Жи: Зато я заливаю ведро горячей воды и легко пускаю двигатель, а чем вы свой примус прогреете?

Тут я вынужден вмешаться: «Коллеги, ваш спор имел бы смысл раньше, когда еще «ездили на воде», карбюраторы не имели современных пусковых устройств, стартеры были слабые, а применяемое масло на морозе густело.

* Уже известный нам скептик окрестил ЗАЗ—965 «божьей коровкой», ЗАЗ—966 — «ушастым», а придумать прозвище ЗАЗ—968М у него фантазии не хватило.

Двигатели же современных автомобилей независимо от способа охлаждения надежно пускаются при температурах до минус 20...25°C. Ваш спор устарел».

Во: Все равно, двигатель воздушного охлаждения быстрее прогревается, а это значит — меньше изнашивается. Он меньше склонен к перегреву в жару, так как перепад температур между стенками цилиндров и воздухом гораздо больше, чем между радиатором и воздухом. Значит, охлаждение двигателя в меньшей степени зависит от температуры воздуха.

Жи: Да, но какой ценой дается это охлаждение? Мощный вентилятор «Запорожца» требует для привода в конечном счете до одного литра бензина на сто километров, тогда как в последних моделях «нормальных» автомобилей благодаря установке вентилятора с электроприводом дополнительная мощность, и то незначительная, требуется только в условиях городской езды при температуре воздуха выше 20...30°C.

Во: Скажите, уважаемый Жи, сколько стоит сложная отливка блока цилиндров с водяной рубашкой, радиатор, водяной насос, вентилятор с электромотором, датчиком температуры и реле привода?

Жи: Не дороже, чем сложная бензиновая печка, которая занимает столько места в таком маленьком багажнике «Запорожца». Мы же у себя «печку» просто встраиваем в существующую систему жидкостного охлаждения.

Во: Однако вы довольно долго сидите и мерзнете в холодной, как склеп, машине, пока двигатель не прогреется как следует. Да и в случае вынужденного ожидания на морозе, чтобы не окоченеть, нужно «гонять» двигатель, полезно используя при этом лишь небольшую часть тепла. Да и не любит двигатель долго работать на холостом ходу из-за образования нагара в цилиндрах. С отдельной же бензиновой печкой хоть ночью в машине, когда снаружи минус тридцать!

Жи: Вы мне напомнили о ночевке. Знаете, мои окна выходят на улицу, и я спокойно сплю, пока «Жигули» и «Москвичи» шелестят по асфальту. Но стоит проехать «Запорожцу»... Я бы тем, кто выбрал «Запорожец», бесплатно давал в придачу шумозащитные наушники или танковый шлем.

Во: Зачем так зло шутить? Конечно, в «Запорожце» не столь тихо, как в «Жигулях». Однако не так страшен шум, как течь. Вам никогда не приходилось искать, где вытекает антифриз, а потом устранять течь? Наверняка приходилось и еще придется не раз.

Жи: Допустим, вы правы, но почему же все-таки большинство автомобилей в мире имеют жидкостное охлаждение? Так вот, помимо приведенных выше преимуществ при такой системе проще и надежней обеспечивается оптимальный тепловой режим.

Во: Существуют очень хорошо отработанные двигатели воздушного охлаждения, которые устанавливают даже на представительские большие автомобили. Возьмите «Татру», например. А знаете, что мы с сыном двигатель

«Запорожца» за один день можем капитально отремонтировать, причем прямо на травке, без каких-либо специальных приспособлений. Его просто снять, заменить цилиндры, поршни и т. д. Попробуйте-ка вы без помощи тали вынуть из моторного отсека двигатель «Москвича» или «Жигулей» и за один день провести ремонт своими силами!

На этом я прерву спорящих, поскольку все, что нам было нужно, они уже сказали. Сейчас в автомобилестроении принято считать жидкостное охлаждение более перспективным. Окончательный ли это приговор? Как знать...

Мы с моим другом много путешествовали на автомобилях: я с семьей на «Москвичах», он — на «Запорожцах» разных моделей. На слайдах наши машины сняты на фоне и песчаных барханов, и снежных вершин, и бездорожья Архангельской области. И я могу с уверенностью сказать: «Запорожец» — надежный, выносливый и неприхотливый автомобиль, пригодный и для городской езды, и для дальних поездок. Но, к большому сожалению, имеющий много недоработок.

Здравствуй, особо малый! Ох как долго мы ждем эти маленькие, дешевые и юркие автомобили! Более 30 лет, со времени «Белки», чья судьба так драматически сложилась в 50-х годах из-за чиновничьей косности и межведомственных барьеров. Так мило свистящий, как маленький паровозик, «Запорожец—965» тоже сравнительно недолго радовал нас: он быстро «подрос» и перешел в следующий класс. Особо малый класс опять опустел. Но теперь — не те времена, и вот они, два представителя особо малого: ЗАЗ—1102 «Таврия» и ВАЗ—1111 «Ока».

Признаюсь, сам я за рулем этих малюток не сидел. Хотя почему малюток? ЗАЗ—1102 «по силам» не уступает ни довоенной эмке, ни послевоенной «Победе» и более чем вдвое мощнее первых «Москвичей»! При рабочем объеме двигателя 1091 см^3 его мощность составляет 37 кВт ! Если учесть, что масса автомобиля вдвое меньше, чем у «Победы», то становится очевидным преимущество особо малого и в экономичности, и в динамичности, и в себестоимости.

Оба автомобиля — переднеприводные с трехдверным кузовом комби и двигателем жидкостного охлаждения. Двигатель ЗАЗ—1102 четырехцилиндровый, а «Оки» — двухцилиндровый («половина» ВАЗ—2101) мощностью 22 кВт . Вместимость ЗАЗ—1102 — четыре человека. «Оки» — 2+2, причем при очень малых габаритах у «Оки» хорошая вместимость обеспечена, кроме переднеприводной схемы, применением гнутых стекол и маленьких колес с новыми шинами. Запасное колесо — в моторном отсеке. «Ока» потребляет бензина всего $4,2...4,5 \text{ л}$ на 100 км , а развивает скорость до 120 км/ч .

Говорят, что особо малый класс — это автомобили для молодой семьи, дети которой еще не подросли, а бюджет находится в стадии становления. Мне

же кажется, что и пожилой семье он придется по вкусу: ведь внуков нужно на чем-то возить, да и пенсия не резиновая!

Пригодны ли новые малютки для дальних путешествий? Думаю, вполне, если ехать в основном па асфальту.

ПОДГОТОВИТЬСЯ ЗАРАНЕЕ

Открытка с приглашением в автомагазин не должна застать тебя врасплох. К этому моменту должен быть уже подготовлен минимум предметов, необходимых для эксплуатации машины на первых порах.

Правила дорожного движения требуют иметь на автомобиле знак аварийной остановки (или мигающий фонарь), огнетушитель и аптечку.

Хотя сейчас автомобили снабжаются аварийной сигнализацией, хороший фонарь с красным светом все-таки стоит купить. Как аварийный он тебе, дай бог, не понадобится, но как фонарь сам по себе — обязательно.

Искренне желаю, чтобы тебе не пригодился и следующий предмет из обязательного набора — огнетушитель. Малогабаритные огнетушители бывают трех типов: углекислотные, хладоновые и порошковые.

Углекислотный огнетушитель, пожалуй, наиболее эффективен, но у него один недостаток: громоздкий раструб, из-за которого ему трудно найти место в кабине.

Хладоновые огнетушители ОАХ, поступающие в продажу, на вид очень привлекательны — маленький аэрозольный баллончик диаметром 55 и длиной 227 мм, заполненный галлоидированным углеводородом (бромистым этилом, фреоном). Эффективность такого огнетушителя скорее моральная, чем физическая. С его помощью можно потушить тлеющую проводку, но не серьезный пожар в моторном отсеке. Кроме того, при температуре ниже 0°C хладон густеет так, что огнетушитель перестает действовать.

Порошковые огнетушители бывают закачного типа и с устройством для создания давления в нужный момент.

К огнетушителям закачного типа относится печально известный и уже снятый с производства «Турист—2». Если он у тебя сохранился — выкинь сразу же! Испытания показали, что после закачки воздухом уже через три...пять дней этот огнетушитель теряет давление и не работает.

В отличие от «Туриста» огнетушители «Момент» имеют баллончик с углекислотой, который при необходимости прокалывается; так создается нужное давление для выброса порошка (марка порошка ПСБ—2).

Пока эта книга пройдет издательский цикл, качество огнетушителей, безусловно, возрастет, равно как и их цена. Конечно, тебе ясно, что чем больше огнетушитель, тем надежнее с его помощью можно погасить пожар, но и места он занимает больше. Рекомендую купить не более чем литровый огнетушитель

— ведь не пожарный автомобиль ты оборудуешь!

Приобретая аптечку, не скупись, купи красивый «фирменный» чехол с красным крестом: ведь ему красоваться сзади на подоконнике много лет!

Список остальных предметов первой необходимости совсем короткий: губка или мягкая щетка для мытья кузова, ведро или лейка для той же цели, кусочек замши для протирки кузова насухо и мягкая фланелевая тряпочка для растирания косметических средств. Для того чтобы сразу смазать обычно сухие подвижные соединения кузова, потребуется масленка. Купи металлическую двадцатилитровую канистру и к ней приобрети большую воронку или достань шланг с внутренним диаметром не менее 15 мм, лучше прозрачный. Шланг должен быть бензостойким, иначе можно ожидать неприятных последствий: засорение бензопровода, жиклеров, залипание иглы поплавковой камеры карбюратора или клапанов бензонасоса. Не раз пригодится тебе маленький сильный магнит и кусочек мела. Зачем? В свое время узнаешь.

Из обязательных эксплуатационных материалов на всякий случай нужно запастись бутылкой тормозной жидкости и дистиллированной водой: тормозная жидкость, бывает, вытекает из плохо затянутого соединения, а вследствие неисправности реле-регулятора может выкипать электролит в аккумуляторе.

Обязательным атрибутом «автомобильного уголка» должны стать средства автокосметики, по крайней мере автошампунь и что-нибудь для натирки лакокрасочных поверхностей, чтоб блестели. Проще всего купить в магазине готовый набор автокосметики.

И, наконец, если ты хочешь обеспечить кузову долголетие, то запасись пластилином, который продается под названием «Несохнущая замазка», двумя литрами «Мовиля» или «Графитной смазкой Глобо» и тюбиком или баночкой любой другой смазки, кроме натриевой.

Пока все. Впрочем, я сознательно не назвал одной вещи. По моим понятиям, опытному автомобилисту зазорно иметь ее, хотя водители-белоручки считают эту вещь наиважнейшей принадлежностью автомобиля. Не догадываешься, о чем идет речь? О буксирном тросе. Если хочешь стать умелым, он не нужен, но если же в своих силах не уверен, тогда, по крайней мере, приобрети эластичный и компактный капроновый трос, а не грубый, грязный, колючий и неудобный стальной.

Модель автомобиля, который тебе предстоит купить, естественно, известна. Для того чтобы на первых порах не наделать глупостей, нужно приобрести описание своего будущего автомобиля и проштудировать его. В продажу иногда поступают также прекрасно иллюстрированные альбомы-каталоги. Приобретя такие пособия, ты сможешь без труда разобраться в работе любого узла автомобиля.

Быть может, читатель, ты думаешь: что-то маловато! А как же запчасти? Что это за автолюбитель без запчастей?

Так вот, запчасти оставь в магазине для тех, кому они действительно необходимы. Какие бы запасные части ты ни купил, они наверняка будут пылиться где-нибудь на полке или занимать место в багажнике в течение всего срока гарантии и с вероятностью, близкой к единице, — еще года два-три, а скорее всего, так и не понадобятся в течение всего срока службы автомобиля. А какой-нибудь бедаолага в это время будет мыкаться по магазинам в поисках лежащей у тебя без нужды крестовины карданного шарнира, распределительного вала или какой-либо другой детали.

Но если уже тебе так неможется, купи два-три колпачка и пару золотников для камер, одну-две свечи зажигания и ремень привода генератора. Средний ресурс свечи 40 000, а ремня 80 000 км, так что приобретение это больше нужно для морального удовлетворения.

Еще до покупки автомобиля нужно решить организационный вопрос: куда его ставить? Если не удалось обзавестись гаражом или устроиться на охраняемую стоянку, ты должен позаботиться о защите автомобиля, которую необходимо обеспечить сразу после приезда домой.

ЧТОБЫ СПАТЬ СПОКОЙНО

Известно немало случаев, когда новоявленный владелец машины, встав поутру после торжественного ужина по случаю покупки, не обнаруживал оной у себя под окном или долго не мог вспомнить, когда и зачем заменил колеса кирпичиками. Поэтому следует поговорить о том, как защитить автомобиль от нечестных рук.

Охранные средства можно классифицировать следующим образом:

замки, блокирующие органы управления автомобилем;

устройства, исключающие пуск двигателя;

охранные устройства, включающие звуковую сигнализацию при попытках проникнуть в машину или что-нибудь снять с нее;

устройства, затрудняющие съезд с автомобиля составных частей.

Рассмотрим каждое из этих средств.

Замок зажигания на рулевой колонке, так же как и замок в дверце — это препятствие для ребяташек или шалопаю, которому вдруг придет в нетрезвую голову мысль покататься на чужой машине. Для опытного злоумышленника они особой преграды не представляют. Иное дело — замок на педали или на рулевом колесе, который практически исключает угон. Это средство хорошо в тех случаях, когда автомобиль находится на виду, где с него не станут снимать колеса или вынимать лобовое стекло, но вполне могут незаметно открыть дверцу и попытаться запустить двигатель. Такая ситуация может возникнуть, например, когда оставляешь машину около театра или магазина. Звуковая сигнализация в этом случае тоже предотвращает угон, но если ты в это время сидишь где-то далеко в зрительном зале, то бедный автомобиль будет «орать»

на всю округу до тех пор, пока не выйдет из строя звуковой сигнал или не разрядится аккумуляторная батарея. Для данной ситуации может быть использовано также устройство, исключающее пуск двигателя. Наиболее удобное устройство — это выключатель массы с дистанционным управлением: кнопку включения можно расположить в любом удобном для себя, но не заметном для угонщика месте.

Однако ни замок на педали, ни выключатель массы не спасают автомобиль от «раздевания» возле вашего дома. В этом случае уместен звуковой сигнал, включаемый электронным охранным устройством («сторожем»).

Электронные «сторожа» бывают двух типов. Первый тип — звуковой сигнал включается при открывании дверцы машины. При использовании подобного «сторожа» нужно обязательно сделать следующее. Во-первых, посмотреть, можно ли добраться снаружи до звукового сигнала или оборвать крючком идущий к нему провод. Если это можно сделать, то все старания напрасны. Во-вторых, обеспечить, чтобы нельзя было открыть капот: у выпускаемых в продажу «сторожей» задержка включения сигнала с момента открывания передней дверцы (10...40 с) достаточна, чтобы открыть капот и сорвать наконечник с клеммы аккумуляторной батареи или оборвать провода. Нужно либо сократить временной интервал задержки, либо установить на капот электромагнитный замок со скрытым выключателем, либо трос от капота вывести в необычное место, отсоединив его от штатной рукоятки, либо поставить еще один датчик мгновенного включения сигнала на крышки капота и багажника.

Но дверной «сторож» не мешает снять колеса, фары и пр. Этого недостатка лишен маятниковый «сторож», включающий сигнализацию при покачивании машины. Он может работать в прерывистом режиме — включение сигнала происходит только в момент покачивания — и в режиме, когда сигнал после первого же покачивания начинает звучать непрерывно.

Преимущество маятникового «сторожа» перед дверным — простота монтажа. Чтобы поставить дверной «сторож», нужно сверлить дырки в стойках, снимать облицовку кабины, протаскивать провода. Без навыка на это уходит целый день. Маятниковый «сторож» элементарно устанавливается за час-полтора. Единственный недостаток маятникового «сторожа»: он часто поднимает ложную тревогу, когда к машине прикасаются ребятишки.

«Сторож» не должен вносить дополнительных потерь в цепь зажигания. Падение напряжения в цепи зажигания (оно достигает 2 В) особенно нежелательно зимой, так как затрудняет пуск двигателя.

Большинство электронных «сторожей» потребляют ток от аккумуляторной батареи — это их недостаток. Согласно паспорту этот ток должен быть ничтожным: не более 5 мА. Но как-то я вернулся из трехнедельной командировки и обнаружил, что аккумуляторная батарея разряжена: «сторож» оставался включенным. Потом я с помощью тестера решил измерить потребляемый «сторожем» ток: он оказался равным 48 мА. Это значит, что

заряженную аккумуляторную батарею «сторож» может полностью разрядить за полтора месяца. Характеристики выпускаемых промышленностью «сторожей» приведены в табл. 8.

Недавно Кишиневский завод «Вибратор» впервые в нашей стране освоил производство радиосторожа «Радиус—01». Установив его на своем автомобиле, получаешь возможность узнать, сидя, например, на профсоюзном собрании или в кабинете начальника, что твой автомобиль угоняют. Это хорошо, конечно, только цена радиосторожа заставляет задуматься.

При использовании дверного «сторожа» очень желательно предотвратить съём посторонними колес, фар, стекол фонарей и, если у вас «Жигули», — то и лобового стекла, которое в этом автомобиле вынимается чрезвычайно просто, не то что в «Москвиче».

Наиболее распространенный способ против снятия колес — «хитрая» гайка или болт, которые можно отвернуть только специальным ключом. С ключом будь осторожен: потеряешь или сломаешь — придется срезать шпильку автогеном.

Чтобы затруднить кражу фар и фонарей, можно предложить два способа. Первый — замазать шлицы винтов эпоксидной шпатлевкой. У злоумышленника нет столько времени, сколько у тебя, на выковыривание шпатлевки. Однако и тебе этот способ доставит дополнительные хлопоты, если вдруг понадобится сменить в пути перегоревшую лампочку. Другой способ требует замены винтов с крестообразным углублением на винты с обычной прорезью. Для этого нужно «модернизировать» отвертку, сделав в центральной части ее жала выемку, например, с помощью тонкого наждачного круга. После этого делается следующее: головка винта окунается в раствор хлористого цинка (травленной соляной кислоты), и его прорезь заполняется расплавленным оловом. Пока олово не застыло, в прорезь вставляют жало отвертки и удерживают в таком положении до застывания олова. Все! Теперь такой винт обычной отверткой не отвернуть, так как олово в середине прорези будет мешать вставить ее в паз.

На некоторых моделях машин самонарезающие винты крепления фар и фонарей можно заменить длинными обычными винтами, проходящими в подкапотное пространство или в багажник, и навернуть на них контргайку. Такую операцию можно проделать с фарами, например на ВАЗ—2105.

Чтобы не украли лобовое стекло, его предлагают маркировать: ставить в углу номер или буквенное сочетание. Эффект от этого может быть такой же, как от ключа в кармане от украденного чемодана.

Кроме всего сказанного, в «Жигулях» нужно поставить на поворотные форточки предохранительные скобы — они есть в продаже, и приобрести крышку с запором для бензобака.

Извини, конечно, что приходится говорить о таких неприятных вещах, как пожар или угон, накануне столь радостного для тебя события. Но лучше, чтобы эта радость не была омрачена.

Приобретя все необходимое, изучив руководство по эксплуатации и договорившись с соседями с первого этажа, под окнами которых ты хочешь поставить машину, можно спокойно ждать открытку.

Т а б л и ц а 8

Характеристики противоугонных устройств (ПУ)

Характеристика	Наименование противоугонного устройства				
	«Полкан»	«Сторож»	СЭ-8, АС-1	АОС	ЭС-1, ЭС-2
Выполняемые функции	1. Включение звукового сигнала с задержкой при открывании двери водителя 2. Включение звукового сигнала при открывании ос-открывании тальных дверей или багажника	1. Включение звукового сигнала немедленно при открывании ос-открывании тальных дверей	1. Включение звукового сигнала немедленно при открывании ос-открывании тальных дверей, задержкой после звукового сигнала	Включение звукового сигнала и системы блокировки системы зажигания: с задержкой после звукового сигнала при включении зажигания; попытке снятия двери или капота с ключом от багажника	1. Блокировка системы зажигания или попытке подбора кода без ключа от другого экземпляра прибора
Управление ПУ при помощи:	1. Двух кнопочных выключателей в салоне 2. Штатных дверных выключателей салона	1. Переключателя, установленного в салоне 2. Специальных дверных выключателей (штатные выключатели применять нельзя)	1. Тумблера и выключателя в салоне 2. Штатных дверных выключателей салона, выключателя багажника и капота	Кодового устройства из колодки и устанавливаемого в салонной кнопке	Кодового устройства из колодки и устанавливаемого в салонной кнопке
Переключение в режим охраны производится:	Автоматически после закрытия последней из дверей	Автоматически после закрытия дверей	Автоматически	Через 7...30 с после того, как будет вынута вставка из колодки кодового устройства	Сразу после того, как будет вынута вставка из колодки кодового устройства
Возможно сбить сработавший сразу же после включения	Есть. В случае неисправности выключателя багажника звучит сразу после включения ПУ	Нет	Нет. В случае неисправности любого выключателя ПУ не переключится в режим охраны	Есть. В случае неисправности любого выключателя звуковой сигнал сразу вынимания вставки кодового устройства	Нет
Наличие устройства, напоминающего о необходимости выключения ПУ после входа в салон	Нет	Есть. Специальная сигнальная лампа, загорающаяся при входе в салон	Нет	Нет	Нет
Наличие устройства возврата в режим охраны после устранения причины срабатывания	Нет	Нет	Есть. Только у АС-1. Через 100...120 с после срабатывания ПУ возвращается в режим охраны	Есть. Через 60...300 с после срабатывания ПУ возвращается в режим охраны	Нет
Характер сигнала тревоги		Непрерывный		Прерывистый	Непрерывный
Падение напряжения в цепи блокировки зажигания		Практически отсутствует			До 2 В
Напряжение питания, В	10,8...13,2	10,8...13,2	11...14	11...13	10...14 для ЭС-1; 5...7 для ЭС-2
Ток, потребляемый в режиме охраны, мА	Не более 5	Не более 5	Не потребляет	15 в режиме охраны; 100 в выключенном состоянии при включенной системе зажигания	Не потребляет
Ток через выходные контакты, А	Не более 5	Не более 5	Не более 3 у СЭ-8; не более 10 у АС-1	Не более 2	—
Габариты, мм	120×96×90	138×100×60	94×81×60 (СЭ-8)	155×130×50	120×49×35
Масса, кг	0,65	0,49	0,35	0,7	0,4

НАЧАЛО НОВОЙ ЖИЗНИ

В магазине. Вы, конечно, обсудили в семье, какого цвета машину должны приобрести, и пришли к выводу, что к новому пальто жены больше всего подойдет благородный серый седан с красными кожаными сиденьями. Однако в магазине вас ждет разочарование: на площадке стоят огненно-рыжие экипажи. И начинается терзание — брать или ждать еще неопределенно долго. Мой совет, основанный на десятках известных мне случаев, — не мучайся, бери машину любого цвета, так как через две недели он станет самым лучшим из всех существующих. Если же есть возможность выбирать, не стремись, как многие жители наших южных республик, выбрать обязательно черный или белый автомобиль. Не советую ни того, ни другого. Во-первых, на черной машине очень заметна пыль, а на белой — грязь, так что мыть кузов приходится чаще, а это не способствует сохранности его внешнего вида. Во-вторых, черная машина летом, на солнце, накаляется, как духовка. Белый кузов этого недостатка лишен, но на нем очень заметны любые дефекты. Статистика свидетельствует о том, что в аварии чаще попадают темные автомобили, реже — белые. Объясняется это просто: черная машина кажется меньше и, следовательно, дальше, чем есть на самом Деле, а белая — незаметна в тумане и на заснеженной дороге. Самые «безопасные» автомобили те, которые окрашены в яркий цвет, редко встречающийся в окружающей обстановке — оранжевый, ярко-желтый, алый.

При осмотре машины нужно в первую очередь осмотреть самую дорогую составную часть — кузов. Незамеченную царапину, вмятину по гарантии исправлять не будут!

Посмотри, плотно ли закрываются дверцы, капот, крышка багажника, везде ли одинаков зазор между кузовом и их контуром. Проверь работу замков, стеклоподъемников, приборов освещения и сигнализации, переключателя зеркала «день-ночь», других приборов и индикаторов. Если поводки дворников установлены, отведи их от стекла и проверь работу стеклоочистителя на всех режимах.

Плохо, если в расширительном бачке мало тормозной жидкости — это признак течи, которую в магазине можно не обнаружить. Также плохо, если какое-то колесо спущено.

Подвигай, разложи и сложи кресла. Положение переднего сиденья отрегулируй для себя так, чтобы за руль держаться почти прямыми руками, а при нажатии на педаль сцепления, чтобы твоя левая нога почти полностью выпрямлялась.

Обязательно посмотри в прилагаемых документах или постарайся выяснить в автомагазине, какой мастикой покрыто днище, какое масло в двигателе, агрегатах трансмиссии, какой смазкой смазаны шарниры, какая залита тормозная жидкость. Иногда этих сведений нет в прилагаемых документах.

Поинтересуйся маркировкой стекол и сравни ее с паспортной. Маркировка стекла нанесена в правом нижнем углу. Можно встретить такую маркировку: ТПГ—5 (трехслойное полированное гнутое толщиной 5 мм) или, редко, ЗПГ—5 (закаленное полированное гнутое 5 мм). Плоские закаленные боковые стекла имеют маркировку ЗПТ—5. Маркировка неполированного закаленного плоского стекла выглядит так: ЗП—5.

По дороге домой. Первые километры — самые ответственные, даже теперь, когда совершенная технология сборки и заводская обкатка позволили отказаться от установки ограничителя в карбюраторе. Тем не менее это не значит, что все дозволено. Ехать нужно осторожно, плавно, прислушиваясь и присматриваясь к машине. Частота вращения коленчатого вала на холостом ходу велика? Ничего страшного, пока не пытайся ее отрегулировать — из этого может ничего не получиться. Двигатель иногда останавливается при резком отпуске педали привода дроссельных заслонок? Тоже не страшно. Нельзя только при этом пускать его с ходу, включая передачу и резко отпуская педаль сцепления, — это очень вредно и для двигателя, и для трансмиссии (на обкатанном автомобиле — другое дело, но сцепление при этом все же нужно отпускать плавно). А вообще, если это твой первый автомобиль, попроси сесть за руль более опытного знакомого. Однако...

Как-то я, уже будучи опытным автомобилистом, помогал своему другу получать «Жигули» — они тогда еще были новинкой. По дороге домой вдруг загорелась красная лампочка, свидетельствующая о том, что аккумуляторная батарея разряжается. Я, естественно, захотел проверить, работает ли генератор и, ничтоже сумняшеся, при работающем двигателе разъединил разъем цепи генератора, оставив его без нагрузки. Я не читал инструкции по эксплуатации, действовал по старинке и не знал, что генератор переменного тока оставлять без нагрузки нельзя. Результат оказался плачевным: сторел диод выпрямителя. Кстати, на новых автомобилях иногда загорается красная лампа контроля работы генератора, но через 10...20 км гаснет. Причина — не приработались еще щетки генератора.

Новшества в автомобилях появляются постоянно, и, чтобы не «наломать дров», нужно обо всем узнать заранее самому, а не надеяться на друзей-«корифеев».

Дома. В первую очередь нужно подумать о вопросах организационно-технических. Первый вопрос возникает, если машина должна ночевать вне гаража или охраняемой стоянки: как обеспечить ее сохранность. Если ты управился с покупкой в начале дня, то нужно установить «сторож», если же день близится к вечеру, то подумай о том, как обеспечить наблюдение за незащищенной машиной.

Если есть время и у тебя сохранились моральные силы после всех магазинных злоключений, займись нулевым техническим осмотром и обслуживанием. Впрочем, его можно провести и в последующие дни, но обязательно — до начала эксплуатации машины. Конечно, в качество,

гарантируемое заводом, следует верить, но минимальная проверка все же необходима. Как говорится: «Доверяй, но проверяй». Только на своих «Москвичах» я сталкивался с такими неполадками. На одном из них был перекручен и касался кузова тормозной шланг, идущий к переднему колесу. На другом обнаружилось сразу две серьезные неисправности. Еще когда я ехал из магазина, то почувствовал, что педаль тормоза при нажатии на нее очень медленно проваливается. Оказалось, что штуцер главного тормозного цилиндра плохо затянут и из-под него капает тормозная жидкость. На этой же машине при трогании возникал какой-то несильный двойной удар: при отпускании сцепления слышалось «тук-тук». При первом же техосмотре я выяснил, что болт крепления двигателя сорван, т. е. двигатель укреплен только в двух точках.

Однажды я получил «Москвич—412» для своего друга, который жил в Сумах. За ночь хотел доехать до Сум и на следующий день вернуться в Москву на самолете. И тут перед отъездом что-то заставило меня поддомкратить автомобиль и проверить на всякий случай переднюю подвеску. Поднял левое переднее колесо, а оно вращается туговато. Снял колпак — ступица колеса в смазке. Оказалось — перетянуты подшипники. Отправился бы я с таким колесом в дальний путь, смазка бы расплавилась и вытекла, а подшипник могло заклинить.

Хочется надеяться, что технологические дефекты на новых машинах будут сведены к минимуму или даже вообще ликвидированы. Может же работать почти без дефектов Ижмаш! Кстати, это одна из причин, почему я при выборе своей последней машины отдал предпочтение «Иж-комби». И не ошибся. В ней не оказалось ни одного дефекта сборки.

Что же следует сделать при нулевом техобслуживании? В первую очередь то, что обеспечивает безопасность движения, т. е. проверить тормоза, переднюю подвеску и рулевое управление (в принципе все это можно проверить при покупке, но не во всех автомагазинах есть эстакада). Это довольно просто. Нужно убедиться, что нет промахов сборки: все соединения тормозной гидросистемы сухие, шланги не перекручены, все корончатые гайки шарниров рулевого управления надежно зашплинтованы. Подними машину домкратом и проверь, легко ли вращаются передние колеса, нет ли люфта в подшипниках, нет ли скребущего звука при вращении (это не касается ВАЗ—2108 и «Москвича—2141»). Если есть, сними колесо и посмотри, в чем дело. Впрочем, колеса и барабаны и так рекомендую снять, чтобы осмотреть рабочие тормозные цилиндры, проверить, на месте ли стяжные пружины в барабанных тормозах, не осталась ли в барабанах стружка, а заодно — посмотреть, как затянуты болты тормозного суппорта или тормозные щиты. На передних колесах колодки могут касаться диска, издавая легкое шипенье. Это не страшно — приработаются.

Не мешает проверить и уровень масла в коробке передач и заднем мосту. В агрегатах, где для этого не предусмотрен щуп (а он предусмотрен только в коробке передач старых «Москвичей»), нужно отвернуть заливную пробку и

сунуть туда либо конец квадратного ключа для пробок, либо палец. Это — минимум.

Но раз ты оказался под машиной, то, во-первых, подтяни все резьбовые соединения, благо у нового автомобиля, еще не заляпанного снизу грязью, — все как на ладони; во-вторых, проверь прилегание различных деталей кузова друг к другу: нет ли щелей, ведущих в скрытые полости за крыльями, на месте ли уплотнительные прокладки и пробки отверстий, ведущих в пороги. Я все щели и пробки обмазываю пластилином, и хотя эта работа трудоемка, она себя оправдывает, так как пластилин надежно защищает от воды внутренние полости кузова. Обязательно, просто необходимо, обмазать пластилином верхние концы штоков передних амортизаторов вместе с накрученными на них гайками (в моделях, где они есть). Это — одно из уязвимых мест, где может развиваться коррозия, и тогда снять амортизатор станет проблемой. Можно поступить и по-другому: проделать в полиэтиленовой пробке от бутылки отверстие по размеру конца штока, набить пробку смазкой и надеть сверху на шток.

Еще одна несложная работа первого дня проводится при условии, если заедают замки, запоры и шарниры. Их нужно просто смазать из масленки моторным маслом. При тугом или со скрипом открывании дверей и багажника нужно капнуть чуть-чуть масла в петли дверей и на шарниры багажника. В «Москвичах» бывает, что ручка, запирающая дверцу изнутри, опускается с большим трудом. В этом случае нужно снять дверцу и смазать пластичной смазкой паз, в котором перемещается палец запора (сняв панель, ты сразу увидишь этот вертикальный паз вблизи оси внутренней ручки). В «Жигулях» бывает, что туго перемещается кнопка-фиксатор замка. В этом случае нужно вывернуть верхний винт замка (кроме него, есть два нижних) и с помощью масленки покапать в отверстие масла, а затем, оттянув ручку открывания двери, повернуть ротор замка.

Описанные операции по смазыванию можно, естественно, проделывать и при эксплуатации, при ухудшении работы узлов.

Желательно еще защитить от коррозии винты, которые крепят фары, задние фонари и облицовку. Для этого их нужно вывернуть, покрыть пластичной смазкой или окунуть в масло и плотно завернуть обратно. Кроме того, следует убедиться в отсутствии щелей, в плотной посадке уплотнительных прокладок между деталями кузова снизу и, если нужно, замазать щели снаружи пластилином. Не повредит, если замазать пластилином с внутренней стороны отбортовку крыльев.

В дальнейшем необходима дополнительная антикоррозионная обработка специальными препаратами.

И последнее: нужно обязательно проверить, не проникает ли воздух в карбюратор в обход воздушного фильтра. Чаще всего — это стыки корпуса и камер патрубков вентиляции картера; их нужно заделать эпоксидным клеем. Возможно также, что элемент фильтра недостаточно плотно по всей окружности прижимается к корпусу и крышке. Чтобы не думалось, я

приклеиваю клеем БФ—2 (или БФ—6) к корпусу и к крышке кольца из мягкого поролона толщиной 5...6 мм по диаметру фильтрующего элемента.

После этих операций можно спокойно ездить до первого технического обслуживания. Впрочем, если на дворе осень и ты не думаешь ставить автомобиль на консервацию, то нужно дополнительно защитить его от коррозии, если только он покрыт битумной, а не пластизольной мастикой.

Однако пора ехать за номерами. Их не выдадут, пока с кузова не удалена защитная восковая пленка. Чем ее смыть? Инструкция предписывает для этого горячую (60...70°C) воду. Не знаю... У меня из этой затеи никогда ничего не получалось. Во-первых, это слишком горячая вода, которую руки не терпят, а щеткой восковую пленку не смыть. Во-вторых, я получал свои машины или зимой, или ранней весной, когда на улице холодно, а «тепловой удар» для неокрепшего еще покрытия кузова очень вреден! Поэтому рекомендую делать так. В руки возьми две тряпки: смоченную бензином и сухую, причем кузов немедленно протирай насухо, пока бензин не испарится. После удаления защитного покрытия сразу, пока кузов не запылится, натри его защитным воском или автобальзамом так, чтобы, подойдя к машине, инспектор увидел свое отражение.

Сохрани краску. К автомобилю придают баночку с краской. Стоит ее один раз открыть, как герметичность нарушается, и краска может высохнуть, после чего, ее можно выбросить. Чтобы этого не произошло, я переливаю краску в бутылочку и закрываю ее плотной полиэтиленовой пробкой.

Пристегнись! Хорошо, когда автомобиль оборудован инерционными ремнями безопасности, которые не надо подгонять под свой рост. К сожалению, обычные ремни нуждаются в подгонке. От ненапрянутого ремня, в котором свободно болтаешься, толку не будет. Отрегулировать ремень по себе — это мало, так как он обладает свойством постепенно распускаться. Чтобы этого избежать; нужно ремень закрепить в требуемом положении, прошив петлю возле пряжки суровой ниткой.

Этот способ применим для ремня водителя, если он (водитель) один будет сидеть за рулем. А как быть с правым сиденьем? Мне часто приходилось возить своего верного помощника и неутомимого наставника — тещу, масса которой составляла центнер с большим хвостиком. Когда же вперед садился кто-то более изящный, ремень, мягко говоря, оказывался свободен. Каждый раз перетягивать ремень? Нет. Я делал так: надевал на пассажира ремень с «тещиным размером», но подвигал вперед сиденье так, чтоб ремень натянулся.

Чтобы смотреть кругом. В наш моторизованный век немислимо спокойно двигаться по дороге, не зная, что делается с боков и сзади.

На автомобиле должно быть как минимум два зеркала. Главное зеркало расположено в кабине. Чтобы в него посмотреть, взгляд нужно перевести примерно на угол 30...40°, а чтобы взглянуть в зеркало, установленное возле передней стойки кузова, — не менее чем на 50°.

Внутреннее зеркало нужно повернуть по горизонтали так, чтобы в левом углу был виден краешек головы. По вертикали зеркало должно быть сориентировано так, чтобы в нем отражалось поменьше кабины, т. е. ты, бросив в зеркало взгляд, должен смотреть в окно и видеть дорогу до горизонта.

Левое наружное зеркало большинство автомобилистов устанавливает неправильно: оно у них дублирует заднее. Для такой функции это зеркало не нужно. Основная задача бокового зеркала — обеспечить обзор пространства в мертвой зоне видимости главного зеркала: Для этого его нужно повернуть так, чтобы поля зрения обоих зеркал лишь слегка перекрывались. Для быстрой ориентации желательно, чтобы линия горизонта в обоих зеркалах совпадала при быстром переводе глаз с одного зеркала на другое.

В современных машинах левое боковое зеркало предусмотрено конструкцией. Место крепления выбрано так, чтобы при взгляде в зеркало угол отклонения взгляда от прямого направления не превышал 55° . Это требование необходимо выдержать при переделке крепления зеркала на съемное, даже если тебе захочется украсить свой автомобиль каким-нибудь заморским зеркалом, похожим на повернутую назад фару довоенного автомобиля.

Роль правого зеркала более скромная, чем главного и левого. Это зеркало расположено далеко от глаз и, если оно плоское, то поле зрения его невелико. Но и его поле зрения должно лишь соприкоснуться с полем зрения главного зеркала, а не дублировать его.

Есть выпуклые зеркала. В них, как в самоваре, отражается чуть ли не половина света белого, правда, в искаженном виде. Мои друзья как-то подарили мне панорамное зеркало, которое легко крепилось к штатному внутреннему. Теперь я на фоне своей маленькой головки видел то, что делается не только сзади, но и с боков. Однако я с этим зеркалом поездил, поездил, а потом перевесил его в ванную комнату. Сделал это отнюдь не из неуважения к своим приятелям, а по следующим причинам.

Во-первых, в это зеркало трудно было различить, что происходит далее 50...60 м сзади.

Во-вторых, ночью от фар едущих следом недисциплинированных водителей не было никакого спасения.

В-третьих, и в основном, я заметил, что стал реже смотреть в зеркало, ведь оно обладало отрицательным фокусным расстоянием. Глянешь в него, как будто очки от близорукости надел, а это неприятно. Дальнозорким людям выпуклое зеркало вообще противопоказано.

Как дополнительное контрольное выпуклое зеркало можно установить на крыле? Для того чтобы зеркало с машины не сняли другие, его нужно сделать легко съемным. Обычная конструкция — разъем типа «ласточкин хвост» с зажимным винтом. Снимай зеркало не только уходя от машины, но и во время ночной загородной езды, чтобы не слепили фары обгоняющих машин. Оно ведь не имеет переключателя «день-ночь», как главное.

В «Жигулях» есть еще одно зеркало, вмонтированное в правый солнцезащитный щиток с тыльной стороны. Его роль тоже немаловажна. Когда ты поедешь с очаровательной спутницей, то, выходя за чем-нибудь из машины, опусти солнцезащитный щиток, иначе, сев за руль и отъехав от тротуара, обнаружишь, что главное зеркало смотрит куда-то в потолок или в пол, и тебе придется на ходу его поправлять. Какая же женщина устоит против соблазна взглянуть на себя в зеркало за время твоей отлучки! Так пусть этим зеркалом будет зеркало в щитке, а не главное зеркало автомобиля!

Не поцарапать лобовое стекло. Повреждения, царапины на лобовом стекле могут стать причиной дорожно-транспортного происшествия. На поводки «дворников», когда их снимают, обычно взамен надевают кусочки резиновых или хлорвиниловых трубочек. Эта предохранительная мера необходима, чтобы при случайном включении щеток металлические концы поводков не поцарапали стекла. Мы с тобой эту операцию делать не будем, а купим в магазине специальные упоры. Такой упор, будучи надет на поводок, удерживает его конец в 1...1,5 мм от стекла. Если упор не удастся купить, его просто сделать самому из половинки ластика.

Не поцарапать руки. Колпачки штуцеров шин имеют хвостовик для отворачивания золотников. Когда моешь машину, то острые края хвостовичков могут поцарапать руки, порвать тряпку или губку. Опил их. А чтобы можно было отворачивать золотники, положи целый колпачок в пепельницу или в коробочку от сигарет с аналогичной мелочью.

Без запаха бензина. Лучше багажник от салона изолировать. Для этого нужна большая полиэтиленовая пленка и пластилин. Операция изолирования несложна. Сними спинку заднего сиденья, отвернув две гайки со стороны багажника, и подоконник. Натяни полиэтилен так, чтобы он закрыл все проемы, включая отверстия на задних стойках. Полиэтиленовую пленку прикрепи по краям пластилином и поставь подоконник и спинку на место. Эта операция полезна еще и потому, что теперь в холодную погоду влага от дыхания не будет конденсироваться в багажнике.

К сожалению, это усовершенствование не смогут выполнить владельцы «Запорожцев», универсалов и хэтчбеков.

Чехлы на сиденья. Иные заказывают или покупают чехлы на сиденья, когда еще их будущий автомобиль не сошел с конвейера. Я выскажу свою точку зрения по этому поводу, отнюдь не навязывая ее тебе, читатель.

Старые автомобили имели матерчатые сиденья, которые без защиты быстро изнашивались. Чехлы на них были необходимостью. На своем «Москвиче—403» за девять лет мы сменили три комплекта чехлов.

Когда мы получили свой новый «Москвич» с сиденьями из кожзаменителя, то хотели в первые же дни сшить чехлы. Но желтые сиденья были так привлекательны, что было жалко упрятывать их даже под красиво расцветченную ткань. Так сиденья и остались на все время без чехлов.

Оказалось, мыть их легко, кожаменитель прочен, красив, и чехлы — совсем лишняя деталь.

Что и где с собой возить. Здесь я перечислю тот ассортиментный минимум, который постоянно должен быть в автомобиле. Разумеется, при дальних поездках его следует пополнять.

Аптечка с проверенными (не десятилетней давности) медикаментами должна располагаться слева на заднем подоконнике.

Лучшее место для огнетушителя — перед передним сиденьем водителя. У нас в машине огнетушитель ОАХ просто лежит на полу, прижатый резиновым ковриком. Если коврик прикреплен к полу, для огнетушителя нужно сделать зажимы, из которых его легко выдернуть. От огнетушителя, запрятанного в багажник и заложеного вещами, толку не больше, чем от силикатного кирпича.

Конечно, всегда должен быть при автомобиле большой и малый комплекты инструмента. Большой, естественно, в багажнике, а малый лучше иметь под рукой. Один «бывалый» разместил его в карманах, сделанных на прикрепленном к капоту штатном теплоизолирующем фартуке. Достаточно поднять капот, и весь инструмент на виду.

Чтобы автомобиль не катился при поднимании его на домкрате, под колеса подкладывают все, что попадает под руку — кусок доски, кирпич, запасное колесо. Это не очень, здорово. Гораздо лучше иметь ладные металлические упоры, а если их не удалось купить, то две треугольные деревянные призмочки с прямоугольными треугольниками в основаниях с катетами 40...60 мм.

Для зимы нужно иметь зимние упоры — такие же призмочки, в которые вбиты с одной стороны 6...8 выступающих на 1,5...2 мм гвоздей без шляпок.

Желательно иметь треногу — подставку для страховки при поднимании машины домкратом.

Должна быть какая-нибудь посуда, чтобы было в чем принести воды, например, для мытья кузова. Для этой дели удобнее применять пятилитровую лейку, но чтобы сэкономить место, можно за запасное колесо запихнуть резиновое или брезентовое ведро или складную резиновую канистру емкостью 10 л с краником — очень удобную вещь для мытья рук в путешествии, а машины — все время. Как это делается? На выпускное отверстие нужно надеть резиновую трубочку, которая предназначена для бытового душа. Налитую канистру кладут на крышу, открывают краник и струю из трубочки направляют к щетке или тряпке. Очень экономный способ мытья.

Для того чтобы не приехать на работу или на свиданье с грязными руками и в испачканном костюме, вози в автомобиле халат или нарукавники, рукавицы, которые используй во время мелкого ремонта в пути, и средство для сухой мойки рук (например, пасту ГДР «Реди»). Если такого средства нет, в машине должен быть пакетик или баночка со стиральным порошком и пластмассовая

фляга из-под масла с водой (литра два воды всегда должно быть в автомобиле).

Запасись литературой — описанием автомобиля и картой города, а чтобы в случае чего можно было позвонить по телефону, где-то в машине имей монетки для телефона-автомата.

Не займет много места перочинный ножик, миниатюрная рулетка, сильный магнит с привязанной к нему ниткой, лупа, кусочек мела, туалетное зеркальце. Зачем? Отвечаю: рулетка и мел могут понадобиться при аварии (хотя лучше, бы и не понадобились, как и аптечка, и огнетушитель); лупа — для обнаружения причины отказа системы зажигания; зеркальце — чтобы заглянуть в недоступное место или направить туда солнечный зайчик, чтобы разглядеть что-нибудь; с помощью магнита легко найти упавшую в траву гайку или извлечь ее из всасывающего коллектора.

Из материалов следует возить с собой немного тормозной жидкости (0,25...0,5 л), тубик с пластичной смазкой, кусок пластилина, рулончик изоляционной ленты, немного миллиметровой медной проволоки, прочный шпагат.

Уверяю, у тебя не раз будут даже в городе ситуации, когда без какой-нибудь из перечисленных мелочей ты окажешься в затруднительном положении. Конечно, можно было бы этот список продолжить, но я назвал только те предметы, которые меня выручали неоднократно.

Где все это возить? То, что занимает мало места и может потребоваться в любую минуту, можно сложить в небольшую коробочку, а коробочку положить в перчаточницу (у автомобилистов данное вместительное место обычно называется по-другому). Для предметов, которые требуются редко, найди какой-нибудь укромный уголок, которых в машине довольно много. В салоне — это пространство под сиденьями. Под задним сиденьем «Запорожца» и «Москвича» имеется солидная полость. У меня там, например, под откидывающимся задним сиденьем лежат небольшой чемоданчик с запчастями и специальным инструментом, полиэтиленовая бутылка с тормозной жидкостью, халат, запасная камера, баночка с краской, пузырьки с эпоксидкой и описание автомобиля — толстая книга в 550 страниц.

В «Москвиче» не должно также пропадать пространство под запасным колесом. На своей старой машине я там возил большой комплект инструмента, доску для демонтажа покрышек, складную лопату, туристский топор, большую струбцину.

Вулканизатор, сырая резина и шкурка у меня хранились в кармане между правым крылом и лонжероном кузова в банке, которую я сделал, отрезав верх у 2,5-литровой пластмассовой бутылки из-под масла. Кстати, такие банки — вообще удобная вещь.

В комби ИЖ—21251 имеется «подвал» для запаски и инструмента — довольно емкое пространство, куда можно поместить многое. Но, как оказалось, в дальней поездке пользоваться «подвалом» неудобно: нужно разгружать

багажник, чтобы можно было поднять крышку «подвала». Поэтому в дальней поездке туда нецелесообразно складывать предметы постоянного пользования, в том числе и инструмент. Нужно иметь в виду, что под задним сиденьем всегда сухо, а в нижней части багажника и в «подвале» не исключено появление воды. Ну а, например, ржавые свечи или подмокшая шкурка уже никому не нужны, поэтому хранить предметы, боящиеся влаги, следует в целых полиэтиленовых пакетах.

Тем читателям, кто ездит или собирается ездить на «Запорожце», не могу не рассказать об опыте своего друга, который в качестве багажника использует моторный отсек. Мы с ним проехали вместе много тысяч километров, и я убедился, насколько это удобно. В глубине моторного отсека, слева от двигателя, он просверлил в днище 10-миллиметровое отверстие, укрепил в нем с помощью двух гаек стержень, на который надевается и притягивается резиновым жгутом опора — тренога с выдвигной стойкой. Здесь же с помощью таких же резиновых жгутов крепятся: три банки с маслом по 2,5 л каждая, домкрат, монтажные лопатки, пусковая рукоятка, ручная дрель, ножовка, коробка с запчастями. Петли для жгутов крепятся с помощью болтов и гаек.

Одним словом, читатель, если ты почувствуешь вкус к рациональному размещению вещей и незначительному дооборудованию автомобиля с этой целью, твое общение с машиной станет намного приятней и будет занимать меньше времени. Но при этом нужно, во-первых, не принести вред машине и, во-вторых, не переусердствовать.

Чтобы не быть голословным, расскажу про себя. Я получил новый «Москвич—408», когда мой стаж автомобилиста уже составлял более 20 лет и мне казалось, что я могу носить имя Умелого. Вскоре, после долгой езды под дождем, я обнаружил в багажнике, в углублении под запасным колесом, воду. Из опыта эксплуатации своей предыдущей машины «Москвич—403» мне было известно, как трудно избавиться от попадания воды в багажник. В старой машине для слива воды в нижней точке углубления под запасное колесо в кузове имелось отверстие, которое закрывалось пластмассовой пробочкой. В новом «Москвиче» я такого отверстия не обнаружил и, ничтоже сумняшеся, решил исправить конструктивную недоработку: взял дрель и просверлил в углублении дырку. Вода — что-то около стакана, издав сосущий звук, вороночкой втянулась в отверстие. Но почему через просверленную дырку я не вижу траву? И тут только понял, что просверлил... бензобак, верх которого в «Москвиче—408» служит полом багажника.

Бортовой журнал. Приобретая автомобиль, вы приобретаете равноправного члена семьи, подобного большому, сильному и доброму живому существу. В ответ на заботу он готов перенести вас, куда вы пожелаете, быстро, мягко, в тепле, да еще развлекая разговором и музыкой. Но у него есть свои прихоти, капризы, он может «заболеть» и потребовать дорогого лечения. Бывает, что он вдруг заупрямится и станет на дороге, подобно известному спутнику Ходжи Насреддина.

Автомобиль существенно меняет образ жизни семьи и ее финансовый бюджет, и, чтобы принадлежащий вам автомобиль использовать наиболее эффективно, в соответствии со своими возможностями и потребностями, очень важно знать его техническое состояние, знать, когда нужно вести профилактический ремонт, какие расходы в связи с эксплуатацией автомобиля предстоят. Наконец, важно своевременно уяснить, что пришла пора расстаться со своим механическим другом. Во всем этом неоценимую помощь вам окажет бортовой журнал (БЖ), который я рекомендую завести не только тем, кто обслуживает машину своими руками, но и тем, кто пользуется услугами СТО: тебе не придется тогда в раздумье чесать затылок, чтобы ответить мастеру, «ест» или не «ест» твой автомобиль масло, когда последний раз меняли свечи и регулировали сходжение и т. п. К тому же ведение БЖ — увлекательное занятие. Оно приучает к известной систематизации, аккуратности по отношению к автомобилю, позволяет накопить ценный материал по эксплуатации, который может оказаться весьма полезным и автозаводу, и разделу «Советы бывалых» журнала «За рулем», и коллегам по ВДОАМ.

Мы, кажется, путем проб и ошибок отработали довольно удобную форму БЖ, о которой рассказывалось в журнале «За рулем», № 1, 1981 г.

НУЖНОЕ И НЕНУЖНОЕ

Стремление усовершенствовать свой автомобиль, оснастить его дополнительным оборудованием, повысить экономичность и пр. можно понять. Для успешной реализации этих намерений, во-первых, нужны знания и, во-вторых, в деле модернизации важно не перестараться.

Сначала о том дополнительном оборудовании, которое продается в автомагазине. Оно довольно разнообразно, и его можно классифицировать так:

улучшающее работу систем автомобиля;

повышающее долговечность;

повышающее безопасность движения и облегчающее управление автомобилем;

создающее комфорт;

украшающее автомобиль.

Остановимся на первых трех группах.

Искрить всегда. Для того чтобы воспламенить рабочую смесь в цилиндре, на свечу зажигания нужно в определенный момент подать ток высокого напряжения (15...30 кВ). В классической системе зажигания это напряжение получают благодаря самоиндукции при размыкании контактов прерывателя. Этой системе присущ ряд недостатков: при медленном вращении вала (например, при пуске холодного двигателя) не происходит резкого размыкания контактов и благодаря току самоиндукции между ними возникает дуга, что снижает высокое напряжение и вызывает подгорание контактов. Снижение напряжения происходит и при высокой частоте вращения вала —

катушка не успевает накопить энергию. В этом случае это снижение вызывается индуктивностью катушки зажигания (кстати, ток высокого напряжения проходит на массу не через корпус катушки, от которого обмотка высокого напряжения изолирована, а через те же контакты прерывателя). При классической схеме на работу системы зажигания сильно влияют и величина зазора в прерывателе, и состояние его контактов, и величина зазора в свечах, и состояние поверхности изоляторов свечей. Стремление избавиться от перечисленных недостатков привело к появлению систем электронного зажигания (для краткости обозначим их СЭЗ).

СЭЗ существуют с контактным прерывателем и бесконтактные, т. е. с индукционным или с фотоэлектрическим датчиком. Как дополнительное оборудование у нас выпускают только первые. В них управляющий сигнал подается штатным прерывателем, но его контакты в случае электронного зажигания полностью защищены от дугообразования, а работа системы не зависит от состояния контактов и величины зазора в прерывателе.

Контактные СЭЗ делятся на индуктивные и емкостные (последние называют еще тиристорными).

В индуктивной СЭЗ только функция размыкания первичной цепи переключается с прерывателя на транзисторное устройство, работающее в режиме ключа. В этом случае через сам прерыватель проходит очень слабый ток. Транзисторы этой системы работают в тяжелых условиях и очень часто выходят из строя, поэтому сейчас эти СЭЗ не выпускают.

В емкостных СЭЗ процесс искрообразования более сложен: в них необходимая для искрообразования энергия накапливается в конденсаторе, а затем с помощью управляющего полупроводника — тиристора подводится к первичной обмотке катушки зажигания. В таких системах нарастание высокого напряжения происходит очень резко, и поэтому состояние и загрязнение свечей не сказывается на работе зажигания.

Емкостные СЭЗ, в свою очередь, делятся на импульсные и непрерывные.

Импульсные СЭЗ — это довольно сложные и дорогие устройства, обеспечивающие надежную работу системы зажигания даже при напряжении в бортовой сети всего 6 В. Импульсными они называются потому, что накопление энергии в конденсаторе происходит импульсно, в течение короткого времени, сразу после искрообразования. К ним относятся «Импульс», «Искра-1, -2, -2М, -3». К недостаткам импульсных СЭЗ следует отнести недостаточно стабильную работу при малой частоте вращения коленчатого вала: во время пауз с конденсатора ток успевает стекать через диоды и тиристор, особенно в случае их низкого качества. К тому же у «Искры» имеется еще один конструктивный недостаток: трансформатор и конденсатор этой системы выходят из строя при нарушении цепи катушки зажигания.

СЭЗ с непрерывным накоплением энергии в конденсаторе содержит транзисторный преобразователь постоянного напряжения бортовой сети в

переменное напряжение до 380 В, которое в перерыве между искрообразованием подается на конденсатор, заряжая его («Электроника-М, –1М, –3М-К, –Б5–31», «Старт», БЭСЗ–1).

В период искрообразования конденсатор и катушка зажигания образуют колебательный контур, обеспечивая мощную искру. Достоинства непрерывных СЭЗ — простота и надежность. Недостаток — зависимость заряда конденсатора от напряжения бортовой сети: при падежи напряжения до 7...8 В накапливаемая в конденсаторе энергия уменьшается в четыре...пять раз. Это плохо для зимнего пуска.

Какую же СЭЗ выбрать?

Для обеспечения зимнего пуска лучше импульсная.

Если зимний пуск не нужен, то, бесспорно, лучше всего выбрать СЭЗ с непрерывным накоплением заряда в конденсаторе.

При установке электронного зажигания возникают определенные трудности.

Во-первых, установить момент зажигания по обычной 12-вольтовой лампочке теперь не удастся: будучи включенной между входной клеммой прерывателя и массой, она не загорится, так как в цепь включен резистор 50...150 Ом. Нужно брать лампочку 2,5 В, 0,15 А (в случае использования «Искры–1, –2, –2М, –3» и «Электроники-3М-К») или 3,5 В, 0,2 А (в случае использования «Электроники-М, –1М, –Б5–31»), или устанавливать момент размыкания контактов с помощью тестера или вольтметра.

Во-вторых, при электронной системе зажигания может перестать работать экономайзер принудительного холостого хода (ЭПХХ) и тахометр (если они есть). Лучший выход из положения — намотать на центральный высоковольтный провод 20...30 витков тоненькой проволоки, один конец обрезать; чтобы проволока не раскручивалась, закрепить ее изоляционной лентой, а второй конец присоединить к реле ЭПХХ или тахометру.

Бустер. В продаже под таким названием появляется устройство, напоминающее небольшой бочонок, который предназначается для установки на проводе высокого напряжения между катушкой зажигания и распределителем. Если верить проспекту, бустер «облегчает пуск двигателя, особенно изношенного, экономит бензин, продляет срок службы свечей зажигания». В действительности, это далеко не так.

Вспомним, как работает система зажигания. При размыкании контактов прерывателя появляется высокое напряжение на вторичной обмотке катушки зажигания. Оно нарастает не мгновенно, а в течение определенного времени — нескольких миллисекунд. Когда напряжение достигает величины, достаточной для пробоя искрового промежутка, между электродами свечи проскакивает искра. Однако при работе двигателя на изоляторе свечи может образовываться токопроводящая пленка. Это вызывает «стекание» тока высокого напряжения,

что уменьшает мощность искры. Вот тут-то и оказывается полезным бустер — устройство, предназначенное для обеспечения новообразований при загрязненных свечах. Принцип его действия основан на создании дополнительного искрового промежутка. При наличии бустера нарастание напряжения происходит не на свече, а в зоне дополнительного искрового промежутка, т. е. явление шунтирования при этом исключается и утечка тока ликвидируется (рис. 4). Таким образом, при старых или загрязненных свечах бустер улучшает работу системы зажигания. При хороших свечах наличие бустера никак не проявляется. Не экономит бустер и бензин, не говоря уже об увеличении долговечности свечей. Так что не нужно ждать от бустера чудес и особенно обольщаться яркой зарубежной этикеткой с надписью, например, «Электроник-стартер» (Италия), «Бустер», «Тандержет» (Япония), «Марути» (Индия). Лучше иметь электронное зажигание и следить за свечами.

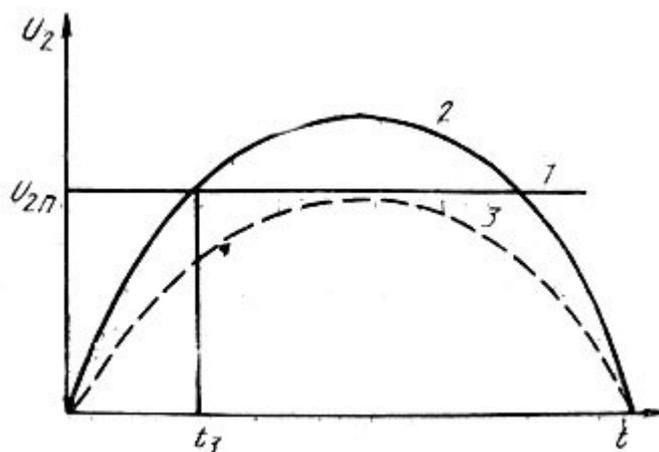


Рис. 4. Бустер исключает утечку тока по загрязненному изолятору старой свечи (кривая 3) позволяя, индукционной катушке накопить достаточное количество электрической энергии, при которой напряжение на вторичной обмотке (кривая 2) достигнет значения $U_{2п}$ (кривая 1), достаточного для пробоя искрового промежутка

Ради долговечности. Принадлежностей данного назначения не так уж и много, но они заслуживают того, чтобы их сразу же купить и установить на автомобиль, пока он новый.

Металлические щитки для закрывания полостей под передними крыльями — не бог весть какое сложное приспособление, но их действие довольно эффективно, особенно если ты хочешь ездить зимой. Обычно в этих местах скапливается столько грязи, что она никогда не просыхает и создает все условия для развития коррозии. Под щитком же поверхность кузова не подвергается постоянной «бомбардировке» песком, грязью и водой.

Менее эффективны, но тоже полезны защитные резиновые фартуки.

Впрочем, если названных принадлежностей нет в продаже, их не так

сложно сделать и самому из алюминиевого листа толщиной 1... 1,5 мм или тонкой резины.

Если тебе встретится в автомагазине магнитная пробка для сливного отверстия картера двигателя, то покупай ее без раздумья. В ее эффективной работе ты убедишься при первой же смене масла.

Против грязи и камней. Все «Жигули» — ужасные грязнули: стоит проехать по луже, и вся грязь — на лобовом стекле. Чтобы этого не было, нужно перед передними колесами прикрепить резиновые фартуки высотой не менее 150 мм. Правда, не очень красиво, зато удобно, а при путешествии по плохим дорогам — просто необходимо.

Вообще, если у тебя «Жигули», или «Москвич—2141» и ты намереваешься ездить там, где кончается асфальт, обязательно приобрети и установи защиту картера двигателя. В продажу поступают отдельные защитные полосы (устанавливают, две полосы) и поддоны с отверстиями для вентиляции. Поддон надежней, но у него есть один недостаток: при езде по грязной дороге между картером и поддоном набивается грязь, ухудшающая охлаждение картера, что недопустимо. При путешествии помни об этом и периодически вычищай грязь.

В старых «Москвичах» и «Ижах» картер не так уязвим, и можно вполне обойтись без его дополнительной защиты.

Ради безопасности. Тем, кому часто приходится ездить за городом, полезно установить «антифару». Официальное название этого небольшого фонарика с синим (фиолетово-синим или малиново-синим) стеклом — противоослепляющее устройство. «Антифара» устанавливается вблизи лобового стекла и при включении создает синеватый световой фон, благодаря которому глаза примерно на четверть быстрее адаптируются после ослепления фарами встречной машины.

Для езды зимой рекомендую установить дополнительный стоп-сигнал. Специальные исследования показали, что установка двух дополнительных фонарей в кабине по краям заднего стекла снижает число наездов в полтора раза, а одного фонаря в центре заднего стекла — в два раза! Значит, лучше установить один фонарь, подключив его к цепи стоп-сигнала. В кузове комби дополнительный стоп-сигнал можно установить на бампере слева. Международные правила требуют, чтобы фонарь располагался на высоте 400... 1200 мм от дороги.

Чтобы убедить тебя в целесообразности такого дооборудования, приведу несколько цифр. Когда, например, днем туман такой, что темный автомобиль становится различимым на расстоянии 35 м, с этого расстояния не видно, включены его габаритные огни или нет. Включенные огни становятся видны только с расстояния 30 м. Штатный стоп-сигнал в данных условиях виден с расстояния 38 м, а противотуманный стоп-сигнал — с расстояния 45 м (интересно, что мигающий указатель поворота виден с расстояния около 50 м!).

Дополнительный стоп-сигнал установить просто, а вот с установкой противотуманных фар нужно немного повозиться. Ограничения здесь такие: расстояние от дороги до нижней точки рассеивателя не менее 250 мм и от габарита машины до наружной боковой точки стекла фары — не более 400 мм. Кроме того, фара не должна загораживать габаритный огонь, указатель поворота, основную фару и должна быть расположена ниже последней и симметрично с другой противотуманной фарой.

Удобнее всего фары устанавливать на бампере, а не крепить к декоративной решетке — уж слишком она слабая.

Фары потребляют большой ток (около 10 А), поэтому их подключают через реле проводами большого сечения через предохранитель 15 А (рис. 5). Можно использовать, например, реле включения фар РС527 и провод ПВГА сечением 4 мм² между аккумуляторной батареей и реле и 2,5 мм² — между реле и фарами.

Силовой провод 5 подключают: а) к клемме или разъему «АМ» замка зажигания ВК—330 или ВК—352 («Запорожец», «Москвич», «Иж»); б) к клемме генератора вместе с проводом, идущим от аккумуляторной батареи («Жигули»); в) к клемме тягового реле стартера вместе с проводом, идущим от аккумуляторной батареи («Москвич», «Иж»).

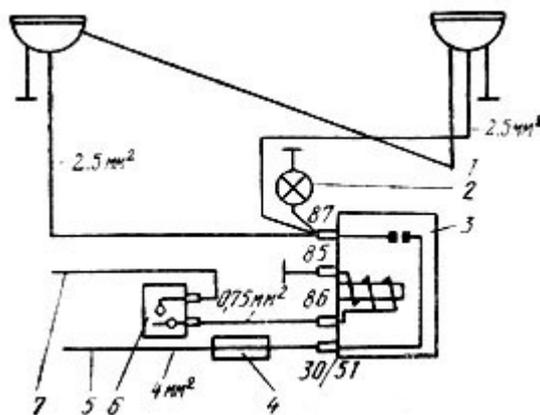


Рис. 5. Схема подключения противотуманных фар: 1 — фары; 2 — контрольная лампа включения фар; 3 — реле РС527; 4 — предохранитель 15 А; 5 — силовой провод; 6 — выключатель (тумблер); 7 — управляющий провод, который подключается: а) к клемме или разъему «КЗ» замка зажигания ВК—330 или ВК—352; б) к разъему «15» замка зажигания ВК—347; в) к клемме «1» центрального переключателя света (в старых моделях «Москвичей» и «Запорожцев»). На «Иж—2125», где при наличии переключателя света фар на руле в качестве выключателя наружного освещения используется центральный переключатель света П306 выключатель 6 не ставится, а провод 7 подсоединяется к клемме включения подфарников (в третьей позиции переключателя)

Управляющий провод 7 подключают: а) к клемме или разъему «КЗ» замка зажигания ВК—330 или ВК—352; б) к разъему «15» замка зажигания ВК—347; в) к клемме «1» центрального переключателя света (в старых моделях «Москвичей» и «Запорожцев»), На «Иж—2125», где при наличии переключателя света фар на руле в качестве выключателя наружного освещения используется центральный переключатель света П306, выключатель б не ставится, а провод 7 подсоединяется к клемме включения подфарников (в третьей позиции переключателя).

В качестве предохранителя наиболее удобен термобиметаллический кнопочный предохранитель ПРА-Б, применяемый на автомобилях «Волга» и «Запорожец». Можно сделать и самодельный предохранитель из одной жилы медного провода диаметром 0,3 мм.

Провода прокладывают кратчайшим путем в общем пучке электропроводки автомобиля, прикрепляя их к нему суровыми нитками (но не проволокой!).

Выключатель фар крепят на панели в любом удобном месте, чтобы до него можно было дотянуться при застегнутом ремне безопасности. В «Иж—2125» можно обойтись без дополнительного тумблера, используя имеющийся выключатель освещения приборов. Для этого провод, идущий к клемме «V», нужно подключить к клемме «Н», а к клемме «V» подсоединить провод от реле включения фар. В этом случае не нужно думать о том, что одновременно с фарами должно включаться наружное освещение, как этого требуют ПДД.

Полезные приборы. За состоянием и работой автомобиля помогают следить приборы и контрольные лампы. Информация, которую дает прибор, конечно, гораздо полней. Однако в целях удешевления автомобиля на него ставят отнюдь не все приборы, которые хотелось бы иметь. На некоторых моделях нет, например, амперметра, но есть вольтметр, на других — ни того, ни другого, но есть тахометр и манометр, показывающий давление масла, на третьих отсутствует манометр, но есть эконометр и т. д.

Отсутствие амперметра — большое упущение, и о его установке, бесспорно, нужно позаботиться. Амперметр лучше всего включить в разрыв цепи между аккумуляторной батареей и всеми потребителями, кроме стартера.

Вместо амперметра можно установить вольтметр, хотя по информативности он уступает амперметру. При наличии амперметра добавление вольтметра мало что дает.

Вольтметр проще всего присоединить к клемме замка зажигания.

Тахометр — еще один весьма полезный прибор, позволяющий наблюдать за работой двигателя и выполнять некоторые регулировки. В продаже имеются электронные тахометры, присоединяемые к системе зажигания. Их установка предельно проста, да вот беда: такой тахометр не работает, если на автомобиле установлено электронное зажигание. Даже больше: после установки электронного зажигания на автомобиль, где установлен штатный тахометр

ТХ193, последний начинает показывать бог знает что или вообще ничего. В чем дело?

При использовании приборов электронного зажигания, в которых происходит непрерывное накопление энергии (типа «Электроника»), колебания напряжения в первичной обмотке катушки носят иной характер, они не преобразуются входным фильтром и стабилитроном тахометра. Поправить дело можно, включив на входе дополнительную цепочку (рис. 6).

Установка электронного зажигания с импульсным накоплением энергии (типа «Искра») неприятностей не доставляет.

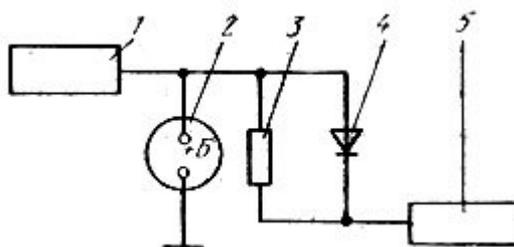


Рис. 6. Включение тахометра с «Электроникой»: 1 — прибор электронного зажигания; 2 — катушка зажигания; 3 — резистор 20 кОм; 4 — диод (например, Д226); 5 — тахометр ТХ193

Ехать, слушая. Прекрасный приемник «Уралавто». Получив автомобиль, я, естественно, решил его послушать на всех диапазонах. На стоянке все было великолепно, но стоило пустить двигатель, как, кроме треска и воя на коротких волнах, ничего не стало слышно. Оказалось, что я не поставил помехоподавляющие резисторы в распределитель зажигания (они прилагаются в комплекте к автомобилю). После их установки приемник отлично заработал. Чтобы радиоприемник работал, нужно выдвинуть антенну. Конечно, это не бог весть какой труд, но иногда, уходя, забываешь ее вдвинуть, а любознательному молодому поколению очень хочется посмотреть выпрямится ли антенна, если ее согнуть под прямым углом? Между тем, без наружной антенны можно обойтись, приобретя малогабаритную магнитную (активную) антенну, объединенную с внутренним зеркалом или устанавливаемую на заднем подоконнике. Впрочем, пока я мотаюсь в пределах Москвы, мой «Уралавто» в диапазоне УКВ отлично работает вообще без выдвинутой наружной антенны, но внутреннюю антенну при этом нужно отвести от корпуса, т. е. повернуть в салон.

Кстати, никогда во время движения не выдвигай наружную антенну полностью (иначе она очень быстро разболтается в гнезде), достаточно вытянуть ее до уровня крыши. На стоянке — другое дело, там ты можешь использовать чувствительность радиоприемника в полной мере. Бывает, что все-таки работа системы зажигания мешает радиоприемнику, особенно в

«Запорожцах». Чтобы уменьшить эти помехи, можно применить конденсатор любого типа (лучше металлобумажный) емкостью 2...4 мкФ и рабочим напряжением не менее 15 В. Конденсатор подсоедини к клемме «4-Б» (на «Жигулях») или «ВК-Б» катушки зажигания (на остальных автомобилях) в соответствии с указанной на нем полярностью.

Переносной транзисторный приемник, если его использовать в качестве автомобильного, необходимо поместить в металлический кожух, соединенный с массой автомобиля. С антенной приемник нужно соединить экранированным кабелем.

Вообще перечислить все автомобильные принадлежности невозможно, причем с каждым годом их на прилавках автомагазинов появляется все больше и больше. Важно при дооборудовании автомобиля не переборщить, чтобы твоя машина не была похожа на ярмарку товаров народного потребления.

Многие автомобильные мелочи бесполезны и говорят лишь о дурном вкусе владельца машины или его незрелости — вроде прозрачного набалдашника на рычаг переключения передач с розочкой внутри (каюсь, в молодости и в моем «Москвиче» под зеркалом болтался скелетик). А некоторые украшения даже опасны — вроде усов на переднем бампере. Но иногда нам обещают чудо. О «чудесах» и поведем беседу.

Соблазнительно, но... бесполезно. Человечество любит легенды. У тебя, читатель, найдутся, наверное, знакомые, верящие в летающие тарелки, феномен Бермудского треугольника или всеисцеляющую силу эбонитового диска. Существуют такие легенды и среди автомобилистов, но на поверку они оказываются дымом без огня.

Легенда о волшебном конусе «Бут-Ко». Многие доверчивые московские автолюбители приобрели эти конические дырявые наперстки у предприимчивых «служителей» технического прогресса, которых часто можно встретить вблизи автомобильных магазинов. Устная реклама обещала, что пятерка, затраченная на приобретение данного «шедевра технической мысли», окупится при первой же заправке. Конус следовало установить под карбюратор, где он будет «способствовать распылению» бензина. Редакция журнала «За рулем» совместно с НАМИ провела тщательные стендовые и ходовые сравнительные испытания с конусом и без него. Оказалось, что почти все параметры автомобиля при работе с конусом хуже: расход топлива увеличился в среднем на 6%, содержание СО в отработавших газах — на 30%, время разгона со скорости 40 до 100 км/ч на четвертой передаче увеличилось на 15%, двигатель хуже пускался.

Легенда о газе. В последние годы часто приходится слышать «легенду о газе». Согласно ей, если к карбюратору подвести трубочку от газового баллона, то заправку бензином можно производить чуть ли не вдвое реже. Не нужно быть большим специалистом, чтобы понять беспочвенность надежды на газ. Чудес не бывает! Наивно думать, что добавление газа может поднять коэффициент полезного действия двигателя внутреннего сгорания. Двигатели,

работающие на газе, отнюдь не превосходят бензиновые по экономичности. Даже если предположить, что КПД газобензинового двигателя остался без изменения, для экономии 1 л бензина нужно истратить примерно 1 л жидкого газа. В действительности, добавление газа в небольшом количестве практически будет незаметно, а в большом — приведет к обогащению рабочей смеси и неполному сгоранию топлива, так как вместо необходимого для сгорания кислорода в смеси будет пропан или бутан при том же количестве бензина. Ведь карбюратор, готовя топливную смесь, не будет производить газовый анализ и «придерживать» бензин*.

Легенда о воде. Еще на некоторых довоенных автомобилях, например, на легковом «мерседесе», стояло устройство для непосредственного впрыска воды в цилиндры. Наличие в смеси небольшого количества паров воды несколько повышает октановое число и позволяет установить более раннее зажигание. В различных странах, в том числе и в Советском Союзе, ведутся исследования по применению в качестве топлива для автомобилей бензоводяных смесей. Ученые пока еще не пришли к единому мнению о перспективности этого вида топлива, но автолюбителям некогда ждать, и вот на некоторых автомобилях появляется немудреное устройство, которое вроде бы снижает расход бензина и улучшает приемистость.

Звонит мне как-то мой приятель, чтобы продемонстрировать усовершенствование системы питания, которое якобы снижает расход бензина на четверть, а машина «тянет как зверь». Приезжает. Поднимает капот, и я вижу обычную литровую банку, в герметичной крышке которой сделаны два отверстия. В одно отверстие вставлена металлическая трубочка, идущая почти до дна банки, в другое — ниппель, соединенный резиновой трубкой с полостью карбюратора за дроссельной заслонкой. Двигатель работает, и воздух, проходя через воду, уходит во всасывающий коллектор. Объясняет работу устройства: пары воды снижают детонацию, что позволяет поставить более раннее зажигание.

Я посмотрел, посмотрел, взял и вылил воду из банки. «Сейчас застучит», — говорит приятель. Поехали. Детонации не слышно. Залепили входное отверстие в банке пластилином. Опять поехал: появилась легкая детонация. Затем с помощью секундомера, который я захватил с собой, определили время разгона машины на прямой передаче со скорости 40 до 90 км/ч с закрытой банкой и с банкой, заполненной водой. Время разгона в последнем случае оказалось больше, чем в первом, на 4 с. Вот тебе и «зверь»! Просто моему другу

* Чтобы меня не обвинили в предвзятости, должен сказать, что недавно ГАИ разрешило эксплуатацию личных легковых автомобилей на сжиженном газе с фирменными редукторами, приобретенными за рубежом. Карбюратор в этом случае отключают, хотя при необходимости можно отключить подачу газа и ездить на бензине. Для того чтобы получить разрешение ГАИ, необходимо на техосмотр представить справку от хозрасчетного предприятия по эксплуатации автомобильных газонаполнительных станций о соответствии автомобильной газовой установки требованиям техники безопасности. Талоны на газ оплачивают в сберкассе (10 руб. 66 коп. за 200 л), а заправляются на газозаправочных станциях. Такие станции есть в Москве, Киеве, Ташкенте и некоторых других городах.

слишком хотелось верить в свое усовершенствование. Что же касается экономии, то, во-первых, нужно достаточно точно определить расход до и после установки устройства, чего, разумеется, мой приятель не сделал, во-вторых, в его случае действительно могло появиться небольшое снижение расхода топлива (но не на четверть, конечно) вследствие некоторого обеднения топливной смеси (воздух из банки подавался за дроссельной заслонкой) и установки более раннего зажигания. Однако при этом наверняка ухудшились пусковые свойства и, кроме того, появилась опасность прогара выпускных клапанов, так как обедненная смесь горит вяло и температура отработавших газов повышается.

Легенда о магните. Этот способ повышения экономичности воскрешает в памяти рассказы о черной магии.

Явление магнетизма еще в древности привлекало к себе внимание не только ученых, но служило средством обмана доверчивых простаков разного рода знахарями, фокусниками и авантюристами. К сожалению, и в наш просвещенный век магнит иногда играет эту неблагоприятную роль, хотя, казалось бы, его свойства и влияние на окружающие предметы достаточно хорошо изучены. Даже довольно серьезные специалисты поддались соблазну использовать магнетизм для повышения экономичности автомобиля. Хотя какого-либо разумного объяснения своим действиям они не дали, все же решили попробовать установить магнит от громкоговорителя на бензопровод. В НАМИ с участием авторов предложения были проведены тщательные испытания для проверки этого способа и на моторном стенде, и на автомобиле, оснащенный точной аппаратурой для измерения расхода топлива. Естественно, был получен отрицательный ответ.

И я был несказанно удивлен, когда увидел в магазине в продаже магнитную прокладку под карбюратор. Как могло случиться, что вопреки ГОСТ 15009—86 на производство поставили и недешево продают бессмысленную поделку?

А сколько было загублено зря теннисных мячей, с помощью которых некоторые «рационализаторы» пытались улучшить характеристики подвески «Жигулей», заталкивая мячи в задние пружины? В действительности достаточно было проехать десятка два километров по неровной дороге и от бедных мячей оставались лохмотья.



Люди моего поколения, наверное, помнят студенческую песню, в которой есть такие слова: «Ведь каждый знает: без бензина не пойдет!» И не только без бензина, но и без масла, без охлаждающей жидкости не пойдет. О них мой рассказ.

ЧТОБЫ ДВИГАТЬ

В оставшееся десятилетие нашего века бензиновые двигатели внутреннего сгорания на легковых автомобилях не уступят лидерства ни электрическим, ни инерционным, ни атомным, ни турбинным, ни даже своим ближайшим родственникам — дизелям или двигателям, работающим на газе. Значит, есть смысл разобраться, что же это за незаменимое пока топливо — бензин, чем он отличается от других видов топлива, наконец, как он сгорает, двигая автомобиль вперед, и какие нарушения мешают этому процессу.

Итак, ты подъезжаешь к бензоколонке, вставляешь заправочный пистолет в горловину, и в бак начинает течь почти бесцветная, замерзающая при температуре ниже — 60°C смесь углеводородов различного строения, представляющая пока, как правило, продукт переработки нефти и способная образовывать взрывчатые смеси при концентрации паров в воздухе $74... 123 \text{ г/м}^3$.

Как его получают. В 20-х годах потребность в бензине удовлетворялась в основном продуктами прямой перегонки нефти, при которой происходило разделение нефти на фракции, выкипающие при различной температуре. В нашей стране в то время нефть давали главным образом бакинские и грозненские месторождения. В 30-е годы прямая перегонка уже не могла удовлетворить потребность развивающегося автотранспорта в бензине, даже

несмотря на увеличение добычи нефти за счет восточных месторождений. Нужны были новые способы получения автомобильного топлива. Вспомнили о крекинге — методе получения синтетического бензина из угля, который был разработан еще в годы первой мировой войны. Нельзя ли его применить для получения бензина из продуктов, которые бензина не содержат? Оказывается, можно.

Суть крекинга — расщепление крупных молекул нефти на более мелкие. Крекинг бывает термический (проходит при высокой температуре — до 500°C) и каталитический (проходит при высокой температуре в присутствии катализаторов). Крекинг позволяет еще извлечь 8...15% бензина из нефтепродуктов более тяжелых, начиная с газойля (не путать с газOLIном!) и кончая мазутом.

При термическом крекинге образуется бензин с октановым числом 68...70, а применение катализаторов позволяет увеличить выход бензина и, кроме того, повысить октановое число до 78...82 по моторному методу. В настоящее время каталитический крекинг почти вытеснил термический, хотя он и более дорогостоящий.

К сожалению, при перегонке парафиновых нефтей получается бензин с октановым числом всего 40...50, а именно такую нефть добывают в Поволжье, Башкирии и в Западной Сибири. Что делать? Оказывается, есть процесс, известный еще в 30-е годы, который позволяет поднять качество бензина — термический реформинг, т. е. преобразование бензина при высокой температуре. В результате низкооктановые парафиновые углеводороды превращаются в высокооктановые. Так же как и крекинг, в настоящее время в основном применяют каталитический реформинг, при котором в качестве катализатора используют платину.

Бензины с высоким октановым числом для современных автомобильных двигателей получают смешиванием бензинов каталитического крекинга и каталитического реформинга с высокооктановыми добавками и этиловой жидкостью, в состав которой входят смесь тетраэтилсвинца с бромистым этилом и другие компоненты. Однако их значительная токсичность заставляет ограничивать применение бензина с такими антидетонаторами. Предпочтительнее вместо тетраэтилсвинца добавлять в бензин изопентан и алкилбензин (их получают из природного газа), но первый из них кипит уже при температуре 28°C и потому его содержание в бензине ограничивают 15...20%. Алкилбензин же по температуре кипения близок к автомобильным сортам бензина, и содержание его можно было бы не ограничивать, но он довольно дорог.

Таким образом, для получения высококачественного неэтилированного топлива марки АИ—93 необходимо в его состав вводить бензин, полученный в результате самых современных сложных технологических процессов, и добавлять дорогостоящие алкилбензин и изопентан. Если к этому добавить, что с каждым годом усложняется извлечение нефти из недр земли, то становится

понятным, что бензин — дорогостоящий продукт, который следует экономить.

Испарить, чтобы поджечь. Из распылителей карбюратора бензин вытекает в жидком виде. На коротком пути от распылителя до цилиндра бензин должен испариться так, чтобы его паров было в воздухе не меньше 74 и не больше 123 г/м^3 . Как видишь, интервал состава взрывчатой смеси довольно узкий. При этом не имеет значения, сколько жидкого (в виде капелек или пленки на стенках) бензина в смеси, так как толку от него в момент воспламенения никакого.

Следовательно, важнейшее свойство бензина — его способность испаряться. На процесс испарения жидкости влияют и ее вязкость, и плотность, и поверхностное натяжение, но главное — он определяется температурой кипения. Бензин — многофракционная жидкость, и поэтому он не имеет определенной температуры кипения, как, например, вода, спирт, ацетон. При атмосферном давлении входящие в бензин легкие фракции начинают кипеть при $30\text{...}40^\circ\text{C}$, а тяжелые выкипают только при $160\text{...}205^\circ\text{C}$. Температура выкипания 10% бензина ($t_{10\%}$) в значительной мере характеризует его пусковые свойства, так как при низкой температуре эти 10% испаряются в первую очередь. Наименьшая температура воздуха $t_{\text{п}}$, при которой может быть осуществлен пуск двигателя, оценивается по эмпирической формуле $t_{\text{п}} \approx 1/2t_{10\%} - 50$. Формула получена для двигателя со степенью сжатия 7,0 с карбюратором без пускового устройства, классической системой зажигания, при работе на автомобильном бензине. Температура пуска понижается с увеличением степени сжатия, при применении пускового устройства, электронного зажигания, увеличении частоты вращения. Значит, чем ниже температура кипения легких фракций, тем легче пустить двигатель в холодную погоду.

Но слишком низкая температура начала кипения становится бичом в жару: повышается пожароопасность, возникают потери бензина от испарения, легкие фракции начинают кипеть в бензопроводе, в бензонасосе, образуя паровые пробки, которые препятствуют поступлению бензина в карбюратор. Температура, при которой нарушается нормальная работа системы питания, зависит от двух показателей — среднего давления насыщенных паров бензина и количества фракций, выкипающих при 70°C .

Большое значение для эксплуатационных свойств бензина имеет интервал температур от начала кипения легких фракций до окончания кипения тяжелых, концевых фракций. Чем он уже, тем меньше время прогрева двигателя, выше его приемистость. Эти свойства определяются так называемой медианной температурой кипения бензина, т. е. такой, при которой выкипает 50% входящих в бензин фракций.

Наконец, температура конца перегонки, при которой выкипают полностью тяжелые фракции, влияет на долговечность двигателя. Если за 100% принять скорость изнашивания двигателя на бензине с температурой конца перегонки 205°C , то при 160°C она составит примерно 60%, а при 230°C —

150%.

Фракционный состав бензина определяет его удельную теплоту сгорания. У авиационных бензинов этот показатель выше, чем у автомобильных. Благодаря этому на авиационном бензине двигатель развивает большую мощность, однако для автомобильного двигателя это чревато прогоранием клапанов, не рассчитанных на столь высокую температуру.

В табл. 9 приведены некоторые значения параметров, которым должны соответствовать выпускаемые марки бензинов. Они взяты из государственных стандартов. Однако стандарт регламентирует предельно допускаемые значения. В действительности даже у бензинов одной марки фракционный состав может существенно различаться. Этилированный бензин — это совсем другой продукт, чем неэтилированный бензин той же марки, так как в его состав входят другие углеводороды, например толуол. Состав бензина сказывается на мощности двигателя. Так что не удивляйся, если вдруг после очередной заправки двигатель стал хуже или лучше «тянуть».

Кроме приведенных в табл. 9 бензинов, для представительских и дипломатических автомобилей выпускается также бензин А—95 «Экстра». Он близок по фракционному составу к авиационным бензинам и может содержать до 1 г/кг тетраэтилсвинца.

Выпуск зимнего и летнего видов бензина предусмотрен для того, чтобы в какой-то мере компенсировать сезонное изменение температуры. Летний бензин предназначен для применения с 1 апреля по 1 октября во всех районах нашей страны, кроме северных и северо-восточных, где круглый год применяется зимний бензин. В южных же районах круглогодично допускается применение летнего бензина. Пользоваться зимой летним бензином — значит создать себе трудности с пуском, потерять в динамике, ухудшить экономичность и быстрее изнашивать двигатель. Из приведенной таблицы видно, что рекомендация применять для облегчения пуска авиационный бензин (или бензин А—95 или АИ—98) ошибочна. Пусковые свойства авиационных бензинов хуже, чем зимних и даже летних автомобильных. Для самих же автомобильных бензинов, если не считать снятый с производства А—66, пусковые свойства определяются видом (летний или зимний), но не маркой.

Ты спрашиваешь: «А что если в бензобак вместо бензина залить дизельное топливо? Нельзя ли сэкономить бензин, добавляя к нему более дешевый керосин? Ведь даже воду, которая не горит, подмешивают в бензин для экономии!»

Подумай сам. Для зимнего топлива для легких дизелей $t_{10\%}=200^{\circ}\text{C}$, т. е. примерно столько же, сколько для конечных фракций бензина. Разве успеет оно испариться в быстроходном бензиновом двигателе?

Характеристики бензинов (по ГОСТ 2084—77 и 1012—72)

Основные показатели		А-66*	А-72	А-76	АИ-93	АИ-98	Б-70
Октановое число, не менее	По моторному методу	66	72	76	85	89	70
	По исследовательскому методу		—	—	93	98	—
Температура перегонки, °С	Начала, Летнего		35				40
	не ниже Зимнего		Не нормируется			—	—
	10%, не выше Летнего		79	70			88
	Зимнего		65	55		—	—
	50%, не выше Летнего		125	115			105
	Зимнего		115	100		—	—
Конца, не выше	Летнего		205	195			185
	Зимнего		185	185		—	—
Содержание фактических смол, мг/100 мл, не более	На месте производства	7		5			2
	На месте потребления	15	10		7		2
Содержание тетраэтилсвинца, г/кг, не более		0,60	—**	0,24	0,5	0,5	—
Цвет этилированного бензина		Оранжевый	—	Желтый	Оранжево-красный	Синий	—

* В связи с сокращением потребности выпуск бензина А—66 стандартом не предусмотрен. До 01.01.86 г. он выпускался по техническим условиям для поставки в места, где еще эксплуатировались автомобили ГАЗ—51, ЗИЛ—150, ГАЗ—69.

** В связи с большой потребностью в бензине А—72 временно разрешен выпуск этилированного бензина с содержанием тетраэтилсвинца не более 0,41 г/кг. Его окрашивают в розовый цвет.

Много лет назад я видел, как один «экспериментатор» залил в бак «Победы» дизельное топливо. Пустить двигатель ему удалось только потому, что в поплавковой камере карбюратора оставался бензин. Потом из выхлопной трубы повалил черный дым, машина проехала несколько сотен метров, оглушительно «стреляя», и, наконец, встала. Попытки пустить двигатель успеха не имели, так как свечи были залиты соляжкой.

Плохо кончается также добавление в бензин тяжелого топлива (в том числе керосина) в целях экономии. Так как тяжелые фракции дизельного топлива выкипают при 330...350°C, они не образуют паров, способных гореть. Эффективная топливная смесь обедняется, двигатель теряет мощность, расход топлива возрастает. Впрочем, до этого дело не доходит из-за забрызгивания свечей.

Гореть, но не взрываться. Детонационная стойкость — одно из основных требований, предъявляемых к бензину. Что такое детонация? Здесь не буду повторять то, что тебе говорили о детонации в автошколе. Напомню только, что при сильной детонации мощность двигателя падает, в отработавших газах появляется черный дым, а Детали двигателя подвергаются большим тепловым и механическим нагрузкам. В результате обгорают и разрушаются кромки клапанов и поршней, электроды свечей, может быть пробита прокладка головки блока. Ударные волны разрушают масляную пленку между поршнем и цилиндром, и поверхности трения интенсивно изнашиваются. Это при низкой детонационной стойкости бензина.

Но и слишком высокая для данного двигателя детонационная стойкость — тоже плохо. Такой бензин интенсивно «сопротивляется» воспламенению и поэтому медленно горит. Эффект такой же, как при слишком позднем зажигании или как при движении высоко в горах: горение затягивается, продукты сгорания не успевают расшириться и, произведя полезную работу, охладиться. В горячем виде они «обрушиваются» на выпускной клапан, чего он долго выдержать не может и прогорает.

Детонационную стойкость бензинов выражают октановым числом, характеризующим поведение бензина в системе топливо — эталонный двигатель, работающий в эталонных условиях.

В Советском Союзе детонационная стойкость автомобильных бензинов оценивается октановыми числами, определяемыми по моторному или исследовательскому методу, а авиационных бензинов — по моторному и температурному методам, а также сортностью.

Октановое число определяется на одноцилиндровом двигателе определенной конструкции с переменной степенью сжатия при эталонных условиях на обедненной смеси. Значение октанового числа находят сравнением исследуемого топлива со смесью эталонных топлив: изооктана и n-гептана. Детонационная стойкость первого принята за 100, второго — за 0. Октановое число — это содержание по объему изооктана в смеси, эквивалентной по детонационной стойкости исследуемому топливу (кстати, октановое число

может быть и больше 100, и меньше 0).

Испытания по исследовательскому методу проводят при менее напряженном режиме, чем по моторному: смесь за карбюратором не подогревают, тогда как при моторном методе температуру смеси на входе поддерживают на уровне $+150^{\circ}\text{C}$. Поэтому моторный метод точнее оценивает детонационные свойства бензина на форсированном, режиме, а исследовательский — на ограниченной мощности при работе двигателя с частыми остановками.

Температурный метод принципиально отличается от двух названных: его применяют для оценки авиационных бензинов с октановым числом более 95 по моторному методу.

Сортность показывает детонационные свойства авиационных бензинов при форсированных режимах на обогащенной смеси (например, на взлете). Она представляет собой число, показывающее (в процентном отношении), какую мощность может развить двигатель на испытываемом бензине по сравнению с изооктаном.

Деление бензинов по маркам основано на детонационных свойствах. Для автомобильных бензинов в марке приведено октановое, число, найденное либо по моторному (А—66, А—72, А—76 и А—95), либо по исследовательскому (АИ—93, АИ—98) методу.

Авиационные бензины (кроме Б—70) маркируют дробью, где в числителе дается октановое число по моторному методу, а в знаменателе — сортность (Б—91/115, Б—95/130, Б—100/130). Соответствие марки бензина двигателю зависит, во-первых, от степени сжатия, во-вторых, от рабочего объема одного цилиндра, и, в-третьих, от конструкции. Чем выше степень сжатия и чем больше рабочий объем одного цилиндра, тем более высокооктановый бензин необходим: повышение степени сжатия на $0,2...0,25$ требует повышения октанового числа на единицу. Но это в общем.

Один из факторов, определяющий антидетонационные свойства двигателя, — расстояние от свечи зажигания до наиболее удаленной точки камеры сгорания, другой — турбулизация рабочей смеси, которая зависит от формы камеры сгорания, формы головки поршня, места расположения впускного клапана и др.

На каждом конкретном двигателе возникновение детонации зависит от режима работы, который определяется составом рабочей смеси (т. е. регулировкой карбюратора, атмосферным давлением), опережением зажигания (т. е. установкой момента зажигания, а также характеристикой и состоянием центробежного и вакуумного регуляторов), нагрузкой на двигатель и открытием дроссельной заслонки. Эти факторы в совокупности определяют то критическое давление в цилиндре, при котором появляется детонация. Два одинаковых двигателя на одном и том же бензине могут работать по-разному: один будет сильно детонировать, а другой работать спокойно. Даже если у них

одинаково установлен момент опережения зажигания. Секрет — в индивидуальных особенностях двигателя: во-первых, из-за технологического разброса размеров истинная степень сжатия может различаться довольно заметно — до 6...7%; во-вторых, и это главное, характеристики центробежных и вакуумных регуляторов опережения зажигания могут сильно различаться для различных экземпляров.

В среднем регулировкой опережения зажигания можно безболезненно компенсировать отклонение истинного октанового числа примененного бензина от номинального на три-четыре единицы в ту или другую сторону, хотя, повторяю, для отдельных экземпляров двигателей такая возможность может быть больше в одну сторону и меньше — в другую.

Если же бензин имеет более высокое октановое число, чем требуется, то, кроме корректировки зажигания, при езде не нужно торопиться, чтобы частота вращения двигателя не была слишком высокой. Есть двигатели, которые могут работать на бензине и А—76, и АИ—93, причем для перехода с одного бензина на другой требуется только корректировка опережения зажигания (например, дефорсированный двигатель УЗАМ- 412Д для сельского варианта «Москвича»).

При смешивании двух бензинов с разными октановыми числами октановое число смеси (по моторному методу) подсчитывается по формуле $C = H + b(B-H)$, где

H и B — октановые числа по моторному методу соответственно низко- и высокооктанового бензина;

b — доля высокооктанового бензина в смеси.

Например, в 30 л бензина АИ—93 вы добавили 20 л бензина Б—70. Октановое число смеси

$$C = 70 + \frac{30}{30 + 20} (85 - 70) = 79.$$

И последнее. Отклонение октанового числа на 1...2 единицы против указанного на бензозаправочной колонке — обычное явление, особенно вдали от больших городов. Так что не тревожься, если вдруг после очередной заправки ты услышишь отсутствовавший ранее звонкий металлический стук при разгонах.

Бочка бензина, ложка... К сожалению, при производстве бензина не удается полностью избавиться от вредных примесей — кислот, фенолов, сернистых соединений. Эти примеси плохо влияют на многие эксплуатационные свойства бензина: приемистость бензина к тетраэтилсвинцу, стабильность, способность нагарообразования, коррозионную агрессивность.

Большое влияние на изнашивание оказывает содержание серы в бензине. Увеличение содержания серы с 0,003 до 0,1% увеличивает скорость изнашивания в 2,7 раза, а при содержании 0,2% — почти в четыре раза.

Увеличивается и нагарообразование, хотя последнее зависит также и от содержания в бензине смолистых и осмоляющих веществ.

Серы и смолистых веществ меньше всего в бензине АИ—98 с государственным Знаком качества — 0,05%. Больше всего серы в бензине А—66 — 0,15%, в А—72 серы 0,12%. Во всех остальных бензинах содержание серы 0,1%.

Автомобильный бензин содержит также непредельные углеводороды, склонные к окислению. В результате при хранении и применении бензина образуются смолистые продукты, откладывающиеся в карбюраторе и на клапанах в виде черного налета. Увеличение содержания фактических смол в бензине с 0,1 до 1,0 г/л снижает с 50 до 8 тыс. км пробега среднюю наработку двигателя до отказа из-за замыкания свечей зажигания, закоксовывания поршневых колец, «зависания» клапанов (если не проводить профилактических мероприятий).

Из-за примесей, которых особенно много в тяжелых фракциях, бензин сгорает не полностью. Снижение конца кипения бензина с 205 до 180°C снижает нагарообразование в два раза. Нагар образуется главным образом при работе непрогретого двигателя, при неправильно Отрегулированном холостом ходе, при езде с частыми остановками и разгонами. При применении неэтилированного бензина нагар состоит на 70...75% из углерода. Такой нагар выгорает при длительной езде по шоссе со скоростью больше 80 км/ч. Однако получить неэтилированный бензин с нужным октановым числом для удовлетворения нужд всего народного хозяйства невозможно. Неэтилированный бензин завозят на бензоколонки в городах, районах и на предприятиях, где главным санитарным врачом СССР запрещено применение этилированных бензинов (в крупных городах, курортных зонах и др.), но в других местах машины могут заправлять бензином, в который для повышения детонационной стойкости добавлен тетраэтилсвинец $Pb(C_2H_5)_4$, или сокращенно — ТЭС. Свинец не принадлежит к элементам, претерпевающим полный кругооборот в природе. Его соединения химически устойчивы, и поэтому в биосфере происходит их непрерывное накапливание.

Внедрять этилирование начали еще в 20-е годы, когда уровень автомобилизации в мире был на порядок, а в нашей стране — на два порядка ниже, чем сегодня, и поэтому выброс свинца в атмосферу вместе с отработавшими газами опасности не представлял. Но сейчас не советую тебе рвать и есть ягоды и другие плоды, растущие вблизи шоссе с интенсивным автомобильным движением: анализ листьев, взятых с деревьев и кустарников защитной полосы Симферопольского шоссе, показал, что они из-за содержащегося в них свинца ядовиты для домашних животных. И у нас, и за рубежом ищут замену ТЭС. Перспективны соединения на основе марганца — например циклопентадиенилтрикарбонил $MnC_2H_5(CO)_3$ (сокращенно ЦТМ). Это вещество в 50 раз менее токсично, чем ТЭС. Хотя его себестоимость выше, применение бензина с ЦТМ обойдется дешевле, чем этилированного.

Внедрение нового антидетонатора — дело ближайших лет, но пока этилируют все бензины, кроме авиационного Б—70. По техническим условиям выпускают даже этилированный А—72, этилирование которого не предусмотрено ГОСТ 2084 — 77. Чтобы отличить этилированный бензин, его окрашивают.

Тетраэтилсвинец ядовит не только для человека, но и для двигателя. Этилированный бензин дает нагар, на 60...70% состоящий из соединений свинца, причем последний трудно удаляется с деталей. Нагар может повышать требуемое октановое число на 5...8 единиц из-за уменьшения объема камеры сгорания, повышения теплоизолирующих свойств и повышения температуры продуктов сгорания. К тому же свинец диффундирует в электроды свечей зажигания, сокращая их средний ресурс с 80 до 25...35 *тыс. км* пробега (поэтому-то средний ресурс свечей зажигания около 40 *тыс. км* пробега, а заменять их рекомендуют еще раньше).

В автомобильные бензины антидетонатор добавляют в умеренных количествах, поэтому с его отрицательным влиянием на двигатель можно мириться. В авиационных же бензинах содержание ТЭС в три...восемь раз больше, поэтому при использовании такого бензина в автомобильном двигателе происходит сильное отложение свинцовых соединений на поверхностях камеры сгорания, поршнях, клапанах. Это ухудшает теплоотдачу, увеличивает нагревание выпускного клапана, нарушает нормальную работу деталей. Если же еще вспомнить о высокой температуре сгорания авиационных бензинов, то нужно крепко подумать, прежде чем лить авиационный бензин в автомобильный бензобак.

Ограничение срока хранения бензина связано с увеличением содержания в нем фактических смол, которые снижают ресурс двигателя. Стандартным показателем, оценивающим стабильность автомобильного бензина, служит индукционный период, хотя он и не всегда правильно характеризует поведение бензина при хранении.

На вопрос, сколько можно хранить бензин, точный ответ дать невозможно, так же как провести грань между свежим и черствым хлебом. Индукционный период бензинов из разных нефтей существенно различен. Кроме того, смолообразование определяется условиями хранения: температурой, контактом с воздухом. Срок хранения бензина в нефтехранилищах, установленный ГОСТ 2084 — 77, — пять лет. В качестве очень приближенной рекомендации можно принять, что осязаемое увеличение содержания смол в бензине происходит через девять месяцев для бензина А—72 и через год для остальных бензинов без государственного Знака качества.

У моего знакомого в гараже стояла бочка с бензином «про запас». Бензин в ней он не заменял лет десять-двенадцать, но как-то решил выработать его и залить свежий. Через пять сотен километров езды на этом бензине «Москвич—2140» потерял приемистость, стал чихать при пуске и детонировать при езде. Разобрали карбюратор: фильтр, каналы, диффузоры — все было покрыто липкой слизью. Это были смолы, образовавшиеся при хранении.

С 1980 г. предусмотрен выпуск неэтилированных бензинов А—76, АИ—93 и АИ—98 с государственным Знаком качества. Эти бензины имеют повышенную в полтора раза стойкость против окисления, содержат в пять раз меньше серы, втрое меньше фактических смол, что заметно повышает ресурс двигателя. Жаль только, что этих бензинов нет на бензоколонках!

Как у них? Если тебя заинтересует, какие бензины используют за рубежом, — взгляни на табл. 10. В некоторых странах термину «регулярный» соответствует термин «нормаль», а термину «премиальный» (высокооктановый) — «супер». В США и Канаде бензин с концентрацией ТЭС меньше 0,01 г/л называют неэтилированным.

Т а б л и ц а 1 0

Страна	Название бензина	Октановое число	
		ИМ	ММ
Австрия	Премиальный	97...98	—
	Регулярный	88...92	82...87
Бразилия	Премиальный	90	82
	Регулярный	80	73
Англия	Пять звезд	100	90...93
	Четыре звезды	97	91
	Три звезды	94	86
	Две звезды	90	84...86
Италия	Премиальный	98...99	88...92
	Регулярный	85...88	82...84
США	Премиальный	96...102	86...94
	Регулярный	90...96	82...90
	Неэтилированный	91...93	82...85
Франция	Премиальный	97...99	87...88
	Регулярный	89...91	80...83
ФРГ	Премиальный	98...99	88...89
	Регулярный	91...93	84...86

Бензин + вода? Еще полвека назад подавали воду в цилиндры двигателя. Зачем? Давай разберемся, так как время от времени на страницах газет и журналов появляются сенсационные, как о лох-несском чудовище, сообщения об экономии бензина с помощью добавления к нему воды. Есть ли в этих сообщениях «огонь» или один «дым»?

Подавая в систему питания в небольшом количестве воду, можно улучшить работу двигателя.

Вода — это не топливо, но, попадая в камеру сгорания, она может

повлиять на процесс горения. Как?

Вода охлаждает топливный заряд, так как часть тепла, которая выделяется при сгорании бензина, уходит на испарение воды и нагрев ее паров, причем скрытая теплота парообразования воды весьма велика — примерно в семь раз больше, чем у бензина. В результате температура сгорания понижается. Хорошо это или плохо? Плохо, потому что еще в 1824 г. француз Н. Карно доказал, что с понижением максимальной температуры рабочего тела падает так называемый термический КПД тепловой машины. Хорошо, потому что снижением температуры снижаются вредные выбросы? окислов азота. Плохо, потому что увеличиваются выбросы углеводородов из-за их недосжигания в холодном слое рабочей смеси у стенок рабочей камеры. Хорошо, потому что отсутствие перегрева снижает детонацию. Именно последнее обстоятельство и привлекает, так как вроде бы дает возможность применить низкооктановый бензин. Однако эксперименты прошлых лет показали, что присадка воды эффективна в случае применения, низкооктанового бензина А—66 или керосина, но не бензина АИ—93. И сейчас мировая практика не знает случая оснащения двигателей массового производства со степенью сжатия более 8,5 системами для впрыска воды. Уже одно это говорит очень о многом. Ну а для того, чтобы вместо АИ—93 можно было использовать А—76, в бензин нужно добавить не менее 40% воды — это показывают расчеты. Если сюда добавить трудности, связанные с получением бензино-водяной устойчивой эмульсии (на ее приготовление расходуется до 10% полезной энергии топлива), замерзание воды при минусовой температуре и снижение ресурса цилиндро-поршневой группы, то вывод ты сможешь сделать сам, дорогой читатель!

ЧТОБЫ ЛЕГКО ВРАЩАТЬСЯ

Смазочное масло в миллионы раз уменьшает изнашивание трущихся деталей, предохраняет их от заедания, защищает от коррозии, уменьшает потери мощности на трение, отводит тепло, вымывает и удаляет продукты изнашивания и твердые частицы, проникшие в двигатель.

Вязкость, мороз и проч. Важнейшая характеристика любого масла — вязкость. Маловязкое масло лучше проникает в зазоры, лучше охлаждает пары трения и лучше фильтруется. Но если вязкость ниже определенного предела, масло выдавливается из зоны трения, возникает непосредственный контакт между трущимися поверхностями, что приводит к их изнашиванию. А удельные нагрузки в парах трения двигателя немалые: в подшипниках кривошипно-шатунного механизма до 70...75, в механизме газораспределения 1500...3000 МПа ($1 \text{ Мпа} \approx 10 \text{ кгс/см}^2$).

Но слишком густое масло, хотя и обеспечивает высокую несущую способность пар трения, плохо прокачивается через масляную магистраль, создает большое сопротивление вращению. Оно плохо фильтруется: не имея возможности «продавиться» через масляный фильтр, часть масла идет в обход фильтрующего элемента — через предохранительный клапан.

Для моторных масел основной показатель — кинематическая вязкость, измеряемая в сантистоксах ($1 \text{ cSt} = 100 \text{ см}^2/\text{с}$) при 100°C . Эта выбранная условно температура близка к той, что имеет место при нормальной работе двигателя в картере и в зоне основных пар трения — вал (или палец) — подшипник.

При холодной погоде вязкость может настолько возрасти, что не даст возможности прокручивать коленчатый вал со скоростью, необходимой для пуска двигателя. Но и при удавшемся пуске повышенная вязкость препятствует подаче масла к трущимся деталям, и могут создаваться условия, способствующие быстрому и даже катастрофическому изнашиванию пар трения. Поэтому при прочих равных условиях лучше будет такое масло, вязкость которого меньше зависит от температуры. Подобная зависимость оценивается условным показателем — индексом вязкости. Он представляет собой результат сопоставления данного масла с двумя эталонными маслами. Чем индекс вязкости больше, тем выше температурный интервал применения масла.

Необходимая вязкость при рабочей температуре определяется конструкцией двигателя: более форсированные двигатели, а также дизели требуют более вязкого масла. Ориентировочно можно принять минимально допускаемую вязкость при 100°C для неизношенных карбюраторных двигателей: для нефорсированных и малофорсированных 6 cSt и для средне- и высокофорсированных 8 cSt .

В то же время нормальный пуск двигателя может быть осуществлен при вязкости не более $6000 \dots 10\ 000 \text{ cSt}$. При большей вязкости пуск сопровождается нежелательными явлениями, в частности повышенным изнашиванием цилиндропоршневой группы, которая смазывается разбрызгиванием. Густое масло просто не попадет в нужном количестве на стенки цилиндров. Может пострадать также и распределительный вал с рычагами, особенно в двигателях, где нет клапана, предотвращающего стекание масла из масляной системы в картер при неработающем двигателе.

Масло, которое представляет собой многофракционную жидкость, не замерзает, как вода, при определенной температуре, а загустевает постепенно. Температура, при которой масло практически теряет подвижность, называется температурой застывания (она определяется по специальной методике). Попытка пустить двигатель, в котором масло застыло (например, с помощью буксирования), неизбежно плохо кончается, поэтому температура застывания — важный показатель качества масла.

У обычного масла вязкостно-температурные свойства таковы, что в большинстве районов Советского Союза его нельзя использовать круглогодично, если не обеспечивать предварительный подогрев двигателя. Индекс вязкости обычных масел лежит в пределах $70 \dots 90$. Поэтому для получения всесезонного масла на нефтеперегонных заводах делают следующее: берут маловязкое масло ($3 \dots 4 \text{ cSt}$ при 100°C) и добавляют в него загущающую присадку (например, полиизобутилены), которая, не изменяя существенно

вязкости при низкой температуре, повышает ее при высокой температуре. Масло с добавкой такой присадки называется загущенным. Оно в три...пять раз более подвижно при морозе, чем обычное, при одинаковой с ним вязкости при рабочей температуре, например, масло М8/10Г₁.

Депрессаторные присадки (депрессаторы) применяют для снижения температуры застывания, что особенно важно для трансмиссионных масел. Эти присадки препятствуют образованию кристаллической решетки при застывании парафинов, снижая тем самым температуру, при которой масло сохраняет подвижность. Пример-присадка АФК — алкилфенолят кальция.

Через некоторое время работы масло в двигателе становится далеко не таким, каким оно было залито. Углеводороды, из которых состоит масло, окисляются, полимеризуются и разлагаются. Масло загрязняется продуктами изнашивания и проникающей в двигатель пылью, легкие фракции его выгорают.

Наиболее вредный процесс — окисление. Продукты окисления могут содержать кислоты, вызывающие коррозию, и нейтральные вещества — смолы, асфальтены, карбоны, кар бонды.

В зависимости от влияния на масло вредных факторов принято рассматривать два режима: высокотемпературный (+130...+150°С) и низкотемпературный (+30...+40°С).

При высокотемпературном режиме образуется нагар, кокс (твердые частицы в масле) и лаковые отложения на деталях цилиндрической группы. Лаковые отложения — это прочная тонкая пленка в зоне поршневых колец и на юбке поршня, приводящая к пригоранию колец.

При низкотемпературном режиме условия работы масла тоже плохие, так как в холодном двигателе ухудшается процесс сгорания топлива, увеличивается количество продуктов неполного сгорания (углистых частиц, тяжелых фракций топлива), появляются пары воды, образуются кислотные соединения. В результате усиливается загрязнение и ускоряется окисление масла, а наличие воды в нем способствует объединению загрязнений в мазеобразные сгустки и выпадению их в осадок (низкотемпературный шлам).

Лаковые отложения и кокс образуются при высоких температурах, в первую очередь в высокофорсированных двигателях и в дизелях, а осадки — при низкой температуре в карбюраторных двигателях.

Стабильность масла — это его способность противостоять окислению и изменению своего состава в процессе эксплуатации.

Масло не должно пениться, так как пена будет вместе с картерными газами засасываться в систему вентиляции картера двигателя и попадать в воздушный фильтр и смесительную камеру карбюратора.

Эликсир качества. Если в двигателях старых машин вполне можно было обойтись чистыми промышленными маслами, то для современных двигателей они не годятся, так как не обладают достаточной стабильностью. Поэтому для

улучшения моторного масла в него добавляют присадки, и прежде всего противоокислительные, замедляющие старение масла. Это — сернистые соединения или производные фенола. Их действие основано на торможении окисления масла, когда оно в виде пленки «размазано» по горячей металлической поверхности.

Противокоррозионные присадки защищают не масло, а поверхность металлических деталей от окисления. Они образуют на поверхности прочную масляную плёнку, защищающую от контакта с всегда имеющимися в масле кислотами и водой. Пример — присадка АКОФ—1, которую делают на основе селективно-очищенного нитрованного базового масла с добавлением в него при защелачивании 10% стеарина.

Моющие присадки предотвращают образование лаковых отложений на горячих поверхностях поршней и колец. Они удерживают углеродистые частицы и твёрдые продукты окисления в масле в виде топкой суспензии, не давая им прилипнуть («пригореть») к металлу. Эти присадки обычно содержат щелочь для нейтрализации кислот, образующихся при сгорании топлива. Благодаря моющей присадке обеспечивается свободное перемещение поршневых колец в пазах. Моющая присадка обычно входит в состав других, в том числе многофункциональных присадок.

Чтобы твердые продукты окисления и изнашивания лучше отфильтровывались, в масло добавляют *диспергирующую* присадку, предотвращающую осаждение твердых частиц на стенках.

Антипенные присадки (обычно это силиконовые масла) предотвращают образование пены. Они нерастворимы в нефтяных маслах и находятся в них в виде мельчайших капелек. Действие антипенной присадки основано на разрушении пузырьков воздуха присоединяемыми к ним частицами силиконовой жидкости.

Антиэмульгаторы представляют собой вещества разной природы (например, спирты). При наличии такой присадки попавшая в масло вода не образует с ним эмульсии, а стекает и скапливается в нижней части картера. Отделить воду от масла необходимо потому, что у масловодяной эмульсии понижается вязкость, что уменьшает несущую способность пар трения. Кроме того, присутствие в масле капелек воды мешает образованию на поверхности трущихся пар граничной защитной пленки.

Загущающие присадки (обычно это полимеры) уменьшают изменение вязкости при изменении температуры. Механизм их действия основан на изменении формы микромолекул полимеров, которые в холодном масле, будучи свернуты в «клубки», не влияют на его вязкость, а при нагреве распрямляются и увеличивают вязкость.

Противоизносные присадки сдерживают интенсивность изнашивания приработанных трущихся пар благодаря образованию на металлических поверхностях твердой пленки или снижают коэффициент сухого трения.

Механизм действия разных противоизносных присадок существенно различен, но все они могут дать большой экономический эффект благодаря повышению ресурса двигателя. Более того, в современных двигателях удельное давление в некоторых парах трения столь велико, что без противоизносной присадки процесс изнашивания будет развиваться катастрофически быстро.

Ты спрашиваешь, можно ли добавлять в моторное масло зарубежные препараты, содержащие дисульфид молибдена. Это вещество, действительно, способно значительно снижать коэффициент трения. За рубежом молибденовые препараты продают в виде концентратов, паст, аэрозолей. Но введение такого препарата бесконтрольно в моторное масло может иметь отрицательные последствия: дисульфид молибдена может выпасть в осадок и забить масляный фильтр. Самому решиться на улучшение масла присадкой можно лишь при условии соблюдения точного перевода (а не из устного пересказа) руководства по применению присадки. Сейчас уже разработаны и отечественные препараты такого рода. Это «Экономии» — присадка для масел группы Г. В ее основе — соединения молибдена, которые растворяются в масле, а также другие компоненты, обеспечивающие стабильность. Испытания трех моделей «Жигулей» (2105, 2106, 2107) показали, что «Экономии» снижает расход бензина при городском цикле на 0,25... 0,50 л на 100 км (т. е. на 3,8%), а время разгона до скорости 100 км/ч уменьшается в среднем на 6,9%. Но при движении с постоянной скоростью ощутимый эффект наблюдается только до скорости 60 км/ч (около 2%). Это и понятно: при более высокой скорости энергия расходуется в основном на преодоление сопротивления воздуха.

Противозадирные присадки предотвращают чистый контакт однородных металлических поверхностей при очень высокой удельной нагрузке. В момент соприкосновения поверхностей однородных металлов, не защищенных окисной или другой пленкой, под действием межмолекулярных сил происходит их мгновенное сваривание и вырывы частиц металла — задир. Задир же означает полный выход из строя пары трения. Действие противозадирной присадки основано на образовании на поверхности металла очень прочной моно- или мульти- молекулярной пленки. Таким свойством обладает, например, свободная сера, присутствующая в трансмиссионных маслах.

Все большее применение находят многофункциональные присадки, которые образуют на поверхности защитную пленку, способную защитить металл и от изнашивания, и от коррозии, а также улучшить другие свойства масел. Например, диалкилдитиофосфаты цинка и бария сочетают свойства противоизносной, противоокислительной, противокоррозионной и моющей присадок.

Как видишь, в качестве присадок применяются самые различные органические и неорганические вещества, содержащие цинк, хлор, серу, кальций, барий, натрий, фосфор, йод, циклические углеводороды и т. д., причем один и тот же эффект может достигаться добавлением совершенно различных по составу присадок. Некоторые присадки несовместимы: при смешивании

могут разлагаться, выпадать в осадок, могут образовывать корродирующие вещества. Поэтому нельзя безоглядно смешивать разные масла, содержащие присадки, а сейчас масла для автомобильных карбюраторных двигателей без присадок не выпускаются. Не содержат присадок некоторые высококачественные авиационные моторные масла (МС—14, МС—20), а также чистые индустриальные масла и веретенное масло АУ.

Но техническая мысль не стоит на месте, и научные разработки, направленные на создание присадок с улучшенными свойствами, идут непрерывно.

...Как-то несколько лет назад в одной совсем не автомобильной компании я познакомился, а вскоре и подружился с Володей П. Он мне рассказал о своем изобретении, так называемом принципе избирательного переноса металла. Смысл его заключается в следующем. Присадка представляет собой органическое соединение меди (или другого металла), растворимое в масле. Под Бездействием нагрузок, возникающих в трущейся паре деталей, медь выделяется и заполняет микронеровности на рабочей поверхности. В результате выступы и впадины на ней выравниваются. Это, в свою очередь, приводит к образованию практически идеального масляного клина между трущимися поверхностями, резкому снижению коэффициента трения (а значит, и потерь мощности в двигателе) и увеличению ресурса деталей. Более того, полученный таким образом восстановительный эффект в некоторой степени позволяет поднять ресурс уже изрядно послуживших двигателей. Важная особенность присадки этого типа состоит в том, что ее можно вводить в масло прямо перед заливкой в двигатель. И замечательно, что изготовление присадки обходится копейки: даже в лабораторных условиях 1 л присадки можно приготовить за 70 коп.

Володя — не автомобилист и присадку делал совсем для других целей. Я же в это время ездил на своем старом «Москвиче—408», двигатель которого был уже близок к предельному состоянию. И я решил попробовать!

Сначала взял секундомер, выехал на пустынную набережную Москвыреки в Нагатино и несколько раз (для точности) измерил время разгона машины с 40 до 90 км/ч (да простит меня московская ГАИ!). Оно оказалось равным 44 с. Дома взял четвертинку с «Володиной присадкой», которая на свету изумрудно люминисцировала, смешал ее с пятью литрами масла АС—8, слил старое масло и залил свежее, с присадкой. Выехал. И чувствую, автомобиль на глазах становится резвее. Но может быть, это самообман? Еду в Нагатино. Вот стрелка спидометра прикрыла деление у цифры 40. Педаль газа — до пола, щелкает секундомер. Чудо! Время разгона до 90 км/ч сократилось на 9 с! В течение последующих недель определил средний эксплуатационный расход топлива: при езде по городу он уменьшился с 11 до 10,2 л на 100 км. Сейчас все мои знакомые ездят на «Володиной присадке», а проведенные испытания в НАМИ подтвердили ее чудодейственные свойства. Теперь дело за промышленностью...

Марки моторных масел. В зависимости от назначения масла

подразделяются на масла для двигателей внутреннего сгорания широкого применения и авиационные. Раньше, с 1950 г., масла классифицировались, и маркировались в зависимости от типа двигателя (А — для карбюраторных двигателей, Д — для дизелей), способа очистки (С — селективный, К — кислотнo-щелочной) и вязкости (цифры в марке масла означали кинематическую вязкость в сантистоксах при 100°С). Например: АКЗП—6, АС—8, Дп—8, ДС—11 и др. Буква Заговорила о том, что масло загущенное, а буква п — что масло улучшено присадкой. Масла АК назывались автолами.

Классификация по способу очистки мало что говорила потребителю и не соответствовала международной классификации моторных масел. Поэтому с 1 января 1974 г. введен действующий до настоящего времени ГОСТ 17479–72 «Масла моторные. Классификация», распространяющийся на масла широкого применения. В соответствии с этим стандартом моторные масла классифицируются по эксплуатационным свойствам, определяющим область применения, виду двигателя и вязкости.

В зависимости от эксплуатационных свойств установлено шесть основных групп масел для двигателей, в зависимости от степени их форсирования и принципа действия. Масла группы А предназначены для нефорсированных двигателей, Б малофорсированных, В — среднефорсированных и Г — высокофорсированных. Масла группы Д предназначены для высокофорсированных дизелей, работающих в тяжелых условиях, группы Е — тихоходных стационарных дизелей.

Масла группы Б, В и Г, кроме того, могут подразделяться на масла для: карбюраторных двигателей (обозначаются индексом 1) и дизелей (обозначаются индексом 2). Масла одной группы для одного вида двигателей совместимы между собой. Масла групп Д и Е для карбюраторных двигателей совершенно не годятся.

По вязкости установлено 11 групп: семь для обычных и четыре для загущенных (зимних и всесезонных) масел, а именно: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 и $4_3/6$, $4_3/8$, $4_3/10$ и $6_3/10$. Цифра без индекса выражает значение вязкости в сантистоксах при 100°С. Цифра с индексом условно выражает вязкость масла при температуре минус 18°С. Например, 43 — вязкость должна лежать в пределах 1300...2600, 63 — в пределах 2000...10 440 *cSt*.

Примеры обозначения моторных масел: М8Б₁ — моторное масло группы вязкости 8 для малофорсированных карбюраторных двигателей; М $6_3/10$ В₂ — загущенное моторное масло группы вязкости $6_3/10$ для среднефорсированных дизелей; М12Г — универсальное (отсутствует индекс) моторное масло группы вязкости 12 для высокофорсированных двигателей.

ГОСТ 17479–72 предусматривает выпуск 19 марок масел для карбюраторных двигателей — с различным сочетанием групп эксплуатационных свойств и вязкости.

Одно время новую классификацию дополняли другими обозначениями. Например, буква И в конце марки М10ГИ, М12ГИ говорит о том, что присадка к маслу — импортная; буква У (М8Б₁У) означает, что применена комплексная присадка — улучшенная.

Но 19 марок — это чрезмерно большая и ненужная номенклатура масел для карбюраторных двигателей. Она невероятно усложнила бы и производство, и снабжение маслами. Да и потребности в такой номенклатуре нет, поэтому ассортимент моторных масел значительно сужен, зато упорядочено их применение и четко определены требования к качеству. В будущем, безусловно, будет освоен выпуск масел групп вязкости 4₃/8 и 4₃/10, а также масел длительного применения — 20 и более *тыс. км* пробега без замены. Но пока нужно ориентироваться на шесть марок, а именно: М8А, М8Б₁, М8В₁, М8Г₁, М6₃/10Г₁ и М12Г₁ (табл. 11). Выпуск этих марок масел в настоящее время производится по ГОСТ 10541–78. Все они содержат противоокислительные, противокоррозионные, моюще-диспергирующие и антипенную присадки.

Т а б л и ц а 11

Характеристика моторных масел

Основные показатели	М8А	М8Б ₁	М8В ₁	М8Г ₁	М6 ₃ /10Г ₁	М12Г ₁	МС-20	Индустри- альное-50	Веретен- ное АУ
Кинематическая вязкость, сСт: при 100° С	8±0,5	8±0,5	8±0,5	8±0,5	10±0,5	12±0,5	20,5	7...8	1,5...2,0
при 0° С	1200	1200	1200	—	1000	—	—	1200	—
при минус 18° С	—	—	—	—	10 400	—	—	—	—
Температура застывания, °С, не более	—25	—25	—25	—30	—32	—20	—18	—25	—45
Индекс вязкости, не менее	90	90	90	100	125	95	—	85	55
Относительная коррозионность, не более	1	1,25	1,25	0	0	0	2	—	—
Моющие свойства, баллы, не бо- лее	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	—	—	—
Термоокислительная стабильность при 250° С, мин, не менее	—	—	—	50	40	70	18	—	—
Зольность сульфатная, %, не бо- лее	0,5	1,0	0,95	1,3	1,65	1,3	0,003	0,005	0,005
Эквивалентные, но устаревшие обозначения	АС-8, АК-8, АКЗ-8		М8Б ₁ У	— М8Г ₁ И	—	М12Г ₁ И	—	СУ	—

П р и м е ч а н и е .

Уже освоен выпуск масел М53, 10Г₁ и М6₃/12Г₁ с пробегом до замены 15 *тыс. км*.

В связи с выходом в свет ГОСТ 10541–78 интересную метаморфозу претерпело в прошлом широко распространенное масло АС—8, а вместе с ним и понятие: «нефорсированный двигатель».

До 01.01.80 г. действовал ГОСТ 10541–63 на масла автомобильные фенольной селективной очистки. По нему выпускались три масла: АС—6 (М6Б), АС—8 (М8Б) и АС—10 (М10Б), т. е. масло АС—8 относилось к группе Б.

В группу же А входили чистые индустриальные масла и автолы — масла кислотной очистки АК. К группе А относилось доброе старое Машинное СУ, оно же — Индустриальное-50, верой и правдой служившее отечественному автотранспорту до конца 60-х годов. Это масло не только использовалось в нижнеклапанных двигателях «Победы» и первых «Москвичей» моделей 400, 401 и 402, но и в более форсированных верхнеклапанных двигателях «Москвичей» моделей 407 и 403.

Однако при разработке нового стандарта решили, что нижнеклапанный двигатель скоро можно будет увидеть разве что в музее или на параде старых автомобилей, так нужно ли для него свое масло? Ведь до этого к нет форсированным относили именно такие двигатели.

С другой стороны, было выявлено, что некогда лучшее масло АС—8 не обладает требуемым качеством при применении в мало-мальски форсированных двигателях: по своим моющим, антиокислительным и коррозионным свойствам оно значительно уступает существующему маслу М8В₁У, находящемуся где-то между группами Б и В. Поэтому масло АС—8 — в прошлом М8В стало маслом М8А, а масло М8В₁У заняло свое место в группе Б.

В связи с освоением производства масла М8В₁ оно стало поступать на бензоколонки взамен масла АС—8, но до сих пор на вопрос: «Какое масло есть?» доводится слышать ответ: «Улучшенное АС—8». На самом же деле — это совсем другое, высококачественное масло М8В₁.

Коротко об *авиационных маслах*. Всего существует около 20 сортов и марок авиационных масел, от самых легких (с вязкостью 3...4 сСт) до тяжелых (с вязкостью 22 сСт при 100°C). Требования к качеству авиационных масел особенно высоки. Все масла для реактивной авиации содержат комплексы присадок, делающих их непригодными для автомобильных двигателей.

Масла же поршневых двигателей, которые можно встретить в продаже, чистые, обладают довольно узким фракционным составом и отличаются высоким качеством.

В некоторых районах нашей страны бывают в Продаже *импортные масла*, с которыми тебя вкратце познакомлю.

Масла там, как и у нас, разделены на две группы — для карбюраторных и для дизельных двигателей Их обозначения соответственно 5 (от слова «сервис») и С (коммерческие). Уровень их эксплуатационных свойств обозначается: SA — масла без присадок (для двигателей старых типов), SB — масла с противоокислительной и противозадирной присадками для малонагруженных двигателей; SC — масла для двигателей 1964 — 1967 гг. выпуска с присадками противоокислительной, противозадирной, моющей, противокоррозионной и диспергирующей; SD — масла для двигателей, выпущенных в 1968 — 1972 гг., превосходящие по качеству группу SC; SE — масла для двигателей,

выпускаемых с 1972 г.; *SF* — масла, производимые с 1980 г. и имеющие по сравнению с группой *SE* лучшую стабильность, противоокислительные и противоизносные свойства.

Приведенная классификация разработана американским нефтяным институтом (*API*).

Кроме этой классификации, по эксплуатационным свойствам имеется классификация *SAE* (общество автомобильных инженеров) по вязкости: условный цифровой индекс вязкости входит в обозначение масла. Если же масло всесезонное, в его обозначении присутствует буква *W*.

Заменяемость масел: $M8\Gamma_1$ и *SAE20W*, *APISE*; $M12\Gamma_1$ и *SAE30*, *APISE*; $M6_3/10\Gamma_1$ и *SAE15W—30*, *APISE*.

Однако эквивалентность потребительских свойств не означает, что отечественные и зарубежные масла можно смешивать: масла имеют совершенно различный комплекс присадок и при смешивании могут потерять свои качества.

Применение моторных масел. На первый взгляд — все просто: знаешь, в какой мере форсирован двигатель — заливай соответствующее масло, и дело с концом. Но тебя, дотошный читатель, наверняка уже гложат сомнения. Ты убедился, анализируя литературу, что только для двигателей ВАЗ везде однозначно рекомендуются, исключительно масла группы Γ , т. е. эти двигатели, судя по всему, высокофорсированные. Что же определяет уровень форсирования? Степень сжатия? Удельная мощность? Частота вращения? Но давай сравним двигатель ВАЗ—2106 с двигателем точно такой же мощности М—412, устанавливаемым на «Москвич—2140» и «Иж—2125». Степень сжатия обоих двигателей — одинакова, масса, а следовательно, и удельная мощность — практически одинаковы, частота вращения, соответствующая максимальной мощности, — тоже почти одна и та же. Но согласно руководствам по эксплуатации, описаниям и автомобильным справочникам в двигателе М—412 можно применять масла и АС—8, и $M8B_1U$, и $M8B_1$, $M6_3/10\Gamma_1$ и $M12\Gamma_1$. Так как же форсирован этот двигатель?

С другой стороны, напрашивается вопрос: если двигатели ВАЗ высокофорсированные, то, значит, они находятся где-то на пределе форсирования двигателей внутреннего сгорания? Ведь более высокой группы не предусмотрено. А как же тогда двигатели гоночных автомобилей, развивающие при этом же объеме и массе в несколько раз большую мощность? Сверхфорсированные? Суперфорсированные? Для них, выходит, масла еще не созданы?

Но даже между существующими маслами и двигателями, опираясь на рекомендации руководств по эксплуатации, не так-то просто установить соответствие. Например, для какого существующего двигателя масло $M8B_1$ — основное?

В действительности деление двигателей по форсированности очень условно. Деление же масел на группы — вполне конкретно: одна группа от другой отличаются строго нормируемым количеством и составом присадок. Чем выше группа, тем больше в нем присадок. Особенно много присадок в дизельных маслах — до 25%. Присадки в дизельном масле повышают его качество при высоких температурах, которые не достигаются в карбюраторном двигателе, и, кроме того, защищают от коррозии вкладыши из свинцовистой бронзы, которая не применяется в карбюраторных двигателях.

Потребность в присадках определяется как параметрами двигателя, так и его конструктивными особенностями: удельными нагрузками в парах трения, материалом вкладышей подшипников, системой очистки и охлаждения масла, системой вентиляции картера и, наконец, уровнем технологии производства, который определяет степень герметичности цилиндропоршневой группы. Избыток присадок так же вреден, как и их недостаток. Масло с присадками склонно к коксованию, имеет повышенную зольность, образует осадки.

Высокая зольность не проявляется отрицательно при незначительном выгорании масла. Двигатели старых моделей имеют менее совершенную систему маслосъемных колец и более низкий уровень технологии производства. Поэтому масло в них выгорает значительно больше; причем чем дольше масло находится в двигателе, тем больше его зольность из-за выгорания легких фракций. Получающиеся при сгорании шлак и зола вызывают интенсивное изнашивание в первую очередь цилиндропоршневой группы. Изнашиванию других пар трения способствуют шлам и осадки. Если дизельное масло залить в карбюраторный двигатель с жидкостным охлаждением, то скорость его изнашивания увеличивается в 2...4 раза.

Короче говоря, масло нужно применять в соответствии с его назначением. Наиболее подходящая группа масел для каждого двигателя определяется по результатам всесторонних испытаний.

При необходимости замены масло следует выбирать из более высокой группы. Если же это невозможно, то допустимо взять масло более низкой группы, но пробег между сменами масла нужно сократить вдвое.

Что же касается отнесения существующих двигателей к группам по форсированности, то картина такова: нефорсированные — нижнеклапанные двигатели («Москвич—400, —401 и —402», «Победа»), малофорсированные — двигатели с толкающими штангами в механизме газораспределения («Москвич —407, —403, —408, —2138», ГАЗ—21 «Волга»); среднефорсированные двигатели («Запорожец—966», «Москвич—412 и —2140», ГАЗ—24 «Волга»); высокофорсированные двигатели «Запорожец—968», ВАЗ, УЗАМ—331). Но почему все-таки в двигателях «Жигулей» и «Оки» запрещено применять какое-либо масло, кроме группы Г, а в двигателе М—412 допускается применение масел всех четырех групп?

Причины здесь и объективные и субъективные.

Объективно: масла группы Γ_1 создавались специально для «жигулевского» двигателя, который из-за высоких удельных нагрузок в механизме газораспределения очень чувствителен к группе масла. Когда же был выпущен двигатель М—412, то масла, в наибольшей степени подходящего для него, не было, а двигатель оказался, весьма неприхотливым.

Субъективно: Волжский автозавод более строго подходит к составлению рекомендаций, чтобы не загружать лишней работой свою сеть станций технического обслуживания. И так же строго требует их соблюдения.

И все-таки руководства по эксплуатации следует дополнить, тем более, что в разных изданиях можно встретить разные рекомендации по применению моторных масел.

Если проанализировать существующие руководства, инструкции по эксплуатации, описания и справочники, снисходительно отнестись к несогласованным между собой рекомендациям в разных изданиях и оперировать новыми марками масел, то для выпускаемых в настоящее время машин получатся следующие «средние» рекомендации по применению моторных масел: для двигателей ВАЗ, УЗАМ—331 и «Запорожца—968» — летом $M12\Gamma_1$, зимой $M8\Gamma_1$ всесезонно $M6_3/10\Gamma_1$; для «Москвича» и «Ижа» с двигателем М—412 — летом $M12\Gamma_1$ зимой $M8\Gamma_1$ или $M8B_1$, всесезонно $M6_3/10\Gamma_1$ (допускается при сокращении вдвое пробега между сменой масла применять $M8A$ или $M8B_1$).

Теперь попробуем прочитать приведенные рекомендации глазами автолюбителя из Батуми (температура в среднем: зимой +9, летом +25°C) и из Якутска (зимой — 27, летом +2°C). Неужели оба они должны поступать одинаково?

Поэтому следует внести уточнения: зима для автомобиля — это период, когда средняя температура воздуха, при которой эксплуатируется автомобиль, падает ниже +5°C, а лето — когда она поднимается выше +20°C.

Чтобы учесть влияние климата, нужно взять ГОСТ 16350—70 «Климат СССР» и проанализировать сезонные температуры интересующего вас района. При этом нужно оценить, какой пробег автомобиля будет приходиться на период, когда средняя температура воздуха ниже +5°C, и на период, когда дневная (она выше средней суточной на несколько градусов) температура выше +20°C. Если этот пробег меньше 4...5 тыс. км, то нечего и «огород городить» с переходом на летнее или зимнее (особенно зимнее) масло.

При преимущественной эксплуатации автомобиля в тяжелых условиях, когда двигатель перегревается (например, в горах, на песчаных и грязных дорогах), нужно применять масло следующей, более высокой группы вязкости.

Приведенные выше рекомендации не учитывают, что состояние двигателя с течением времени ухудшается. Во-первых, износ цилиндропоршневой группы

приводит к попаданию в картер горячих отработавших газов, которые ускоряют процессы окисления масла, захватывают и уносят в систему вентиляции картера пары масла и «масляный туман», и бензина, который разжижает масло. Во-вторых, износ подшипников коленчатого вала снижает их несущую способность. Словом, для изношенного двигателя оказывается недостаточно установленной вязкости масла, и ее надо повысить. Более вязкое масло и улучшит компрессию, и повысит несущую способность подшипников, и выгорать будет меньше.

На более вязкие масла нужно переходить, когда удельный расход масла превысит установленный для данного двигателя. Например, для двигателей ВАЗ—2101, —21011, —2105 он составляет 25, для ВАЗ—2102, —2106 — 30, для М—412 — 40 $см^3$ на 100 км.

Когда ты зальешь более вязкое масло в двигатель, он будет тише работать, меньше изнашиваться, правда, больше греться. Если он дымил, то дымление уменьшится или совсем прекратится.

Где взять более вязкое масло? Сначала — масло М12Г₁. Когда же и на этом масле расход станет значительным, выход один: или добавлять более вязкое авиационное масло, или ездить на дизельном — все равно хуже не будет, а увеличить пробег до списания двигателя на 10... 15 тыс. км. удастся.

К любому автомобильному моторному маслу можно добавлять не только широко известное МС—20, но и любые остаточные авиационные масла, например МС—20С, МС—20П, МС—2СП, МК—22 и МС—24, К—19.

Вязкость смеси масел определяется по формуле (в сантистоксах) $v_{\text{смеси}} = v_1 q_1 + v_2(1-q_1)$, где v_1 и v_2 — вязкости соответственно первого и второго масел, $сСт$; q_1 — доля в смеси первого масла.

Нельзя не сказать о моющих маслах. Эти жидкие масла содержат значительное количество моющей присадки. Благодаря малой вязкости они хорошо вымывают низкотемпературный шлам из масляной системы, а моющая присадка обеспечивает удаление лаковых отложений. Промывка может заметно повысить компрессию в цилиндрах, снизить нагарообразование. Промывку двигателя следует производить при каждой третьей смене масла или при изменении группы (по эксплуатационным свойствам) масла при смене, или при сильном загрязнении масла — имеет черный цвет.

У нас вплоть до 1981 г. выпускалось великолепное промывочное масло ВНИИ НП-ФД. К сожалению, наш брат автолюбитель из-за недостаточной технической грамотности мало пользовался этим маслом, а для предприятий автосервиса промывка оказалась лишней заботой, и СТО перестали давать заявки. Произошло затоваривание складов, и выпуск масла ВНИИ НП-ФД прекратили. Сейчас опять стоит вопрос о возобновлении его производства — слишком высока эффективность промывания двигателя.

Моющее масло можно приготовить самому, смешав две равные части масел М8Г₁ и веретенного АУ или разбавив масло М8Г₁ дизельным топливом или керосином в соотношении 2:1.

Когда менять масло? Тогда, когда его свойства ухудшатся до недопустимых пределов. Принято регламентировать срок смены масла в километрах пробега на основании проведенных испытаний. Рекомендация эта весьма условная, потому что она не учитывает ни условий эксплуатации, ни технического состояния двигателя — факторов, оказывающих сильное влияние на старение масла.

В настоящее время для автомобилей, работающих на маслах групп В и Г, при нормальной эксплуатации установлен пробег между сменами масла 10 тыс. км, а для ВАЗ—2108, —2109 — 15 тыс. км. Это означает, что «средний» автолюбитель должен сменить масло 1 раз в год.

При установленном пробеге между сменами масла 10 тыс. км два раза в год (весной и осенью) целесообразно менять масло тем, кто за год наезжает более 15 тыс. км. При этом можно выдержать «летние» и «зимние» рекомендации по применению масла, т. е. продлить жизнь двигателю до ремонта. Последнее особенно важно тем, кто эксплуатирует автомобиль в зонах с континентальным климатом.

В остальных случаях масло нужно менять, когда подходит установленный для этого срок. На изношенном двигателе более частая смена масла делу помогает мало, так как в двигатель приходится доливать свежее масло и без смены. А вот вдвое чаще менять фильтрующий элемент масляного фильтра следует. Здесь нужно оговориться: потемнение масла, содержащего диспергирующую присадку, отнюдь не означает, что оно потеряло смазывающую способность. Темный цвет в данном случае говорит о содержащихся в масле во взвешенном состоянии мельчайших твердых частицах, практически не влияющих на процесс изнашивания. А вот светлое масло не может быть плохим, поэтому если к концу установленного срока масло осталось светлым, ни само масло, ни фильтрующий элемент можно не менять, пока масло не потемнеет.

Интересные данные были получены при обследовании 30 машин «Жигули», в которых был изношен распределительный вал. Все двигатели были заправлены маслом М6₃/10Г₁. Анализ проб показал, что вязкость масла была в среднем на 24% ниже, чем у свежего, и смазочные свойства его существенно ухудшены.

Еще один интересный факт. В связи с частым выходом из строя распределительного вала у «Жигулей» ВАЗ провел обследования в разных областях страны. Оказалось, что на АЗС и СТО качество масла М6₃/10Г₁ далеко не такое, каким оно должно быть при выпуске с завода: в 70% случаев ниже нормы вязкость, в 80% — щелочное число, в 40% — велико содержание

механических примесей, а в нескольких случаях масло М6₃/10Г₁ было разбавлено низкосортным АС—8. Поэтому старайся покупать масло в фирменной расфасовке, а не в розлив.

ЧТОБЫ ОХЛАДИТЬ

Охлаждающая жидкость должна обладать высокой теплоемкостью, не вступать в реакцию с металлами, иметь значительный температурный интервал применения.

Вода. Если бы температура воздуха никогда не опускалась ниже 0°С, то идеальной охлаждающей жидкостью была бы вода. Но, к сожалению для хозяина автомобиля с жидкостным охлаждением, вода обладает уникальной особенностью расширяться при замерзании. Это делает неудобным ее использование там, где бывают морозы, т. е. где мы с тобой живем.

Другое нежелательное для автомобиля свойство воды связано с присутствием в ней солей кальция, магния и натрия, которые при нагревании переходят в нерастворимое состояние и образуют накипь.

Применение воды в системе охлаждения современных автомобилей даже летом следует рассматривать как вынужденный шаг, например, при утечке жидкости из системы охлаждения, которую сразу не удастся устранить, или при отсутствии антифриза.

В зимнее время применение воды может быть оправдано лишь в старых автомобилях, которые не удастся пустить, не залив в двигатель ведро кипятку.

В современных автомобилях применять воду зимой нужно с опаской: пока двигатель не прогрелся, клапан термостата практически останавливает циркуляцию воды через радиатор, и в сильный мороз она может быстро замерзнуть со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Антифризы. Если система охлаждения не течет, карбюратор имеет пусковое устройство и двигатель снабжен мощным стартером, гораздо удобнее во всех отношениях в системе охлаждения иметь антифриз.

Требованиям, предъявляемым к охлаждающей жидкости, удовлетворяет смесь воды с этанолом — недорогим, весьма распространенным веществом. Антифризы с этанолом применялись в авиации и в автомобильном транспорте еще в 30-е гг. Состав наиболее распространенного этанольного антифриза: этанол — 42%, глицерин — 15%, остальное — вода. Замерзает этот антифриз при температуре минус 32°С.

Но этанол — яд психофизического действия; попадая в желудочно-желудочный тракт, он лишает человека возможности трезво оценивать свои поступки, увеличивает время реакции, расстраивает координацию движений, работу вестибулярного аппарата, ухудшает боковое зрение, вызывает состояние, при котором «море по колено». Отравившись этанолом и сев за руль, водитель представляет большую опасность для окружающих. И так как при наличии этанол иного антифриза в системе охлаждения многим водителям трудно

избежать отравления им, сейчас в качестве охлаждающих жидкостей, применяются водно-спиртовые смеси на основе этиленгликоля — двухатомного спирта. Последний представляет собой бесцветную жидкость, замерзающую при температуре минус 12,3°C. С водой этиленгликоль образует так называемую эвтектику — смесь жидкостей, замерзающую при температуре ниже, чем температура замерзания каждого из компонентов. Можно получить смесь, этиленгликоля с водой, которая не замерзает при температуре до минус 75°C!

Однако необходимости в такой низкой температуре замерзания на практике нет, поэтому из соображений экономии товарные антифризы готовят двух групп: кристаллизующиеся (подчеркну — не замерзающие, не застывающие, а именно кристаллизующиеся, рис. 7) при температуре минус 40 и минус 65°C. На температуру кристаллизации указывает цифра в марке антифриза.

Но мало кто знает, что иногда применение антифриза спасает положение не только в мороз, но и в жару. Дело в том, что водно-этиленгликолевая смесь кипит при более высокой температуре, чем вода. Клапан в пробке радиатора открывается при давлении около 0,05 МПа. Вода при таком давлении закипает при 100...112°C, а антифриз — только при 118... 120°C. При движении по горной или песчаной дороге такая прибавка может оказаться существенной.

Наиболее существенный недостаток этиленгликоля — его коррозионная активность по отношению к припою и алюминию. Поэтому чистые водно-этиленгликолевые смеси в системе охлаждения применять не следует: через некоторый период эксплуатации (исчисляемый годами) вследствие коррозии может потечь пайка радиатора.

Для снижения коррозионного воздействия в такие антифризы добавляют антикоррозионную присадку, а чтобы охлаждающая жидкость не пенилась — антипенную присадку.

В продажу поступают антифризы двух видов: обычный и «Тосол-АМ» (старое название «Тосол-А»).

Обычный антифриз дешевле «Тосола-АМ». Он выпускается четырех марок: 40, 40М, 65 и 65М, В антифризы 40 и 65 добавляют в качестве антикоррозионных присадок: а) декстрин, предохраняющий от разрушения свинцово-оловянистый припой, алюминий и медь; б) динатрийфосфат, защищающий черные металлы, медь и латунь; в) молибденовокислый натрий (7,5...8,0 г/л), предотвращающий коррозию цинковых и хромовых покрытий на деталях системы охлаждения. Последний добавляют только в простой антифриз, который в этом случае получает индекс М.

В «Тосол» кроме декстрина вводят антипенную присадку и композицию антикоррозионных присадок (табл. 12).

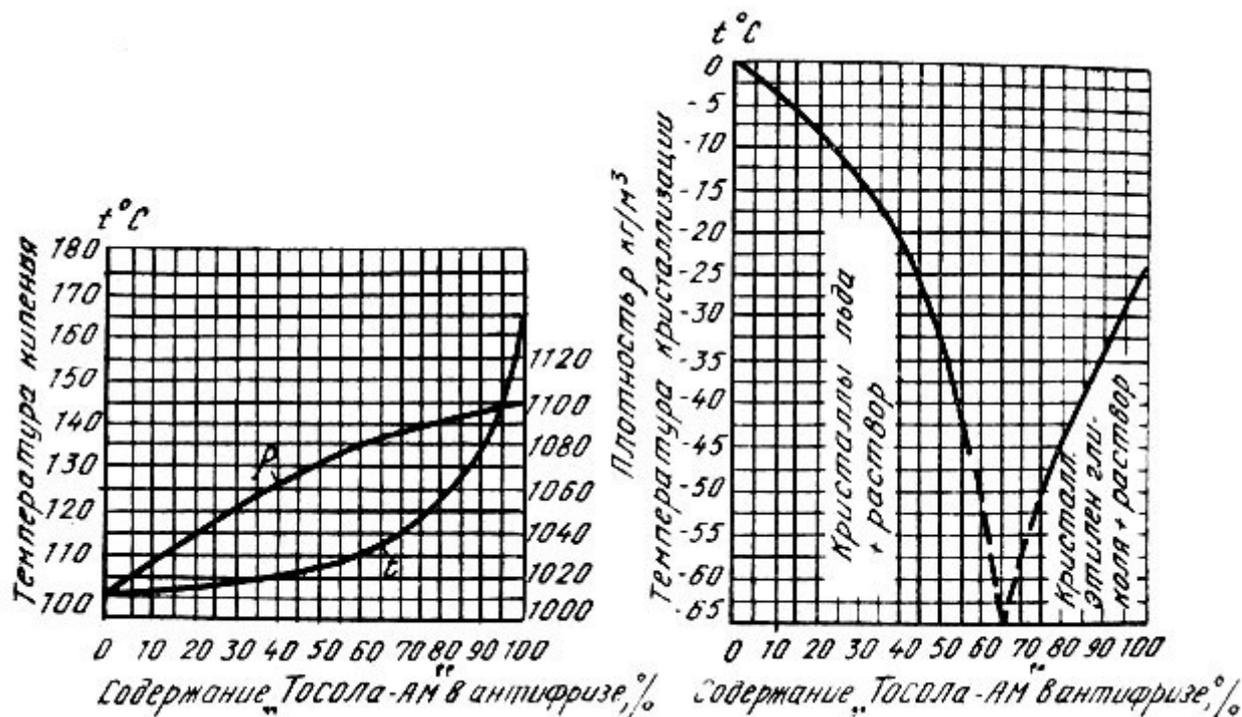


Рис. 7. Температура кристаллизации, температура кипения и плотность антифриза в зависимости от объемной концентрации этиленгликоля (Тосол-АМ)

«Тосол» поступает в продажу в концентрированном и разбавленном виде (см. табл. 12). Эксплуатационные свойства «Тосола» лучше, чем обычного антифриза: он не оказывает вредного влияния на резину, так что применение обычного антифриза в легковом автомобиле нужно рассматривать как вынужденный шаг. Если нет «Тосола», а на улице лето, лучше заправить систему мягкой водой.

А как себя будет вести антифриз, если температура упадет до температуры кристаллизации? Сначала на поверхности этиленгликоля образуются первые кристаллы льда. При дальнейшем понижении температуры продолжается кристаллизация воды, но и объем жидкого этиленгликоля уменьшится так, что ледяные кристаллы будут расти без ущерба для двигателя. Антифриз будет представлять собой подвижную «кашу», которая не причинит вреда ни радиатору, ни рубашке блока цилиндров. Однако это положение справедливо только при содержании этиленгликоля в смеси более 20%, так как при меньшем содержании при кристаллизации антифриз будет расширяться, а это уже опасно: в результате расширения может быть поврежден термостат, радиатор и печка.

Характеристика спиртовых антифризов

Показатели	Простой антифриз			«Тосол»		
	концентрат	40	65	АМ (концентрат)	АМ-40	АМ-65
Внешний вид	Слегка мутная жидкость			Прозрачная жидкость		
Цвет красителя	Светло-желтый		Оранжевый	Голубой	Красный	
Эксплуатационная плотность при 20° С, г/см ³	1,110...1,116	1,067...1,072	1,085...1,090	1,120...1,140	1,075...1,085	1,085...1,095
Температура кристаллизации, °С, не выше	—	—40	—65	—	—40	—65
Температура кипения, °С, не ниже	—	+100	+100	+170	+105	+105
Водородный показатель (рН), не более	8,5	8,5	8,5	7,5...8,5	7,5...8,5	7,5...8,5
Этиленгликоль, % по массе, не менее	94,0	52,0	64,0	96,0	53,0	63,0
Вода, % по массе, не более	5,0	47,0	35,0	3,0	44,0	35,0
Присадки, г/л:						
декстрин	1,80...1,85	1,0	1,0	1,0	0,4	0,5
динатрийфосфат	4,4...5,6	2,5...3,5	3,0...3,5	—	—	—
антивспенивающая присадка	—	—	—	0,1	0,05	0,08
композиция антикоррозионных присадок	—	—	—	5,0	2,55	2,95

При эксплуатации уровень антифриза в системе охлаждения может упасть. Причиной может быть испарение или утечка антифриза. Испарение имеет место обычно при перегреве двигателя. При этом испаряется вода, так как температура кипения этиленгликоля. 180°С. И доливать в этом случае в систему охлаждения нужно дождевую или кипяченую воду. При утечке же антифриза следует доливать антифриз. Определить, что утекло или испарилось, можно, измеряя плотность антифриза и воспользовавшись рис. 7. Для измерения температуры кристаллизации «Тосола» выпускают специальный индикатор ИТЗ (он неправильно назван индикатором температуры замерзания). Брать пробу для измерения плотности нужно из радиатора, а не из расширительного бачка, так как и по плотности, и по качеству антифриз в самой системе охлаждения и в бачке может различаться.

Антифриз нужно заменять, так как, во-первых, он стареет, во-вторых, загрязняется, в-третьих, может изменить плотность.

Старение связано с выработыванием присадок, которые реагируют с кислородом воздуха и с поверхностью металлов. Да и как не реагировать, если антифризу приходится в течение 1 ч 400...700 раз «обернуться» в системе охлаждения при температуре 80...100°С! В результате ингибитор теряет свои защитные свойства. Особенно интенсивно процесс старения идет, если в систему охлаждения попадают выхлопные газы или масло (в свою очередь, попадание антифриза в масло приводит к выпадению осадков и может вывести двигатель из строя). Инструкция предписывала заменять «Тосол-АМ» через два года или через 60 тыс. км пробега. Однако последние исследования показали, что изменение физико-химических свойств антифриза больше всего зависит от пробега автомобиля.

Для того чтобы уточнить ресурс «Тосола-АМ—40», ВАЗ провел обследование систем охлаждения «Жигулей», эксплуатируемых в Ашхабаде, Ташкенте, Киеве, Тольятти и Москве. Выводы оказались таковы.

1. Коррозия деталей системы охлаждения наступает обычно после трех лет службы антифриза, если при этом пробег составил по крайней мере 60 *тыс.* км. После четырех лет коррозия может появиться и при меньшем пробеге.

2. Быстрее и интенсивнее всего корродируют чугунные детали и особенно крыльчатка водяного насоса: здесь скорость обтекания поверхности самая высокая.

3. Латунные и алюминиевые детали корродируют лишь в единичных случаях, да и то при очень большом сроке службы антифриза.

4. В жаркой зоне эксплуатации коррозия сильнее, чем в умеренной.

5. Хороший показатель состояния антифриза — его цвет: при голубом цвете коррозия наблюдалась только в 28% случаев, при зеленом — в 50%, а при желтом в 83%. Значит, если антифриз доведен до обесцвечивания, то в системе охлаждения почти наверняка имеется значительная коррозия.

6. Коррозия усиливается при снижении плотности антифриза. Для уменьшения коррозии лучше, когда содержание концентрата не ниже 50%.

7. Даже обесцвеченный антифриз не оказывает вредного влияния на резиновые детали.

После получения перечисленных результатов срок службы «Тосола» увеличили до трех лет, а ему присвоили новое наименование «Тосол-АМ—40».

Посмотрим теперь, что происходит с цветом «Тосола-АМ—40» в зависимости от наработки при разной температуре. При температуре 80°C цвет антифриза сохраняется голубым в течение примерно 1000 ч работы, при температуре 95°C — переходит в зеленый через 500... 600 ч и сохраняется таким довольно долго. При 105°C голубой цвет быстро переходит в зеленый, а через 500 ч антифриз обесцвечивается до светло-желтого. При температуре 170°C через 2 ч антифриз зеленеет, а еще через 2 обесцвечивается. На отечественные автомобили устанавливают термостаты, которые начинают открываться при температуре 80±2°C («Москвичи» «Ижи», «Жигули» — термостаты отечественного производства), 83±2°C («Жигули» — термостаты производства ПНР) и 87±2°C («Лады») и полностью открываются при температуре 93±2°C («Москвичи», «Ижи»), 94±2°C («Жигули» — отечественный термостат), 96±2°C (термостат ПНР) и 102±2°C («Лады»).

При эксплуатации в тяжелых условиях антифриз может нагреваться до 110... 120°C, а температура наружных стенок цилиндров при этом достигает 130... 150°C.

Из сказанного вытекает, что дольше всего антифриз не потеряет своих свойств в «Москвичах» и «Ижах», чуть меньше он будет служить в «Жигулях» и заметно меньше — в «Ладах». Это при прочих равных условиях.

Когда же менять «Тосол-АМ»? Три года после начала эксплуатации машины можешь ездить спокойно, если нет признаков попадания в систему охлаждения масла и отработавших газов. Обнаружить это очень просто: открой пробку радиатора и загляни внутрь. Ты должен увидеть отверстия трубок радиатора через прозрачную жидкость без пены и масляных пятен.

Но вот минуло три года или пробег достиг 60 *тыс. км.* Возьми чистый таз, надень на сливной краник кусок резиновой трубки, приоткрой пробку радиатора и слей антифриз (или часть его) в таз. Если он сохранил голубой цвет, плотность и не загрязнен маслом или ржавой мутью, его можно использовать повторно в течение еще одного года.

Грязь и ржавчина в антифризе говорят о том, что коррозия уже развилась, систему охлаждения нужно промывать, а антифриз, если он еще голубой, профильтровать через марлю, сложенную вчетверо.

Если мала плотность антифриза, добавь в него концентрат «Тосол-АМ», но я, по правде сказать, концентрата ни разу в продаже не видел, так что при его отсутствии лучше залей свежий антифриз. Если же плотность повышена, нет необходимости антифриз разбавлять водой, так как в более концентрированном виде он лучше сохранит двигатель.

Если «Тосол» зеленый или того хуже — желтый, его вылей (но не под дерево!). Если свежего антифриза нет, а на дворе лето, — залей в систему охлаждения дождевую воду или мягкую прокипяченную воду. И, разумеется, чтобы не оказаться в положении стрекозы из басни Крылова, активизируй поиски «Тосола».

Недавно поступил в продажу препарат «Отара», состоящий из 54% этиленгликоля, 40% воды, а остальное — присадки. Купив за два рубля бутылку «Отары», можно «омолодить» 10 л «Тосола-АМ—40». Это можно сделать прямо на машине, слив соответствующее количество антифриза и долив в радиатор (не в расширительный бачок!) «Отару». Но все же лучше слить и профильтровать весь антифриз. «Омоложенная» охлаждающая жидкость может служить еще два года или 40 *тыс. км* пробега.

Естественно, возникает вопрос: а когда заменять обычный антифриз? По этому поводу скажу следующее. Не гоняйся за дешевизной и, если есть возможность, купи «Тосол». Ну а коли его нет, а холода «на носу», поезди зимой на обычном антифризе, но с приходом тепла перейди на воду, пока не достанешь «Тосол». Больше ничего посоветовать не могу, поскольку результатов соответствующих исследований не имею. Да и проводились ли они?

В моем первом «Москвиче» обычный антифриз служил беспрерывно пять лет, правда, на лето я его сливал и ездил на воде. Перед заливкой я его только фильтровал, так как плотность замерить было нечем: не было ни подходящего денсиметра, ни мерной посуды, ни точных весов. Да и культура обслуживания (точнее — внимание к автомобилю) была не такая, как сейчас: система работает

внешне нормально — ну и хорошо! И вот однажды ранним морозным утром, открыв пробку радиатора, я обнаружил там рыхлую ледяную массу. А потек радиатор на девятом году, а еще через год вывалилась предохранительная заглушка водяной рубашки блока цилиндров. Когда я заметил, что термостат работает плохо и снял прижимающий его патрубок, то обнаружил какие-то жалкие остатки стальной опоры термостата: она полностью была разрушена коррозией. Словом, этиленгликоль «поработал» на славу!

Гликолевые антифризы ядовиты, но только при попадании в пищевод. Да и то не очень. Я, например, если хочу установить, потек ли радиатор или просто снизу попала вода, пробую жидкость на язык (не глотая, разумеется): антифриз — сладкий. Попадание же антифриза на руки совершенно безобидно.

Иногда течь системы охлаждения возникает не в результате коррозии, а в связи с ослаблением крепления хомутов, затяжки соединений и появлением микротрещин в радиаторе. В последнем случае помочь делу может состав «Автогерметик». Мелкие частицы этого препарата забивают трещину и твердеют. Ремонт очень прост: две таблетки «Автогерметика» растворяют в кружке с горячей водой, выливают в радиатор, дают двигателю спокойно поработать 10... 15 мин, а потом останавливают. Течь ликвидирована. Стоит препарат всего 25 коп.

ЧТОБЫ ПУСТИТЬ

Есть несколько жидкостей, облегчающих пуск двигателя. О них — два слова.

Пусковые жидкости должны заинтересовать тех, кто собирается эксплуатировать свой автомобиль в суровую зимнюю пору при отсутствии теплого гаража. Пусковая жидкость заливается в горловину карбюратора (или впрыскивается во всасывающий коллектор) при пуске двигателя в сильный мороз. Для карбюраторных двигателей у нас выпускается пусковая жидкость «Арктика». Основной ее компонент — этиловый эфир, имеющий низкую температуру самовоспламенения, высокое давление насыщенных паров и широкие пределы воспламеняемости в смеси с воздухом. Однако чистый эфир применять нельзя, так как в начале пуска, когда смазка еще не обеспечена, будет иметь место повышенное изнашивание и даже задиры цилиндропоршневой группы. Чтобы избежать этого, эфир смешивают с низкокипящими углеводородами («газовым» бензином и др.) и маслом, содержащим противоизносные и противозадирные присадки. Низкокипящие углеводороды, имеющие температуру самовоспламенения ниже, чем бензин, но выше, чем этиловый спирт (этанол), предотвращают слишком резкое, опасное для холодного двигателя, нарастание давления в цилиндрах, а масло обеспечивает смазку. Состав «Арктики»: этилового спирта 45...60%, низкокипящих углеводородов 35...55%, изопропилнитрата 1...5%, масла с присадками 2%.

Облегчит пуск двигателя во время холодной сырой погоды жидкость в аэрозольной упаковке, которая напыляется на провода высокого напряжения.

Это спиртоэфирная, гигроскопическая жидкость, поглощающая влагу и испаряющаяся вместе с ней. На высушенных таким образом проводах не образуется утечка тока, что усиливает искрообразование.

Пуск двигателя после «зимней спячки» или в первые, морозные дни иногда затрудняет сконденсировавшаяся в бензобаке вода. Вообще вода в системе питания может доставить массу неприятностей, особенно зимой; попробуй-ка избавиться от ледяной пробки в бензопроводе!

Удалить воду из бензобака можно, не отворачивая сливную пробку: достаточно залить в бак специальную жидкость, изготовленную на основе изопропилового спирта, который смешивается и с водой, и с бензином, а в результате образуется однородная смесь. Такое средство «Вельфобин» выпускает известная чехословацкая фирма «Сполана». Если в автомагазине не оказалось такой жидкости, весной или в процессе зимней эксплуатации 1 раз в месяц в бензобак можно залить полстакана жидкости НИИСС—4, предназначенной для омывателя лобового стекла. Можно использовать и чистый изопропиловый спирт, который продается в хозяйственных магазинах под маркой «ИПС».



В арсенале хорошего автолюбителя прошлых лет неизменно присутствовали три смазочных шприца: с солидолом для многочисленных точек смазки шасси, с консталином — для водяного насоса и с нигролом — для шарниров кардана. Кроме того, в гараже или в «автомобильном уголке» в квартире где-нибудь под раковиной стояла банка с графитовой смазкой — для рессор, рядом с ней красовались тубики с ЦИАТИМом для распределителя зажигания, вазелином для клемм аккумуляторной батареи, а в уголке скромно стояла баночка из-под лекарства с графитовой пудрой — для замков дверей.

Теперь ничего этого нет: в машине исчезли пресс-масленки, а вслед за ними из гаража или квартиры — банки с разными сортами смазок. Но сами смазки и смазывание ими пар трения играют и будут играть решающую роль в обеспечении долговечности узлов автомобиля при их сборке на заводе и при ремонте. К тому же сейчас в эксплуатации находится около восьми миллионов старых легковых автомобилей, и их хозяевам нужны сведения о смазках и смазывании; об этом свидетельствуют и твои письма, читатель.

Пар трения, смазываемых смазками, в автомобиле гораздо больше, чем смазываемых маслами. Благодаря способности удерживаться вблизи пары трения смазка служит намного дольше, а расходуется ее в десятки раз меньше, чем масла. Смазки имеют еще ряд преимуществ перед маслами: например, их свойства меньше зависят от температуры, многие из них не теряют способности смазывать при попадании в них воды, они не загрязняют окружающую среду — не оставляют пятен на асфальте и т. д.

ЧТО ТАКОЕ СМАЗКА*

Смазочное масло из недостаточно герметичного узла трения обязательно вытечет, так как оно представляет собой нормальную жидкость, способную бесконечно деформироваться под действием даже ничтожных сил. Иное дело смазка. Благодаря существованию жесткого «каркаса» при небольших касательных напряжениях смазка ведет себя как твердое тело, но когда касательное напряжение достигает некоторой критической величины — предела прочности на сдвиг, «каркас» ломается и смазка начинает течь как жидкость. По прекращении движения «каркас» образуется вновь — смазка опять превращается в твердое тело. Подобные вещества называются аномальными жидкостями.

Смазку получают путем добавления к смазочному маслу (дисперсионной среде) загустителя, способного образовывать «каркас». В качестве дисперсионной среды смазок, применяемых в автомобиле, обычно берут мало- и средневязкие нефтяные смазочные масла, например, для солидола — индустриальные (в том числе машинное СУ), для Литола—24 смесь веретенного АУ и Индустриального—50. В качестве загустителя чаще всего применяют соли жирных кислот — мыла. По массе загуститель составляет обычно 10...20%. Смазка может иметь присадки для предотвращения окисления, повышения стабильности, улучшения вязкостно-температурных свойств и др., причем присадки могут содержать масло, на котором смазка готовится. Например, для повышения низкотемпературных свойств может использоваться маловязкое масло с жидкой загущающей присадкой или деспрессатором. Кроме присадок в смазку может добавляться твердый наполнитель, который в отличие от загустителя не образует «каркаса». Наполнитель — чаще всего чешуйчатый графит или дисульфид молибдена — улучшает антифрикционные свойства смазки.

Вода в смазке может быть составной частью или содержаться в качестве примеси. Присутствие воды в большинстве смазок (литиевых, алюминиевых, свинцовых, комплексных кальциевых и др.) не допускается, но в кальциево-натриевых смазках вода играет роль структурообразующего компонента и уменьшение ее содержания приводит к распаду смазки. Содержание воды в этих смазках колеблется от 0,5 до 5%, причем присутствие воды в данном случае никак не сказывается на коррозионных свойствах смазки.

СВОЙСТВА СМАЗОК

Поведение смазки гораздо сложнее, чем смазочного масла, поэтому для всесторонней оценки эксплуатационных качеств нужно рассматривать

* Ради упрощения и сокращения изложения здесь допущены некоторые неточности. Тому, кто подробнее хочет ознакомиться со смазками, рекомендую книгу В. В. Синицына «Подбор и применение пластичных смазок». М.: Химия, 1974.

Старым термином «смазка» я называю «пластичный смазочный материал» (термин по ГОСТ 20765–75). Процесс же введения смазки в пары трения или нанесения ее на поверхность буду называть термином «смазывание».

достаточно большое количество свойств.

Смазка как твердое тело характеризуется пределом прочности, а как жидкость — вязкостью.

Прочность смазки должна быть достаточной, чтобы смазка не сбрасывалась с движущихся деталей, не вытекала из узлов трения. Но с другой стороны, слишком прочная смазка плохо, а то и совсем не будет поступать в зону контакта трущихся пар, будет приводить к заеданию, например, таких узлов, как замки дверей, багажника, капота. Чем ниже предел прочности, тем мягче смазка.

Вязкость характеризует поведение смазки, когда она течет. В отличие от смазочного масла, вязкость которого при определенной температуре — величина постоянная, вязкость смазки сильно зависит от скорости деформации: с увеличением ее она понижается. Это — положительное явление, так как оно снижает энергетические потери в подшипниках качения: моменты трения в подшипнике при работе на смазке и на масле мало отличаются.

Смазочная способность смазки аналогична смазочной способности масла, о которой было рассказано в предыдущем разделе.

Теплостойкость и морозостойкость. Когда достигается температура каплепадения, смазка как твердое тело перестает существовать. Но некоторые смазки уже при меньшей температуре распадаются на масло и загуститель, другие — при нагревании и последующем охлаждении из-за химических превращений, окисления или испарения термоупрочняются, т. е. предел прочности недопустимо увеличивается и они теряют смазочные свойства.

Морозостойкость смазки определяется способностью ее при низкой температуре восстанавливать свой «каркас», а также течь, т. е. не застывать. При более низкой температуре смазка либо не позволит движущимся парам взаимно перемещаться, либо при приложении больших усилий расслоится и не будет проникать в зону контакта.

Механическая стабильность — это способность смазки сохранять свои свойства после деформации. После интенсивного деформирования свойства смазки меняются: у большинства смазок понижается предел прочности — происходит разупрочнение. Затем в течение некоторого времени — периода «отдыха» — предел прочности постепенно увеличивается, однако иногда он не достигает исходной величины, а иногда, наоборот, — ее превосходит, происходит тикструпное упрочнение смазки. Изменение свойств зависит как от интенсивности, так и от продолжительности воздействия. В условиях эксплуатации необратимое разрушение смазки может произойти и в течение часов, и в течение месяцев.

В шаровых шарнирах «Москвича» испытывали жировой солидол и униол. Солидол в результате деформации сильно разупрочнился, а при «отдыхе» медленно восстанавливал свою прочность и вследствие этого вытекал из шарнира. Униол же несколько размягчался, быстро восстанавливался при

отдыхе и хорошо удерживался в шарнирах, обеспечивая их нормальную работу.

Механически нестабильную смазку нельзя применять в недостаточно герметичных узлах.

Физико-химическая стабильность. Нарушение состава и свойств смазки может происходить в результате испарения или самопроизвольного выделения дисперсионной среды (физическая нестабильность) или окисления (химическая нестабильность).

Водостойкость. Водостойкая смазка не растворяется в воде, не смывается водой с поверхности, не поглощает воду, не вступает с ней в реакцию, а благодаря высоким водоотталкивающим свойствам не позволяет воде проникать в зону контакта трущихся поверхностей.

Адгезия — молекулярная связь, возникающая между поверхностью твердого тела и нанесенной на него смазкой. Смазка с хорошей адгезией — липкая, ее трудно стереть или смыть с поверхности.

Противозадирные свойства обусловлены способностью смазки предотвращать заедание и задиры трущихся поверхностей при высоких удельных нагрузках.

Противоизносные свойства определяются способностью смазки снижать износ трущихся поверхностей при невысоких удельных нагрузках. Далеко не всегда смазки, имеющие хорошие противоизносные свойства, предотвращают возникновение задиров. На противоизносные свойства больше влияет дисперсионная среда, а на противозадирные — состав смазки, в частности присутствие наполнителя.

Противокоррозионные свойства определяются отсутствием коррозионного действия смазки на металлические поверхности, а **консервационные** (защитные) свойства — способностью предохранять металлические поверхности от коррозионного действия внешней среды.

ТИПЫ И МАРКИ СМАЗОК

К сожалению, Госстандарт совместно с ВНИИ нефтяной промышленности не навели должного порядка ни в отношении номенклатуры, ни в отношении маркировки смазок, а отрасль автомобилестроения не упорядочила рекомендации по смазыванию автомобилей. Номенклатура выпускаемых смазок неоправданно велика, их марки не отражают эксплуатационных свойств, а противоречивые рекомендации «автомобильной» литературы ставят в тупик очень многих. Между тем все не так уж сложно.

Эксплуатационные свойства смазок главным образом определяются видом загустителя, который и дает название типу смазки. Большинство смазок для узлов трения загущают мылами — солями жирных кислот различных металлов, причем соль может быть обычная, а может быть комплексная. Практически используются мыла кальциевые, литиевые, натриевые, бариевые и алюминиевые. Кроме мыла в качестве загустителя применяют углеводороды и

(редко) пигменты. Зная тип смазки, можно уже многое сказать о ее применении.

Кальциевые смазки называются солидолами. Это наиболее распространенные пока у нас в стране смазки благодаря своей дешевизне и удовлетворительным эксплуатационным характеристикам. Они могут применяться и в узлах трения, и как консервационные. Солидолы бывают синтетическими и жировыми. Жировые солидолы менее склонны к упрочнению при хранении и к тикструпному упрочнению при их «отдыхе» после разрушения, что делает их применение более предпочтительным. Однако по внешнему виду их почти невозможно отличить: и те, и другие представляют собой мягкую маслянистую мазь от светлого до темно-коричневого цвета. От смешивания разных марок солидолов (например, при добавлении смазки в узел) их свойства не ухудшаются. Солидолы выпускаются двух разновидностей — обычные и пресс-солидолы. Пресс-солидолы мягче, что облегчает их заправку через пресс-масленки при низкой температуре, но снижает верхний температурный предел применения. При нагревании примерно до 80°C солидолы необратимо распадаются, и это делает невозможным их применение в таких узлах автомобиля, как, например, ступицы передних колес, подшипники водяного насоса, распределитель зажигания.

К солидолам относится также графитная смазка УС_сА — грубая плотная мазь с серебристым оттенком. Она изготавливается на более вязком масле, чем солидол С, и в ее состав входит около 10% наполнителя — графита П грубого помола. Эту смазку недопустимо применять в узлах трения с высокой чистотой обработки, так что существовавшую рекомендацию о применении графитной смазки для шарниров «Запорожца» нужно признать ошибочной. Графитная добавка несколько повышает ее противозадирные свойства. В старых автомобилях эту смазку использовали для рессор.

Недавно для графитной смазки найдено совершенно неожиданное применение — для улучшения работы... радиоприемника. Беда наружных выдвижных автомобильных антенн — «разбалтывание» контактов, что проявляется при движении в виде шороха или треска. Треск исчезает, если место контакта чуть-чуть смазать графитной смазкой, ведь графит — хороший проводник тока. Для этого нужно слегка смазать основание штыря антенны и несколько раз вдвинуть и выдвинуть его.

Комплексные кальциевые смазки по сравнению с солидолами термически стабильны, обладают высокими противозадирными свойствами, но склонны к термоупрочнению и гигроскопичны (хранить их надо в герметичной таре). К этим смазкам относятся униолы, которые по внешнему виду очень похожи на солидол.

Смазка Униол—1 может применяться в качестве единой автомобильной смазки взамен 1—13, ЯНЗ—2, технического вазелина и др., однако в узлах трения требует более частой замены, чем Литол—24.

Смазки Униол—3 и Униол—3М отличаются от Униола—1 тем, что

готовятся не на масле МС—20, а на маловязкой смеси масел. Это делает их низкотемпературными смазками, которые целесообразно применять в северных и северо-восточных районах при круглогодичной эксплуатации. В Униол—3М добавлен в небольшом количестве дисульфид молибдена, что несколько повышает противозадирные и противоизносные свойства этой смазки.

Натриевые и натриево-кальциевые смазки обязаны своему распространению довольно высокой температуре плавления. Однако область их распространения ограничена, так как они неводостойки — растворяются в воде, хорошо смываются водой с поверхностей и т. д. Некоторые из них склонны к термоупрочнению и поэтому не могут длительное время обеспечивать работоспособность при повышенной температуре, например, в ступицах передних колес автомобилей с дисковыми тормозами, где температура может повышаться до 100°С и более. Постепенно вытесняются другими смазками.

Смазка 1—13 и жировые консталины УТ—1 и УТ—2 по внешнему виду неотличимы: представляют собой зернистые желтоватые мази. Консталины отличаются от 1—13 отсутствием кальциевого мыла. Эксплуатационные свойства их практически одинаковы. По современным меркам — это устаревшие смазки, и их производство постепенно прекращается.

Смазка ЯНЗ—2 гладкая, мягкая, коричневая или черная мазь, более мягкая, чем 1—13, обладает лучшей смазывающей способностью, более водостойка, менее склонна к термоупрочнению, но все же уступает Литолу—24.

Смазка АМ — липкая, длиноволокнистая мазь светлого или темно-коричневого цвета создана специально для шаровых шарниров кардана постоянной угловой скорости ведущих осей автомобиля. Но при применении в этих шарнирах Литола—24, Униола—1 или Униола—2М изнашивание снижается, а смазку можно заменять в пять раз реже. Поэтому смазку АМ применяют все реже.

Все перечисленные натриевые смазки не могут применяться для шаровых шарниров подвески и рулевого управления, так как не исключается попадание в шарниры воды.

Единственная в своем роде смазка КСБ — гладкая желто-золотистая мазь, в которую для обеспечения токопроводности добавляют чешуйки меди. Применяется для смазки контактов переключателя поворотов и замка зажигания и ничем заменена быть не может.

Литиевые смазки с каждым годом получают все большее распространение во всем мире благодаря своим ценным эксплуатационным качествам. Во многом они отвечают требованиям, предъявляемым к идеальной смазке. Первой среди них стоит чудо-смазка Литол—24 — мягкая мазь вишневого, реже коричневого цвета. Она может применяться как единая смазка для всех основных узлов трения автомобиля взамен практически всех смазок. Кроме того, Литол—24 обладает хорошими консервационными свойствами.

Фиол—3 — мягкая зеленая мазь практически идентична Литолу—24 и

допускает смешивание с ним.

Фиол—1 — очень мягкая зеленая смазка, также близка по составу к Литолу—24, но имеет меньшую вязкость, меньший предел прочности и лучшую морозостойкость.

Фиол—2 — промежуточная смазка между Фиолом—3 и Фиолом—1.

Фиол—2М — серебристо-черного цвета, отличается от Фиола—2 наличием адгезионной присадки и наполнителя — около 2% сульфида молибдена. В октан-корректоре ВАЗ, где используется Фиол—2М, его вполне можно заменить Литолом—24.

Северол—1 — мягкая желтая или светло-коричневая высококачественная смазка, близкая по составу к Литолу—24, но с антиокислительной и противоизносной присадками. Может заменить почти все смазки, применяемые в автомобиле, но делать такую замену целесообразно в холодных районах.

ЦИАТИМ—201 — мягкая желтая или светло-коричневая мазь. Пока основная низкотемпературная смазка СССР. Применяется в узлах всех типов при небольших удельных нагрузках и там, где требуется небольшое усилие сдвига, например, в гибком вале спидометра.

ЛСЦ—15 — несменяемая высококачественная автомобильная смазка, которая отличается от Литола—24 и фиолов наличием антиокислительной присадки. Обладает высокой адгезией, водостойкостью, консервационными свойствами. Можно смешивать с Литолом—24 и фиолами.

№ 158 — мягкая гладкая мазь синего цвета применяется для смазки подшипников автотракторного электрооборудования и игольчатых подшипников кардана, где она может работать длительное время благодаря противоокислительной и противоизносной присадкам. Полноценной замены этой смазки нет. Ее можно заменить Литолом—24, но срок службы последнего в два раза меньше. Смазка имеет плохие низкотемпературные свойства, так как делается на вязком авиационном масле МС—20. Отрицательные последствия этого могут сказаться лишь при эксплуатации автомобилей при очень низкой температуре.

ЛЗ—31 — специальная несменяемая, очень стабильная смазка для выжимного подшипника сцепления некоторых автомобилей. Она неводостойка, так как готовится на сложных эфирах, а не на нефтяном масле. Полноценной по стабильности замены нет.

Бариевые смазки несколько уступают литиевым по температурным характеристикам, не превосходят их по водостойкости. У нас выпускается комплексная бариевая смазка ШРБ—4 — слегка волокнистая, желтая, липкая мазь. Она хорошо защищает от коррозии, сохраняет высокую работоспособность в присутствии воды, не оказывает вредного влияния на резину. Эти свойства делают ее лучшей смазкой для применения в шаровых шарнирах автомобиля, где ее можно не заменять в течение 100 тыс. км пробега.

ШРУС—4 — длинноволокнистая желтая или коричневая мазь, созданная специально для применения в шарнирах равных угловых скоростей автомобилей.

Прогрессивным типом смазок, которые находят применение за рубежом, являются комплексные **алюминиевые смазки**. Их стоимость не превышает стоимости солидолов, в то же время они имеют высокую механическую, термическую и физико-химическую стабильность, высокую адгезию и очень высокую водостойкость. Это сочетание свойств способствует постепенному распространению их в автомобилестроении.

Т а б л и ц а 13

Характеристики смазок

Тип	Механическая стабильность	Физико-химическая стабильность	Водостойкость	Консервационная стабильность	Марка смазки	Температурные пределы применения, °С		Предел прочности при 20°С	Вязкость (сСт) при температуре, °С			Противозадирный показатель	Срок сохранения, лет
						нижний	верхний		-15	20	80		
Кальциевые обычные	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая	Солидол синтетический С (УС _с)	-30	60	1,0	5,5	1,0	—	1,0	5
					Пресс-солидол синтетический С	-40	50	0,3	3,5	0,5	—	1,0	
					Солидол жировой УС-2	-40	70	0,95	3,5	0,5	—	1,0	
					Пресс-солидол жировой УС-1	-40	50	0,3	2	0,3	—	1,0	
					Графитная УС _с А	—	60	1,3	14,0	0,7	—	1,1	
Кальциевые комплексные	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя	Униол-1	-30	150	0,7	5	0,5	0,2	1,5	3
					Униол-3 (ЗМ)	-50	140	0,2	6*	0,4	—	1,5**	
Натриевые и натриево-кальциевые	Средняя	Высокая или средняя	Низкая	Низкая	1-13	-20	110	6,0	7	1,3	0,25	1,2	3
					УТ-1	-20	120	6,0	9	1,3	0,2	1,2	
					УТ-2	-20	120	14,0	10	1,3	0,25	1,2	
					ЯНЗ-2	-30	100	2,5	5	0,2	0,2	1,2	
					АМ	-10	100	3,0	15	1,2	0,1	1,5	
Литиевые	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя	КСБ	-30	110	1,4	10	2,0	0,2	1,1	5
					Литол-24	-40	130	1,4	1,2	0,9	—	1,2	
					Фиол-1	-40	120	0,5	1,1	0,6	—	1,2	
					Фиол-2	-40	120	0,8	1,3	0,9	—	1,2	
					Фиол-3	-40	130	1,2	1,4	1,1	—	1,2	
					Фиол-2М	-40	120	0,9	1,3	0,9	—	1,5	
					Северол-1	-50	120	1,8	5,0*	0,8	—	2,3	
					ШИАТИМ-201	-60	90	1,7	2,5*	0,7	—	0,5	
					ЛСЦ-15	-40	130	1,4	1,5*	1,0	0,2	1,2	
					№ 158	-30	100	0,5	9	0,9	—	1,0	
Бариевые	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	ЛЗ-31	-40	130	5,0	4	1,4	0,8	1,1	3
					ШРБ-4	-40	150	0,7	3	0,5	—	1,1	
					Углеводородные	Высокая	Высокая	Очень высокая	Очень высокая	ВТВ-1	—	45	

Углеводородные смазки имеют очень высокую водостойкость и консервационную способность и поэтому применяются как консервационные.

ВТВ—1 — вазелин технический волокнистый был создан для смазывания клемм аккумуляторных батарей автомобилей ВАЗ. Он не растворяется в

электролите и воде, благодаря адгезионной присадке имеет хорошее сцепление с металлом, морозостоек. Для узлов трения ВТВ—1 совершенно непригоден, так как уже при +45°С расплавляется.

Недавно мне попался аэрозольный баллончик с ВТВ—1, в который добавлен испаряющийся растворитель. Удобно! Я побрызгал им на клеммы аккумуляторной батареи, снял панели дверей и «попылил» внутрь. Уезжая в командировку на небольшой срок, можно с помощью баллончика покрыть тонким слоем ВТВ—1 хромированные детали и диски колес, которые без ухода ржавеют.

Смазки, применяемые в автомобилестроении, их особенности и заменители приведены в табл. 13. Но необходимо отметить, что приведенные в ней относительные показатели имеют лишь ориентировочное значение: во-первых, они зависят от метода измерения и, во-вторых, у разных партий смазки одной и той же марки они могут различаться в несколько раз. Например, для солидола УСс при 20°С предел прочности на сдвиг колеблется от 300 до 700 Па (паскалей), а динамическая вязкость — от 800 до 1500 П (пуаз) — при определенной скорости сдвига.

Существует еще ряд **специализированных автомобильных смазок**, применяемых только при сборке автомобиля. Например, натриевую смазку ДТ—1 с добавками сульфида молибдена и графита употребляют при сборке тормозных цилиндров автомобилей ВАЗ, а Литол—459/5 — как несменяемую смазку в распределителе; комплексной кальциевой смазкой Дисперсол—1 смазывают замки, механизмы дверей и стеклоподъемники. Смазку наносят на детали с помощью летучего растворителя. Аналогично для этих же целей применяется цинковая смазка МЗ—10, содержащая графит.

Быстро и удобно. Несколько лет назад разработано и появилось в продаже новое смазочное средство «Унисма—1», которое неправильно называли универсальной смазкой. В действительности в состав «Унисмы—1» (она продается в аэрозольной упаковке) входит масло, специальные растворители, ингибиторы коррозии и другие специальные добавки. Ее основная особенность — исключительно высокая проникающая способность, причем при этом она вытесняет воду. Если добавить, что смазочное средство обладает хорошим смазывающим и противозадирным свойствами, становится очевидно, что его можно с успехом применять в разных случаях и вместо масла, и вместо смазок. Это могут быть петли дверей, крышки багажника, замки, педали, тяги, тросики. Не отворачивается гайка — достаточно на нее напылить «Унисму—1» и спустя каких-нибудь полчаса гайка без труда отвернется. Если «Унисмой—1» покрыть ржавое пятно, то коррозия прекращается, а ржавчина спустя некоторое время легко счищается. Наконец, в сырую погоду «Унисма—1» поможет пустить двигатель, так как она прекращает утечку тока высокого напряжения при нанесении ее на покрытые инеем или влагой крышку распределителя и наконечники свечей зажигания.

Словом — увидел «Унисму—1» — бери без раздумий. Но не жадничай:

одного баллончика тебе хватит на несколько лет.

ПРИМЕНЕНИЕ СМАЗОК

Здесь расскажу, что и как нужно делать, чтобы узлы трения нормально работали и служили долго и безотказно.

Подшипники качения. Долговечность подшипника качения, помимо нагрузки и частоты вращения, определяется правильным подбором смазки, а для регулируемых подшипников, кроме того, — регулировкой.

Пластичные смазки лучше, чем масла, работают в таких узлах, как ступицы колес, поэтому в автомобилях подшипники задних колес смазываются смазкой, хотя довольно просто было бы решить вопрос о смазке их маслом, находящимся в заднем мосту. Масло и приготовленная на его основе смазка обеспечивают практически одинаковое сопротивление вращению подшипника. Однако смазка хуже, чем масло, отводит тепло, и подшипник, смазываемый смазкой, нагревается. Нагрев зависит от частоты вращения. В ступицах колес автомобиля, движущегося по шоссе со скоростью 80...90 км/ч, температура подшипников ступиц на 15...30 К и даже более превышает температуру воздуха.

У нормального подшипника дорожка качения гладкая, блестящая. Если подшипник изрядно поработал, на ней может появиться розоватый или коричневатый налет — тончайшая пленка — результат так называемого окислительного изнашивания. Такой подшипник вполне работоспособен, так как окислительное изнашивание развивается очень медленно. У старого подшипника дорожка становится матовой — подшипник пора заменять.

Если смазка подобрана неправильно или ее недостаточно, на дорожке качения образуется стекловидный блестящий след. При дальнейшей работе поверхность дорожки становится шероховатой, а затем начинает шелушиться. «Жалобы» такого подшипника становятся слышны: подшипники ступиц и полуосей издают периодически скребущий или рычащий звук, а подшипники генератора или водяного насоса — звук, напоминающий прерывистое гудение шмеля или зудящий писк. При разрушении подшипники колес начинают бубнить: бу-бу-бу.

Работа начавшего разрушаться подшипника сопровождается повышенным тепловыделением. Если узел с таким подшипником по всем правилам отрегулировать, то из-за теплового расширения внутреннего кольца подшипник может заклинить.

Теплостойкость — основное требование, предъявляемое к смазкам, применяемым в подшипниках ступиц передних колес, в водяном насосе, в выжимном подшипнике сцепления. В ступицах колес температура повышается при действии тормозов, особенно дисковых, где температура может достигать 100... 120°C.

При сборке важно правильно дозировать смазку, закладываемую в

подшипниковый узел. Обычно только 5% смазки находится в самом подшипнике, а на беговой дорожке — всего около 1%, и это количество обеспечивает многолетнюю работу подшипника. Когда после сборки подшипник начинает работать, смазка вытесняется с дорожек качения. Например, из роликовых конических подшипников выдавливается около 40% смазки, из шариковых — от 10 до 30%. Если узел плотно забит смазкой, вытеснение ее излишка затрудняется. Это вредно: увеличиваются энергетические потери, повышается температура узла. Интенсивное перемешивание механически нестабильной смазки приводит к ее тикструпному упрочнению, и затвердевшая смазка перестает поступать в зону трения. Более того, нагретая смазка расширяется и, не находя выхода, пробивает уплотнение и выдавливается наружу. Охлаждаясь, она втягивается обратно вместе с успевшей прилипнуть к ней пылью. Поэтому при заполнении полости подшипника смазкой следует поступать так: полностью заполнить смазкой пространство до торцов колец подшипника, а остальную полость — лишь на $\frac{1}{2} \dots \frac{1}{3}$, не более.

Шаровые шарниры. Ресурс шаровых шарниров подвески и рулевого управления зависит от трех факторов: категории (ровности) дороги, герметичности и применяемой смазки.

Шаровые шарниры подвески и рулевого управления по сравнению с другими узлами трения находятся в роли «мучеников»: их обильно «поливают» грязной водой, «посыпают» песком и пылью, «кидают» в них камни, а иногда «с головой» погружают в воду. Единственное утешение — их не нагревают. В этих условиях пары трения негерметизированных (точнее — полугерметизированных) шарниров с пресс-масленками более уязвимы. Поэтому сейчас повсеместно переходят на герметизированные шарниры.

Обеспечение герметичности шарниров при эксплуатации — вот основное требование, определяющее долговечность. По сравнению с этим требованием подбор смазки хоть и не безразличен, но все же отступает на второй план. Если самую лучшую смазку заложить в шарнир с порванным защитным чехлом и прокатиться 200...300 км по грязной дороге, то к концу поездки вместо смазки в шарнире будет маслянистая жижа с песком. При испытаниях герметизированных шарниров автомобиля ГАЗ—24 было установлено, что практически любая смазка (ЦИАТИМ—201, № 158, ЯНЗ—2 и др.) обеспечивает длительную работу узла (до 100 тыс. км пробега) без заметного износа. И, наоборот, если ты обнаружишь в шарнире рулевого управления люфт, можешь быть уверен: где-то вода и грязь проникают в шарнир.

В отличие от подшипника качения шаровой шарнир должен быть забит смазкой полностью, так как это способствует и сохранению герметичности, и защите деталей от коррозии, и увеличению срока службы смазки, которая здесь деформируется почти в полном объеме. Не поленись даже в новой машине проверить наличие смазки в герметизированных шарнирах подвески. Для этого нужно вывернуть коническую пробочку и сунуть в отверстие чистую палочку

или спичку. Если необходимо добавить смазку, вверни в отверстие вместо конической пробки пресс-масленку и масляным шприцем нагнетай, покачивая автомобиль, смазку в шарнир до тех пор, пока не почувствуешь, что резиновый чехол раздувается. Но не перестарайся, иначе порвешь край чехла. Добавлять нужно только смазку ШРБ—4, так как именно ее сейчас закладывают в шарниры. При ремонте, если нет ШРБ—4, можно использовать и другие марки водостойких смазок.

Карданные шарниры. В карданных шарнирах установлены игольчатые подшипники. Каждая иголка-ролик при работе перекачивается взад-вперед в очень небольших пределах. В этих условиях смазка играет не столько разъединяющую, сколько защитную роль. Раньше карданные шарниры смазывали трансмиссионным маслом, но оно требовало частого наполнения. Оказалось, что смазка ничуть не хуже справляется с этой функцией, однако для того, чтобы ее не надо было заменять вплоть до ремонта, от нее требуется высокая физико-химическая стабильность и водостойкость: ведь попадание воды в карданный шарнир тоже не исключается.

Смазывание карданного шарнира нужно производить только при смене крестовины, на шипах которой иголки со временем выбивают лунки и в сочленении появляется люфт. А вообще лучше заменять карданный шарнир целиком, вместе с корпусами подшипников, сохраняя заложенную туда специальную смазку (это не обязательно будет смазка № 158). Кстати, корпуса игольчатых подшипников очень хрупкие, их нельзя заколачивать в вилку стальным молотком, а нужно использовать для этого тиски, струбцину или, в крайнем случае, медный или алюминиевый молоток. Смазка, закладываемая в корпус перед сборкой, должна только покрывать иголки. Если ее будет больше, то при монтаже будет повреждена уплотнительная манжета.

Другие узлы трения. Они не столь ответственны, как подшипники и шарниры, но тем не менее также требуют внимания к себе. В каждом конкретном случае нужно смотреть, как узел работает, чтобы подобрать нужную смазку. Например, пары трения оборудования кузова. Многие из этих деталей склонны к заеданию, так как они не закаляются до высокой твердости и не имеют высокой чистоты обработки. Следовательно, их надо смазывать смазкой, предотвращающей задиры. Большинство из них не герметизированы, не защищены от влаги и пыли, поэтому смазка должна обладать высокой механической и физико-химической стабильностью. Если детали пары трения перемещаются под действием пружины (например, защелка замка) и такие детали смазать слишком прочной смазкой, то усилия пружины не хватит, чтобы вернуть детали в исходное положение. А гибкий вал спидометра нельзя смазывать смазкой, прочной или вязкой при низкой температуре, иначе в начале движения со стоянки ранним морозным утром вал просто сломается. Поэтому и смазывают его смазкой ЦИАТИМ—201, мягкой и самой маловязкой при низких температурах.

Если стрелка спидометра начала колебаться, попробуй сначала, не снимая

весь гибкий вал, отвернуть гайку крепления оболочки вала от спидометра и накапать в оболочку жидкого вазелинового масла, купленного в аптеке.

Когда смазывать? В книге «С автомобилем на „ты“» приводилась подробная таблица со сроками смазывания узлов трения, но эти рекомендации относились в основном к моделям автомобилей, выпущенных до середины 80-х годов. Сейчас в большинство узлов трения закладывают «пожизненный» запас смазки, так что заменять ее нужно при ремонте узла, а в таких парах трения, как замки, защелки, — при заедании. Но при ремонте или при разборке и сборке узлов смазыванию нужно уделить самое серьезное внимание, ибо эта операция — залог долговечности.



На этот вопрос ответит любой девятиклассник, если он прилежный ученик: «Бензин — это смесь углеводородов. При сгорании в цилиндрах двигателя происходит окисление углеводородов, при котором углерод образует углекислый газ CO_2 , а водород - воду H_2O . Реакция горения идет с выделением тепла, тепло нагревает газ, газ расширяется, толкает поршни, поршни толкают коленчатый вал, который крутит колеса».

Если бы только все было так просто, не нужно было бы столько изобретательности, траты огромных средств на бесчисленные исследования, доводки каждого экземпляра автомобиля и т. д. и т. п.

Экономичность зависит от многих факторов: совершенства карбюратора, а также формы камеры сгорания, клапанов, всасывающего и выпускного коллекторов, регулировки карбюратора, регулировки системы зажигания, теплового режима работы двигателя, потерь в трансмиссии и сопротивления движению. Для того чтобы во всем этом разобраться, давай проследим сначала путь бензина и воздуха.

ОТ БЕНЗОБАКА ДО ВЫХЛОПНОЙ ТРУБЫ

Бензин хорошо сгорит и превратится в CO_2 и H_2O только при наличии достаточного количества кислорода. Для полного сгорания 1 кг бензина при нормальном атмосферном давлении 101,3 кПа и температуре 20°C нужно 14,5... 14,9 кг воздуха — в зависимости от состава бензина. Горючую смесь с таким составом называют нормальной или говорят, что коэффициент избытка воздуха в ней $\alpha = 1$. Причем

$$\alpha = \frac{M_{\text{в}}}{M_{\text{г}} M_0},$$

где M — действительная масса воздуха в смеси;

M_B — действительная масса топлива в смеси;

$M_{от}$ — теоретически необходимая масса воздуха для сжигания 1 кг топлива.

Однако для того чтобы бензин в нормальной смеси полностью сгорел, его пары должны быть равномерно перемешаны с воздухом. На самом же деле на коротком отрезке пути от карбюратора до цилиндров такая равномерность не достигается, и поэтому для полного сгорания нужно, чтобы в смеси был избыток воздуха — 16...17 кг на 1 кг бензина или $\alpha = 1,05...1,15$. Такую горючую смесь называют обедненной. При работе на ней обеспечивается наибольшая экономичность и наименьшее загрязнение окружающей среды.

Но если продолжать процесс обеднения смеси, горение станет вялым и будет продолжаться в течение всего рабочего хода поршня и даже до момента открытия впускного клапана. При этом будет происходить «чихание» в карбюраторе — первый признак бедной смеси. Раз бедная смесь продолжает гореть в то время когда поршень уже внизу, выделившееся тепло не производит полезной работы, а повышает температуру отработавших газов. В результате экономичность снижается, а выпускные клапаны могут прогореть.

При работе на бедной смеси ($\alpha = 1,20... 1,45$) удельный расход топлива* увеличивается на 8...12%, а двигатель перегревается.

Когда количество воздуха в смеси повышается до 20...22 кг на 1 кг бензина ($\alpha = 1,35...1,5$), горение прекращается и двигатель останавливается.

Но раз удельный расход топлива минимален при обедненной смеси, то может быть и работать всегда на ней? Оказывается, нет. Все-таки горит она вяловато! Самое интенсивное горение имеет место при обогащенной смеси ($\alpha = 0,7...0,85$), и именно при работе на ней двигатель развивает максимальную мощность. Готовить такую смесь помогает система экономайзера при нажатии до отказа педали управления дроссельными заслонками. Но бензин при этом, естественно, сгорает неполностью и, мало того, что его удельный расход повышается на 12...15%, еще происходит и интенсивное загрязнение окружающей среды. Значит, чем больше резвость, тем больше аппетит!

Дальнейшее повышение содержания бензина в топливной смеси — это совсем плохо. При работе двигателя на богатой смеси ($\alpha = 0,6...0,8$) мощность уменьшается на четверть, а расход бензина увеличивается на треть. Богатая смесь плохо воспламеняется, несгоревшая смесь выбрасывается в глушитель, где ее может поджечь выхлоп из другого цилиндра. В этом случае раздается «выстрел», из выхлопной трубы вылетает черный дым, и еще хорошо, если глушитель после этого останется цел!

Такова самая общая картина сгорания бензина. Но она в решающей

* Удельный расход топлива выражается отношением количества израсходованного двигателем топлива к полезной работе за то же самое время, г/кВт·ч (г/кДж)

степени зависит от многих факторов: температуры воздуха и двигателя, степени открытия дроссельных заслонок, опережения зажигания и др.

...Этой весной, слегка морозным мартовским утром, я пришел на стоянку, открыл капот своей новой машины и с огорчением констатировал, что уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке чуть понизился. С мыслью о том, что в ближайший выходной нужно заняться поисками течи в системе охлаждения, сел за руль и поехал на работу. Проехал километра три, и вдруг на крутом повороте в багажнике что-то глухо бухнуло (как оказалось — упала канистра с маслом). Не останавливая двигатель, выхожу из машины и... холодею: из выхлопной трубы капает вода! Не отдельными редкими каплями, а капля за каплей — кап, кап... Неужто через прокладку головки блока антифриз попадает в цилиндры? Начинаю думать, как это может быть, и прихожу к выводу, что мне радоваться нужно, а не огорчаться! Действительно, если нарушается герметичность стыка между головкой блока и блоком цилиндров, в первую очередь во время рабочего хода под действием высокого давления газы будут попадать из камеры сгорания в систему охлаждения, и из соединительной трубки в расширительный бачок пойдут пузыри. Я же открыл пробку радиатора и увидел чистый, как слеза, антифриз. Охлаждающая жидкость может попадать в цилиндр только при ходе всасывания, когда давление в цилиндре меньше, чем в системе охлаждения. Но раз при гораздо большем перепаде давлений в систему охлаждения ничего не попадает, то крайне маловероятно и обратное проникновение жидкости: не стоит же в месте течи что-то вроде обратного клапана!

А вода, как сказал школьник, продукт сгорания бензина, и если она конденсируется в глушителе, то это свидетельствует о хорошей настройке карбюратора и регулировке системы зажигания. Ведь если горючая смесь была бы бедной или момент зажигания поздним, из цилиндров вылетали бы слишком горячие отработавшие газы, которые не успевали бы сконденсироваться в глушителе.

Вода из выхлопной трубы недостаточно прогретого двигателя в прохладную погоду (ниже +5°C) — признак хорошего состояния двигателя. А место течи антифриза я, разумеется, потом нашел.

ТЕПЛО, УНОСЯЩЕЕ БЕНЗИН

Расход топлива увеличивается в холодную погоду, особенно если двигатель не утеплен. Основная причина — тепловые потери, хотя сказывается и увеличение вязкости масла в коробке передач и заднем мосту, и увеличение времени прогрева. В зимнее время к этому добавляется повышенное сопротивление качению при движении по снежной дороге. Автомобиль, потребляющий бензина летом 7...9 л на 100 км, зимой «съедает» 11–13 л. Можно ли уменьшить этот расход? Да. Прежде всего сними совсем крыльчатку вентилятора, если она приводится во вращение ремнем. Только эта мера даст экономию при зимней эксплуатации в 1,5...2 л на 100 км. Сам я езжу без

крыльчатки вентилятора с начала сентября и вплоть до середины мая. Да живи я не в Москве, а в деревне, ездил бы круглый год, но в городе часто бывают пробки, и тут, конечно, вентилятор необходим. Кстати, использование вентилятора с электроприводом экономит в среднем около 0,5 л бензина на 100 км. В сильные морозы нужно утеплять двигатель. Для этого достаточно перед радиатором поместить картонку. Необходимое охлаждение двигателя в этом случае обеспечит печка. И, наконец, в двигателе и в трансмиссии должно быть соответствующее сезону масло.

Если зимой использовать машину только для поездки на работу и с работы, расположенную в 10 км от дома, то расход бензина увеличится вдвое: половина уйдет на прогрев двигателя и масла в трансмиссии, а половина — на движение.

Но не только зимой повышается расход бензина. В этом может быть виноват неисправный термостат. При температуре охлаждающей жидкости 40... 45°C расход топлива повышается на 8... 10%, а выброс продуктов неполного сгорания увеличивается.

Особенно чувствителен к тепловому режиму вазовский двигатель: работает вяло, начинает «чихать». Почему? Дело в том, что к началу воспламенения часть бензина присутствует в смеси в виде капелек или пленки на стенках. Таким образом, хотя номинально горючая смесь нормальная и даже обогащенная, фактически, если учитывать только пары бензина, смешанные с воздухом, — она бедная. Бензин, находящийся в жидком виде, испариться и сгореть в начале рабочего хода не успевает.

ГОРА, ЗАСЛОНКА И УГОЛ

Мы увидели, что быстрее всего бензин сгорает в обогащенной смеси. Но это при прочих равных условиях: давлении и опережении зажигания. Но вот автомобиль поднимается в горы, и на высоте в несколько километров появляются все признаки обеднения смеси: двигатель теряет мощность, перегревается. Но дело здесь не в изменении состава смеси — она остается прежней, а в уменьшении ее плотности в результате уменьшения атмосферного давления.

Плотность поступающей в цилиндры горючей смеси уменьшается не только в горах. Гораздо сильнее это уменьшение в результате гидравлических потерь при прохождении смесью впускного клапана и, главное, прикрытой дроссельной заслонки. Ведь чем больше она прикрыта, тем меньшим количеством смеси заполняются цилиндры при их неизменном объеме. Значит, с уменьшением открытия дроссельной заслонки горение смеси замедляется, хотя ее состав остается прежним.

Для того чтобы компенсировать замедление горения, смесь нужно раньше поджечь, и эту функцию выполняет вакуумный регулятор опережения зажигания.

Но двигатель, в зависимости от нагрузки, может работать при режимах, на которых разрежение одинаковое, а частота вращения разная. В этом случае при большей частоте вращения горение закончится позже, когда поршень уже пройдет определенную часть рабочего хода, т. е. выделенное при сгорании топлива тепло будет использовано не полностью. Значит, чем выше частота вращения, тем раньше нужно поджечь горючую смесь. Делает это центробежный регулятор опережения зажигания.

Самое сильное уменьшение плотности смеси происходит на холостом ходу, и поэтому минимальную частоту вращения двигателя можно получить при обогащенной смеси, ибо нормальная и тем более обедненная смесь такой плотности гореть не будет. Именно так и регулировали холостой ход, пока не было ограничения на токсичность отработавших газов. Но сегодня требуют, чтобы и на холостом ходу двигатель работал по крайней мере на нормальной смеси, иначе техосмотр не пройти.

С точки зрения скорости горения повышение октанового числа бензина в какой-то мере эквивалентно снижению плотности или обеднению горючей смеси, хотя природа этого снижения совершенно иная.

Тебе интересно будет узнать, что дизели работают только на бедной смеси ($\alpha = 2 \dots 5$), поэтому они несравнимо менее токсичны, чем бензиновые. Однако высокая экономичность дизеля объясняется не обеспечением полного сгорания топлива, а совсем другими причинами.

CO, NO_x, CH

Мой друг, заядлый автомобилист, любит говорить: «И дым от дизеля мне сладок и приятен». Это хорошо, когда дизель один во всей округе, но сейчас уже автомобильный парк планеты составляет около 400 миллионов автомобилей и продолжает расти. И если бы из выхлопных труб этой стальной армады вылетали бы только вода и углекислый газ, как сказал школьник, то было бы ох как хорошо! Между тем в ряде крупнейших городов мира загрязнение воздуха приняло угрожающие размеры. В Токио, например, в час пик полицейские регулировщики движения используют кислородные маски.

Загрязнение атмосферы выбросами автомобильных двигателей из локальных проблем превратилось в национальные, а затем и в мировую проблему.

В 60-х годах в ряде стран были введены ограничения на токсичность выхлопа. В нашей стране государственное нормирование токсичности выхлопа было впервые введено в 1970 г., но с тех пор ограничительный стандарт трижды пересматривался как в сторону ужесточения установленных норм, так и добавления ограничения по окислам азота, которого в первом стандарте не было.

Основные токсичные компоненты выхлопа — это окись углерода CO, окислы азота NO_x, и углеводороды CH. Кроме того, в воздух могут вылетать

соединения свинца, сернистый газ, сероводород, альдегиды и канцерогенные вещества (наличие двух последних может быть в выхлопе дизелей и изношенных бензиновых двигателей).

Оксид углерода образуется при работе двигателя на богатой и обогащенной смеси на холостом ходу и при включении экономайзера.

Оксиды азота образуются в результате воздействия высокой температуры на воздух, в котором имеется избыток кислорода, т. е. при работе двигателя на обедненной смеси при достаточно высокой нагрузке. Мероприятия по повышению полноты и эффективности сгорания сопровождаются ростом температуры в цилиндрах (увеличение степени сжатия, установка оптимального угла опережения зажигания), что дает не только снижение расхода бензина, но и одновременно значительное повышение выброса окислов азота. Из выхлопной трубы в основном вылетает оксид азота NO, которая на воздухе быстро окисляется и превращается в ядовитую двуокись азота NO₂. Это вещество действует на дыхательные пути, а при взаимодействии с водой образует азотную кислоту, убивающую все живое.

В воздухе окислы азота могут образовывать удушливый фотохимический смог, поэтому санитарные нормы содержания окислов азота в воздухе в 25 раз жестче, чем окиси углерода.

Углеводороды — не что иное, как пары несгоревшего бензина. Их выбросы имеют место при работе на богатой и обогащенной смеси, при пуске холодного двигателя и при пропусках воспламенения в цилиндрах. Присутствие СН в выхлопе можно легко обнаружить без приборов, по запаху несгоревшего бензина. Сами по себе углеводороды не ядовиты, но они при определенных атмосферных условиях способствуют образованию смога, а это уже бедствие!

Что-то ты много наговорил, — скажет читатель, — у меня при последнем техосмотре проверяли содержание в отработавших газах только окиси углерода и только на холостом ходу. А кто, когда и как контролирует выбросы остальных токсичных составляющих? И контролирует ли вообще? Контролирует! При создании автомобиля, который для этого подвергают испытаниям на специальном стенде по режиму «городской цикл». Существует два цикла: европейский и американский. Европейский цикл принят у нас, и о нем мы еще поговорим.

Американский городской цикл отличается от нашего более резкими переходами от режима к режиму и более высокими скоростями. При этом цикле происходит большой выброс токсичных веществ.

Кстати, в США в 60-х годах одной из тенденций автостроения было увеличение степени сжатия бензиновых двигателей вплоть до 10 и даже до 11, Отказались от этого только в результате ограничений по токсичности: в отработавших газах, во-первых, увеличивалось содержание окислов азота и, во-вторых, соединений свинца, так как такая степень сжатия требовала применения бензина с большим содержанием ТЭС.

Поскольку при уменьшении угла опережения зажигания уменьшается температура сгорания, дело доходило до установки на двигатель «обратных» вакуумных регуляторов, которые уменьшали угол опережения зажигания при работе двигателя на частичных нагрузках.

Сейчас с выбросом окислов азота борьба идет по трем направлениям: переход на форкамерно-факельные двигатели, установка системы рециркуляции отработавших газов и применение каталитических нейтрализаторов. Но это все дело создателей машин, а наша с тобой задача — обеспечить полное сгорание бензина. Между тем ухудшение технического состояния автомобиля, нарушение регулировок системы питания и зажигания, износ жиклеров и цилиндропоршневой группы может привести к увеличению токсичности выхлопа по сравнению с новым автомобилем более чем вдвое.

Как показали исследования, содержание CO в выхлопе двигателя, работающего на холостом ходу, в достаточной мере характеризует и его общую токсичность «по углероду» в условиях городского движения. Измеряют содержание CO на холостом ходу при двух частотах вращения: малой и составляющей 60% номинальной. На малой частоте вращения, в зависимости от регулировки, содержание CO может меняться от 0,3 до 10%, а при повышенной оно в 2...4 раза меньше.

Проверка содержания CO в выхлопе сейчас входит в перечень обязательных работ, проводимых СТО при ТО—2.

Но нам с тобой не составит труда и самим отрегулировать систему холостого хода так, что при техосмотре будет все хорошо. Но об этом позже.

ЧТО ОСТАЕТСЯ ?

Бензин сгорел. H_2O , CO_2 , CO и CH вылетели в трубу, нагрелся воздух, прошедший через моторный отсек, стало тепло в кабине благодаря печке. И это все? Нет, конечно. Основное, ради чего мы заправили бензобак, — это полезная работа, которую выполняет двигатель. К сожалению, ее доля не так велика: только 25...30% энергии, выделившейся в цилиндрах при сгорании бензина, превращается в механическую энергию. Таковы неумолимые законы термодинамики. В дизеле температура сгорания топлива больше, и эффективность преобразования выделившейся энергии в полезную работу выше — 36...39%, а с турбонаддувом — до 45%. Но экономичность работы самого двигателя не остается постоянной: она зависит от режима работы, который определяется нагрузкой и открытием дроссельных заслонок (рис. 8).

Грубо говоря, минимальный удельный расход топлива имеет место, когда двигатель работает при частоте вращения, соответствующей максимальному крутящему моменту, при положении дроссельной заслонки «на грани» включения системы экономайзера. Подчеркну, что самый экономичный режим работы двигателя не совпадает с самым экономичным режимом движения автомобиля. Парадокс?

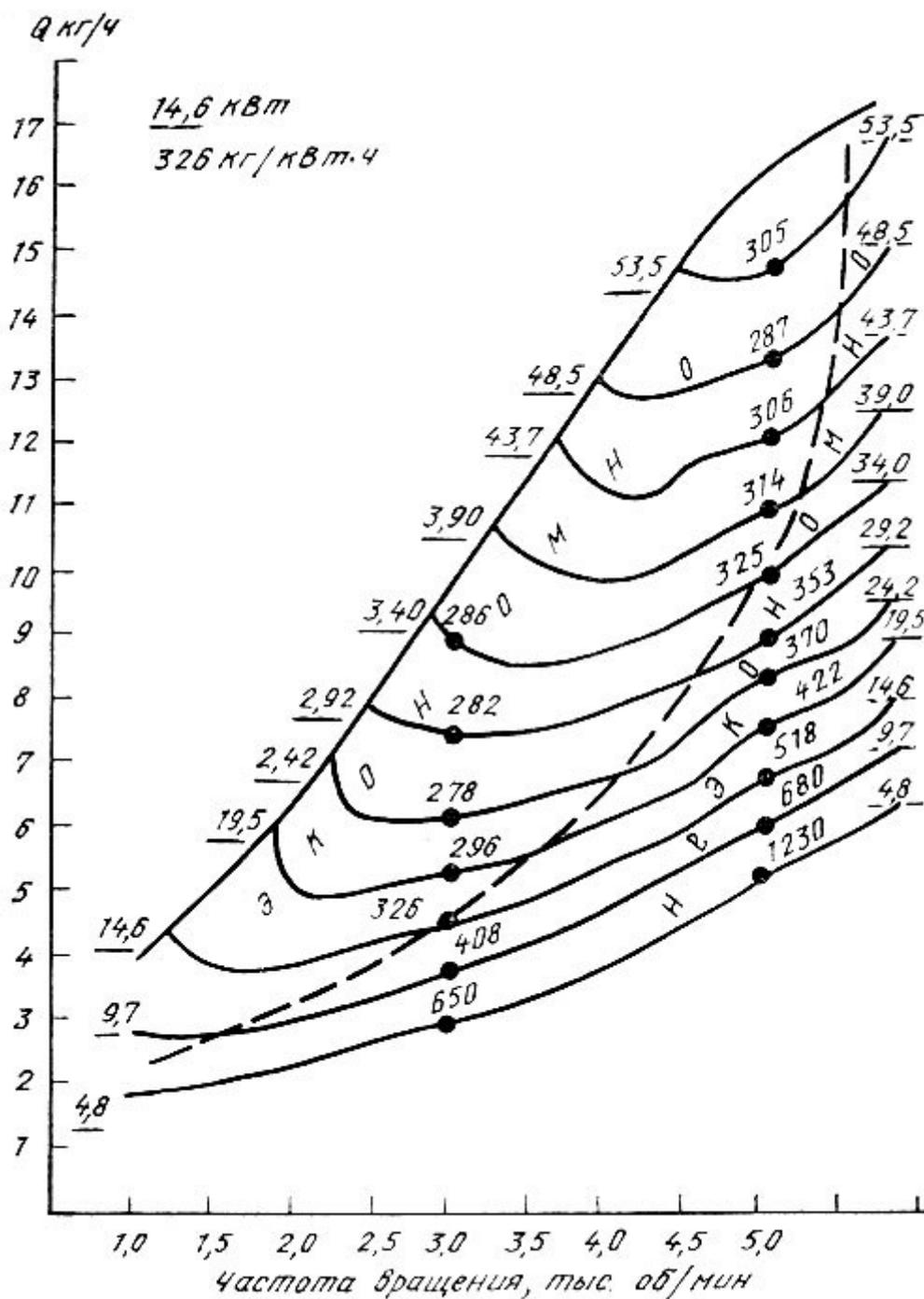


Рис. 8. Часовой (Q) и удельный расход бензина двигателя М—412 при разном открытии дроссельных заслонок (подчеркнуты значения мощности на валу)

Прежде чем начать в этом разбираться, поговорим о самом понятии топливной экономичности.

Топливная экономичность — это общее свойство, которое характеризует ряд параметров, наиболее употребительные из которых — контрольный расход топлива, расход топлива при заданной постоянной скорости и расход топлива при движении по городскому циклу. Кроме этих понятий существуют минимальный и эксплуатационный расходы топлива.

Любой из этих показателей выражают в литрах топлива, израсходованных при пробеге 100 км.

Определяют топливную экономичность для полностью снаряженного и нагруженного автомобиля, причем масса водителя и каждого пассажира принимается равной 75 кг, а багажа — по 10 кг на человека.

Контрольный расход топлива легкового автомобиля — это расход, измеренный при движении автомобиля со скоростью 80 км/ч по горизонтальному асфальтированному шоссе.

Кроме этого показателя за рубежом и у нас указывают **расход топлива при постоянной скорости 90 и 120 км/ч**. Для чего? Соотношение значений этих параметров косвенно характеризует аэродинамическое совершенство автомобиля. Посмотри табл. 7: у ВАЗ—2108 и «Москвича—2141» расход бензина при скорости 90 км/ч примерно одинаков, а при городском цикле у «Москвича» больше. С большой степенью достоверности можно предположить, что он более обтекаемый. На самом деле так оно и есть.

Городской цикл, для которого определяют расход топлива, имитирует езду по предельно загруженным улицам, где средняя скорость не превышает 20 км/ч. Стандартный европейский городской цикл начинается с разгона и последующей езды на первой передаче со скоростью 15 км/ч. Затем следуют торможение с включенной передачей, остановка, непродолжительная работа на холостом ходу, разгон на первой и второй передачах, движение со скоростью 32 км/ч и торможение с включенной передачей. После работы на холостом ходу следует разгон на первой, второй и третьей передачах, движение на третьей передаче со скоростью 50 км/ч, уменьшение скорости до 35 км/ч, включение второй передачи и торможение на ней. Продолжительность цикла 3 мин 15 с, а проходимый путь 1 км.

Минимальный расход топлива, который можно получить на данном автомобиле, — это параметр, который в настоящее время используют все реже и реже. Дело в том, что при современном карбюраторе, готовящем обедненную смесь почти на всех режимах, минимума расхода как такового не получается: чем меньше частота вращения при движении на прямой передаче, тем меньше расход топлива. Но при скорости ниже 40...45 км/ч двигатель уже работает в неблагоприятных условиях, с большими удельными нагрузками и «масляном голоде».

Наконец, **эксплуатационный расход топлива** — это средний расход, определенный по результатам наблюдения за достаточно большим парком автомобилей, эксплуатируемых в разных условиях. На основе эксплуатационного расхода устанавливают нормы расхода топлива.

Вот, например, какие нормы (в л на 100 км) утверждены Госпланом СССР для некоторых легковых автомобилей.

ВАЗ (все модели и модификации, кроме 2121 и 2108) — 8,5; ВАЗ—2121 — 12,0; ЗАЗ—965, —966, —968 — 7,0; ЗАЗ—968М, —999 — 8,0; «Москвич—

407, —403, —408, —412, 2138, —2140» (все модели и модификации), «Иж—412, 2125» — 10,0; УАЗ—469 — 16,0.

Зависимость расхода бензина от скорости при равномерном движении автомобиля с полной массой по равнинному шоссе называется **топливной характеристикой**. На рис. 9 показана усредненная топливная характеристика автомобиля малого класса и слагаемые расхода топлива: потери в двигателе, потери в трансмиссии, преодоление сопротивления качению и преодоление воздушного сопротивления. Как видишь, наименьший расход бензина имеет место при скорости 40...45 км/ч, но при этой скорости львиная его доля — около $\frac{3}{4}$ — идет на собственные нужды двигателя. С увеличением скорости доля потерь в двигателе и топливном балансе падает; при скорости 95 км/ч она составляет половину, а при 130 км/ч чуть больше $\frac{1}{3}$.

Собственные нужды двигателя — это преодоление гидравлического сопротивления при протекании газа через воздушный фильтр, дроссельную заслонку, клапаны, глушитель, это механические потери на трение и, наконец, прямые потери бензина в результате несовершенства рабочего процесса. Но, к сожалению, этим собственные нужды двигателя не ограничиваются. Кривая на рис. 9 относится к случаю равномерного движения автомобиля. Но ведь двигатель расходует бензин и на прогревание, и на работу на холостом ходу, когда автомобиль катится по инерции, под горку или стоит у перекрестка.

Остальные слагаемые расхода топлива, показанные на рис. 9, идут на преодоление сопротивления движению автомобиля. На это расходуется мощность

$$P_e = \frac{P_{\text{тк}} + P_{\text{в}}}{\eta_{\text{т}}}$$

Приведенная формула показывает, что необходимая для движения мощность равна сумме двух мощностей, затрачиваемых на преодоление трения качения $P_{\text{тк}}$ и сопротивления воздуха $P_{\text{в}}$. Но при этом нужно учесть, что часть мощности теряется в трансмиссии, поэтому в формуле присутствует КПД трансмиссии $\eta_{\text{т}}$. В зависимости от вязкости залитого масла и включенной передачи обычно $\eta = 0,86...0,94$. Для того чтобы найти мощность, требуемую для движения автомобиля, нужно знать не так уж много.

$P_{\text{тк}}$ и $P_{\text{в}}$ (в кВт) определяют по формулам

$$P_{\text{тк}} = \frac{f g m v}{3600}, \quad P_{\text{в}} = \frac{C_x F v^3}{47000},$$

где m — масса автомобиля, кг;

F — площадь наибольшего поперечного сечения автомобиля, м²;

v — скорость, км/ч.

В первой формуле присутствует коэффициент сопротивления качению f , значение которого определяется типом и состоянием дорожного покрытия. Этот коэффициент зависит и от скорости, но влияние скорости начинает сказываться при 90... 100 км/ч и выше: значение f начинает увеличиваться. Зависит f и от вида покрышек.

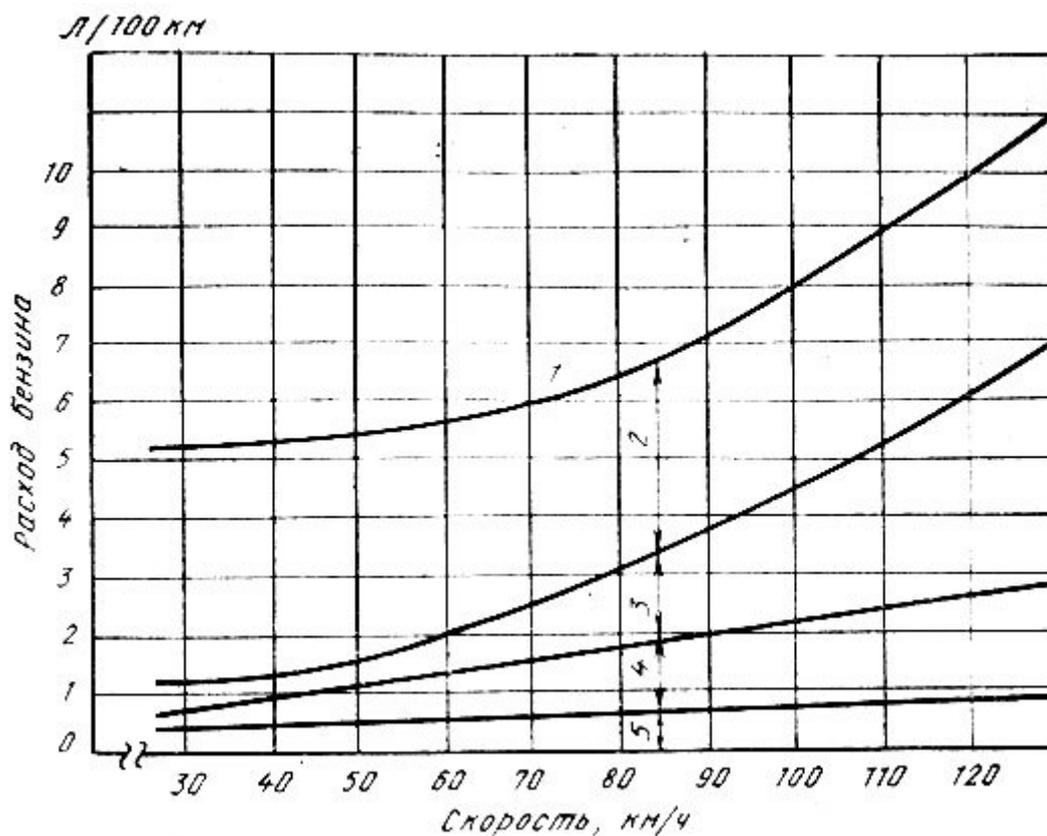


Рис. 9. Расход топлива легкового автомобиля «старого поколения» малого класса (моделей «Жигули» и «Москвич»): 1 — суммарный; 2 — на потери в двигателе; 3 — на сопротивление воздуха; 4 — на сопротивление качению; 5 — на потери в трансмиссии

При движении с умеренной (до 90 км/ч) скоростью по хорошему асфальтобетонному шоссе можно принять $f = 0,014...0,018$. Самое большое значение этого коэффициента при движении по песку (0,1...0,3). Коэффициент аэродинамического сопротивления C_x во второй формуле зависит от обтекаемости кузова. Для «прямоугольных» автомобилей 20-х годов его значение близко к 0,8. Для современных отечественных автомобилей его значение приведено в табл. 7, а для обтекаемых гоночных автомобилей удастся снизить C_x до 0,15, но это уже близко к пределу. Кстати, «на глазок» очень трудно оценить обтекаемость машины. Например, «Победа» кажется довольно обтекаемой, а на самом деле это не так. У автомобиля с высоким значением C_x расход бензина с повышением скорости будет увеличиваться быстрее, чем у

более обтекаемого, что иллюстрирует табл. 7: сравни ВАЗ—2108 и «Москвич—2141».

Теперь ты сам можешь подсчитать, какую мощность, нужно затратить для передвижения в интересующем тебя случае, а воспользовавшись рис. 9, сможешь оценить расход бензина.

НЕ МЕШАЙТЕ ВЕТРУ!

Как видно из приведенных формул, пока автомобиль движется совсем медленно (5... 10 км/ч), его движению по ровной дороге препятствует только сопротивление качению колес. Это сопротивление обусловлено главным образом деформацией шины и дороги. При скорости до 50 км/ч сопротивление качению почти постоянно, т. е. в диапазоне от нуля до 50 км/ч мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления качению, пропорциональна скорости. Сопротивление качению зависит от дороги: по сравнению с асфальтом на гравийной дороге оно в 1,5 раза, на сухой грунтовой в 1,5...2 раза и на песке в 8... 12 раз больше. Но при увеличении скорости возрастают внутренние потери, обусловленные упругими свойствами резины. При скорости выше 100 км/ч по покрышке распространяются волны: на фотографии задняя сторона шины похожа не на полукруг, а на часть многоугольника. С ростом скорости пропорционально ее квадрату увеличивается и воздушное сопротивление движению, расход бензина на преодоление этого сопротивления, как и требуемая мощность, увеличивается пропорционально кубу скорости. При скорости 50 км/ч для автомобиля без багажника на крыше сопротивление воздуха не превышает 20% общего сопротивления движению, при 80 км/ч оно уже берет на себя половину, а при 100 км/ч — 80% общего сопротивления! Увеличение сопротивления со скоростью означает повышение удельного расхода бензина при быстрой езде. Практически оно становится заметным при скорости движения свыше 70 км/ч (на современных легковых автомобилях). По результатам заводских испытаний тщательно отрегулированного и доведенного автомобиля ВАЗ—21011 получены данные для расхода топлива (табл. 14).

Т а б л и ц а 14

Зависимость расхода бензина от скорости для автомобиля ВАЗ—21011

Скорость, км/ч	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Расход бензина, л на 100 км	5,9	6,0	6,2	6,5	7,1	7,9	8,8	9,8	11,0

При создании новой машины конструкторы делают все возможное, чтобы уменьшить сопротивление воздуха при сохранении небольшой длины автомобиля и удовлетворении эстетических требований.

Но вот автомобиль попадает в руки счастливого владельца, и он тут же

сводит на нет усилия конструкторов, водружая на крышу багажник, ставя на вентиляционные лючки ненужные в летнюю погоду «уши», прицепляя к стеклоочистителям аэродинамические, предназначенные для ралли, прижимы. И вот он уже — у ворот гарантийной СТО с жалобой на повышенный расход бензина. А виноват-то он сам! Казалось бы, много ли «съест» бензина пустой багажник из тонких металлических прутков? Чтобы проверить это, были организованы специальные испытания. Результат: увеличение расхода бензина на 100 км при скорости 70 км/ч + 0,5, при 90 км/ч +1,0 л, а при 120 км/ч +2,0 л. Вот тебе и пустой каркасик?

При загруженном верхнем багажнике расход бензина на загородных дорогах увеличивается на 2...2,5 л на 100 км. Во время обычной отпускной поездки верхний багажник «съест» лишних 40...50 руб.!

...В Дербенте мы заправили полные баки и не сомневались, что, несмотря на внушительную поклажу на верхних багажниках, до Кизляра (300 км) не нужно будет думать о заправке. Шоссе шло недалеко от берега Каспия, и с моря дул северо-восточный ветер, настолько сильный, что при полностью нажатой педали акселератора скорость еле-еле достигала 70 км/ч. Уже на подъезде к Махачкале (125 км) бак моего «Москвича» был наполовину пуст: расход бензина увеличился в полтора раза...

Не только встречный, но и боковой ветер значительно увеличивает сопротивление движению, особенно при открытых с обеих сторон окнах, так как автомобиль при этом увлекает за собой большие массы воздуха.

Обычное боковое зеркало при скорости 90 км/ч требует дополнительно пол-литра бензина. А вот спойлер — вертикальный фартук шириной около 20...25 мм с закругленными боковинками под передним бампером автомобиля может столько же, а то и несколько больше, бензина сэкономить. Спойлер можно сделать из толстой, жесткой резины. На «Ладе» спойлер предусмотрен как неотъемлемая часть кузова.

Кроме переднего, делают задний спойлер в виде выступа на верхней части багажника. Задний спойлер обеспечивает так называемый срыв воздушного потока, что уменьшает разрежение за автомобилем.

Некоторые читатели спрашивают, можно ли установить спойлер на «Запорожце». Можно, но бесполезно, так как обтекаемость «Запорожца» неважная, а спойлер эффективен при хорошей обтекаемости.

ШОФЕР, НЕ ГОНИ «ЛОШАДЕЙ»!

Теперь давай разберемся, как влияет режим движения на экономичность исправного и правильно отрегулированного автомобиля. Например, для автомобиля ВАЗ—2106 при скорости движения 40 км/ч расход топлива составляет на первой, второй, третьей и четвертой передачах соответственно 16,5; 7,9; 6,3; 5,5 л на 100 км. Такая значительная разница объясняется снижением экономичности двигателя при малых нагрузках и повышенной

частоте вращения. Дело в том, что, во-первых, КПД двигателя максимален при максимальном моменте и быстро снижается с увеличением частоты вращения и, во-вторых, при повышении частоты вращения растет доля механических и «насосных» потерь в двигателе. К этому добавляются потери в коробке передач на не прямой передаче.

Отсюда первое положение экономной езды: *наибольшая экономичность при равномерном движении достигается при включении высшей передачи.* Однако здесь имеется другое техническое ограничение: большая нагрузка при малой частоте вращения вызывает ускоренное изнашивание двигателя — на режиме максимального момента он в три...пять раз больше, чем на режиме максимальной мощности. С этой точки зрения на автомобилях с современными высокооборотными двигателями не следует включать высшую передачу при скорости меньше 50 км/ч, причем равномерно двигаться с этой скоростью по ровной асфальтовой дороге еще можно, но при разгоне нужно включать пониженную передачу.

Специальные испытания, проведенные с целью определения самого рационального стиля езды по городу, показали следующее: наиболее рационально разгоняться при полностью закрытой заслонке вторичной камеры карбюратора до частоты вращения двигателя, соответствующей максимальному моменту, т. е. на третьей передаче нужно разгоняться до скорости 60 км/ч. Разгон при этом получается достаточно интенсивный, а экономичность близка к максимальной. Если разгоняться с меньшим открытием дроссельной заслонки, то, экономия получается ничтожной, а сам разгон затягивается, и автомобиль становится помехой в потоке транспорта. Разгон же с нажатой «до пола» педалью управления дроссельными заслонками, т. е. с включенной вторичной камерой карбюратора, заметно увеличивает расход бензина, однако мало сокращает время разгона. Поэтому пользоваться резким разгоном следует только в критических ситуациях. Для контроля момента включения вторичной камеры карбюратора можно установить сигнальную лампочку или нужно научиться чувствовать это положение педали.

Второе положение экономной езды можно сформулировать так: *за скорость надо платить.* Из приведенной выше табл. 14 видно, например, что увеличение скорости с 70 до 100 км/ч через каждые 1000 км требует дополнительной платы в размере 9 руб. за 4 ч выигрыша во времени. При наличии верхнего багажника эта разница увеличивается.

Третье положение касается равномерности движения. Как ты думаешь, в каком случае расход топлива будет больше: если половину пути проехать со скоростью 50, а вторую — со скоростью 100 км/ч или если весь путь проехать за то же время со средней скоростью (66 км/ч)? Пользуясь той же таблицей, несложно подсчитать, что расход бензина на 100 км пробега в первом случае будет больше на 1,1 л! Этот итог обусловлен нелинейным характером зависимости сопротивления движению от скорости. Следовательно, третья заповедь экономной езды: *лучше ехать все время умеренно, чем часть пути*

нестись, а часть — тащиться.

Что дает накат? В 40-х годах был предложен способ экономии топлива, состоящий в следующем: шофер разгонял автомобиль, а потом выключал передачу и ехал накатом. Считалось, что путь, который автомобиль проходит по инерции, — это чистый выигрыш. Однако возможен ли он? Мы уже установили, что при равномерном движении работа по преодолению сопротивления движению автомобиля меньше, чем в режиме «разгон-накат», при той же самой средней скорости. Откуда же может взяться экономия топлива, тем более что при разгоне при открытии вторичной камеры карбюратора происходит обогащение рабочей смеси и снижение экономичности? Оказывается, может. Дело тут в том, что при разгоне двигатель работает с большой нагрузкой, обусловленной необходимостью преодоления инерции, а мы уже говорили, что при этом повышается КПД двигателя. Испытания показали, что на ровной дороге езда в режиме «разгон-накат» для двигателя без вакуумного регулятора может дать небольшую экономию топлива (до 6%), причем она тем больше, чем больше удельная (по отношению к массе автомобиля) мощность двигателя. Но какой ценой она достигается? Во-первых, постоянное включение и выключение передачи быстро утомляет любого водителя, во-вторых, разбалтывается коробка передач и изнашивается сцепление и, в-третьих, другим водителям не очень-то приятно ехать за автомобилем, который будто бы играет «в салочки». Так что от наката, как средства экономии топлива на ровной дороге, следует отказаться.

Но вот интересная деталь: при умелом использовании наката расход бензина при движении по холмистой местности уменьшается уже на 8... 10%. Опять парадокс? Нет. Чтобы объяснить это явление, обратимся к рис. 10. На нем показаны два шарика. Оба они имеют одинаковую начальную скорость v_0 , но первый катится по горизонтальной поверхности, а второй — сначала под уклон, а потом на подъем. При отсутствии потерь оба шарика в точках А и В будут иметь одинаковую скорость v_0 , но первый шарик отрезок АВ прокатится с постоянной скоростью, а второй — с переменной за счет изменения скорости, обусловленного силой тяжести. Также и автомобиль, но при условии движения под уклон с выключенной передачей и без торможения. Эффект экономии в данном случае имеет место благодаря тому, что двигатель на подъеме работает с большей нагрузкой, а значит, экономичней. Только, двигаясь таким образом, не следует забывать о безопасности. Выключать передачу целесообразно на спусках протяженностью более 80... 100 м, если, разумеется, внизу не придется тормозить.

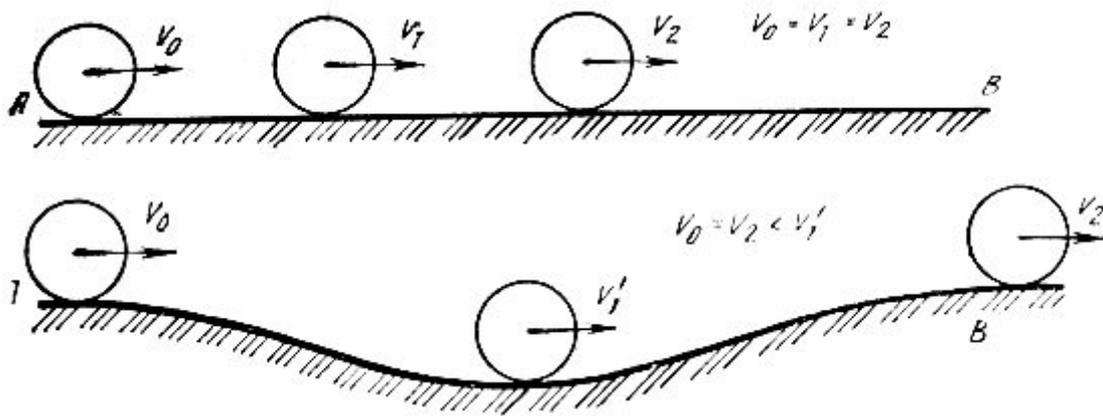


Рис. 10. При одинаковой начальной скорости шарик, катящийся по неровной поверхности, быстрее достигает 'финиша' благодаря дополнительному ускорению на начальном участке за счет земного притяжения. Это показывает, что при движении по холмистой местности умелое использование наката позволяет экономить бензин

Торможение «облегчает карман». До сих пор мы говорили о движении без применения тормозов. О бессмысленности псевдоспортивной, а проще говоря «пижонской» езды пишут много. Она говорит не о мастерстве водителя, а как раз об обратном. Экономии времени она практически не дает, но заметно «облегчает карман» и сокращает ресурс покрышек, тормозов и двигателя. Здесь я ограничусь только данными, приведенными в табл. 15, которые получены в ходе специально организованных испытаний в Москве на маршруте протяженностью 47 км. Заезды проводились в одно и то же время с 14 до 18 ч. При «темпераментной» езде водитель должен был спешить как на пожар, но не нарушая ПДД, не рискуя и не создавая аварийную обстановку. При спокойной езде нужно было ехать не спеша, как можно реже пользуясь тормозами. Следует добавить, что после финиша при «темпераментном» стиле езды водитель каждый раз закуривал папиросу дрожащими руками. Время, за которое он ее выкуривал, было больше того, что он выиграл за счет нервов, резины и перерасхода топлива.

Т а б л и ц а 1 5

Влияние стиля езды на расход бензина

Параметр, приведенный к 100 км пробега	Темпераментный стиль		Спокойный стиль	
	«Москвич-2140»	ВАЗ-21011	«Москвич-2140»	ВАЗ-21011
Количество включений:				
сцепления	784	895	636	768
передач	685	760	559	680
тормозов	292	277	187	209
Средняя скорость, км/ч	31,4	29,8	27,4	25,9
Расход топлива:				
л на 100 км	10,8	10,5	8,6	8,8
руб. на 100 км	4,32	4,20	3,44	3,52

Если ты наезжаешь в год по городу 10 000 км, то, улучшив свой стиль, сможешь на сэкономленные деньги ежегодно покупать по новой покрышке.

Нагрузка автомобиля при движении по равнинному шоссе со скоростью 80...90 км/ч мало влияет на расход топлива, так как, во-первых, большая часть энергии расходуется на преодоление сопротивления воздуха и, во-вторых, увеличение нагрузки изменяет полную массу автомобиля не более чем на 20%. Иное дело в городе, когда на разгон лишней массы после каждой остановки у светофора затрачивается дополнительная энергия.

А ездим-то мы плохо! Появление этого прибора продиктовано требованием экономить топливные ресурсы. Эконометр — это не что иное, как вакуумметр, измеряющий разрежение во всасывающем коллекторе. По разрежению в известной мере можно судить об удельном расходе топлива, хотя последний зависит и от частоты вращения, и от нагрузки, и от устройства карбюратора.

Самый неэкономичный режим — это принудительный холостой ход (ПХХ). Здесь, можно сказать, экономичность отрицательная, так как двигатель не совершает полезной работы. При равномерном движении по ровной дороге получается, что наименьший расход топлива имеет место при малой нагрузке и средней (60...80 км/ч) скорости движения. Разрежение при этом 0,03...0,07 МПа.

При повышении нагрузки и увеличении скорости (разрежение 0,02...0,03 МПа) повышается расход бензина, но он остается приемлемым, пока не включатся в работу системы, обогащающие топливную смесь (разрежение 0..0? 02 МПа).

Что дает эконометр? Мне пришлось поехать на автомобиле с эконометром. До этого я считал, что при желании могу ездить очень экономно (кстати, проведенный американскими специалистами анкетный опрос показал, что из 95% водителей-мужчин каждый считает себя лучшим водителем из всех, которых он знает). Эконометр развеял мою самоуверенность: стрелка то и дело залезала в красную зону. Для этого достаточно было чуть-чуть, совсем незаметно придавить педаль газа. Испытания показали, что среднему водителю эконометр поможет сберечь около 10% бензина, т. е. на одной заправке с эконометром ты будешь проезжать на 40... 50 км больше, чем без него. Так что стоит потратить 15 руб. на приобретение эконометра УРТЭ—1 — не только полезного, но и изящного прибора, имеющего даже подсветку.

На последних моделях автомобилей предусмотрена установка штатного эконометра.

Лишние пути. Автомобиль — механическая система, десятки деталей которой движутся, преодолевая силы трения. Чем это трение меньше, тем больше механической энергии, создаваемой двигателем, остается для выполнения полезной работы. Лишние потери, приводящие к сгоранию лишних литров топлива, могут иметь место в трансмиссии от применения слишком

вязких масел, в тормозах, если колодки касаются тормозных дисков или барабанов, и, наконец, в ходовой части в результате неправильной регулировки углов установки передних колес и пониженного давления воздуха в шинах. Все перечисленные причины снижают накат, или выбег, т. е. путь, проходимый автомобилем по инерции. И ничего удивительного нет в том, что автомобиль с плохим накатом обладает повышенным «аппетитом».

Редакция «За рулем» провела специальные, испытания с целью установить влияние давления воздуха в шинах на расход топлива. На том же ВАЗ—21011 в разных колесах было установлено разное давление: от 0,12 до 0,15 МПа (нормальное — 0,17 МПа). В интервале скоростей от 40 до 70 км/ч (самых «ходовых») расход бензина увеличился на 0,8 л на 100 км. А ведь падение давления на 0,05 МПа незаметно на глаз. Разумеется, я не призываю каждый день обходить колеса с манометром в руках, но проделать эту операцию хотя бы раз в неделю — советую. Она стоит того!

ПЕРЕДАТЬ БЕЗ ПОТЕРЬ

Мощность, развиваемая двигателем, передается к ведущим колесам с помощью трансмиссии, причем «по дороге» происходит преобразование ее составляющих (крутящего момента и угловой скорости): сначала — в коробке передач, затем — в главной передаче. Чтобы эти агрегаты могли функционировать с наименьшими потерями энергии, в них заливают, как правило, трансмиссионное масло (объединенные системы смазки двигателя и трансмиссии пока широкого распространения не получили).

Почему плохо моторное. Работа смазочного масла в трансмиссии существенно отличается от работы в двигателе, где в парах трения имеют место умеренные удельные нагрузки при высокой скорости скольжения. В этих условиях несущая способность пары трения обеспечивается благодаря вязкости: между поверхностями образуется масляный клин, который предотвращает непосредственный контакт трущихся пар.

В шестеренчатых же передачах относительная скорость скольжения невелика, а удельные нагрузки — очень большие, достигающие 5000 МПа. Вязкость в этих условиях не может обеспечить разъединения контактирующих поверхностей.

Поэтому первое, основное, требование к трансмиссионному маслу — предотвращение повреждения и изнашивания поверхностей зубчатых и червячных колес, определяемое *смазывающими свойствами* масла, которые характеризуются следующими показателями: индексом задира, критической нагрузкой, нагрузкой сваривания и показателем износа.

Индекс задира характеризует способность смазочного материала снижать повреждения трущихся поверхностей при полусухом трении.

Критическая нагрузка характеризует способность смазочного материала предотвращать возникновение задира.

Нагрузка сваривания выражает предельную работоспособность смазочного материала. Если нагрузка сваривания превышает, шестерни мгновенно выходят из строя.

Показатель износа характеризует влияние смазочного материала на изнашивание тел трения при постоянной нагрузке, которая меньше критической.

В автомобиле, особенно в тяжелых условиях, работают пары трения гипоидной главной передачи. В отличие от цилиндрических и конических (в том числе — спирально-конических) зубчатых передач в гипоидной передаче имеет место значительное проскальзывание вдоль линии контакта шестерен. Хотя это способствует приработке пар трения и более спокойной работе, но ограничивает несущую способность передачи из-за интенсивного тепловыделения в зоне контакта.

Второе требование к трансмиссионному маслу — *обеспечение передачи мощности с минимумом потерь*, которые зависят от коэффициента трения зубьев и вязкости масла.

Остальные требования к трансмиссионному маслу примерно такие же, как к моторному: широкий интервал температур применения, стабильность, отсутствие коррозионного действия.

Температурный интервал трансмиссионного масла определяется температурой окружающего воздуха (при трогании после длительной стоянки) и температурой при длительной работе в тяжелых условиях.

В жаркие дни температура масла может достигать 80...100°C, а при тяжелых режимах эксплуатации доходить до 150°C. Температура же в точках контактов трущихся поверхностей может достигать 300...1000°C, правда, очень кратковременно.

При понижении температуры масла из-за увеличения вязкости возрастают потери на трение и на перемешивание масла.

Установлены предельные значения вязкости трансмиссионного масла: нижний 5, верхний 50 000 сСт.

Нижний предел определяется не столько несущей способностью пар трения, сколько работоспособностью уплотнений: слишком жидкое масло быстро вытекало бы через манжетные уплотнения.

Верхний предел определяется возможностью трогания автомобиля с места без разогрева масла и движения на первой передаче со скоростью 10 км/ч. Другими словами, если вязкость не превышает указанной, при трогании с места не будет никаких проблем. Но все же нижний температурный предел применения масла определяется не верхним пределом вязкости, а прочностью застывшего масла. Сначала в нем замерзают тяжелые фракции, затем, с понижением температуры — легкие. Поэтому температура застывания масла — величина в известной мере условная. При температуре застывания часть легких

фракций еще находится в жидком состоянии, и хотя застывшее масло представляет собой практически твердое тело, предел прочности его невелик. Это значит, что даже при застывшем масле можно повернуть шестерни, не прилагая к ним опасного момента. Поэтому температурный предел применения трансмиссионного масла ниже температуры его застывания. Но при дальнейшем понижении температуры масло становится настолько прочным, что без его подогрева нельзя ни повернуть руль, ни тронуться с места.

Известны случаи, когда при очень сильных морозах попытка завести автомобиль с помощью буксира кончалась поломкой полуосей.

Большинство трансмиссионных масел готовят из смеси дистиллятного (т. е. полученного перегонкой) и остаточного масел сернистых нефтей (масло поэтому имеет неприятный серный запах). Для улучшения смазывающей способности (маслянистости) в масле обычно оставляют асфальто-смолистые вещества (такие масла имеют черный цвет). Наличие в масле серы предотвращает задиры, но, кроме того, к маслу добавляют противозадирные и антифрикционные (снижающие трение) присадки, но не такие, какие используют в моторных маслах. В данном случае применяют серо-, фосфо- и азотосодержащие соединения, металлоорганические соединения свинца, цинка, алюминия, молибдена, животные и растительные жиры, жирные кислоты, их эфиры, смоляные и нафтеновые кислоты, масла жирных кислот и т. д. Трансмиссионное масло может также содержать противоокислительную, противоизносную и депрессаторную присадки.

Марки трансмиссионных масел. Около полувека отечественному автотранспорту служили «добрые, старые» нигролы. Они в большом количестве содержали смолы, благодаря которым обладали высокой смазывающей способностью. Но они обладали низкими вязкостно-температурными свойствами: критические значения вязкости имели место у летнего нигрола уже при минус 5°C, а у зимнего — при минус 15°C. Это и предопределило судьбу нигролов: в 70-х годах их выпуск прекращен.

Сегодня лучшее трансмиссионное масло — ТАД—17И. Его можно применять во всех агрегатах трансмиссии и рулевом механизме*.

Наряду с высокими противоизносными качествами это масло обладает антикоррозионными и антиокислительными свойствами, оно стойко в присутствии воды. Хотя оно и уступает гипоидному маслу по нагрузке сваривания, сейчас это не препятствует применению ТАД- 17И в трансмиссиях выпускаемых автомобилей, так как шестерни главной передачи в настоящее время фосфатируют. Но и при нефосфатированных шестернях заднего моста можно применять ТАД—17И после приработки, т. е. после 10 — 12 тыс. км пробега.

ТАД—17И выгодно отличает от других трансмиссионных масел то, что

* В коробке передач «Лады» ТАД—17И применять не рекомендуется из-за снижения ресурса бронзовых синхронизаторов.

оно прозрачно: имеет красивый золотистый цвет свежего меда. Это позволяет судить о том, как интенсивно идут процессы изнашивания в агрегате. При загрязнении продуктами изнашивания масло сереет и теряет прозрачность: это значит, что его пора заменять. Но, к сожалению, ТАД—17И не хватает для полного удовлетворения потребности в нем, и поэтому приходится подбирать заменители.

Характеристики выпускаемых трансмиссионных масел и рекомендации по их применению приведены в табл. 16. Все они имеют противоизносную или противозадирную и депрессаторную присадки, а некоторые, кроме того, антипенную (ТСП—14,5 и ТСП—10) и противоокислительную (ТСП—14гип) присадки.

Из таблицы видно, что первые приведенные в ней два масла имеют вязкость большую, чем остальные. Благодаря этому им можно отдать предпочтение даже перед ТАД—17И в двух случаях: во-первых, при подтекании масла через уплотнения и отсутствии запасных уплотнительных манжет (переход на более вязкое масло снизит утечку); во-вторых, при «гудении» заднего моста, что нередко наблюдается у «Москвичей». «Гудение» уменьшается, если вместо ТАД—17И залить гипоидное масло. Кстати, полностью избавиться от «гудения» заднего моста позволяет дисульфид молибдена — импортный препарат, выпускаемый в виде пасты в тубиках. «Колбаску» пасты (1,5...2 см) нужно выдавить в заливное отверстие заднего моста.

Применяя более вязкое масло, следует помнить, что расход бензина при этом возрастает на 2...4%.

При эксплуатации автомобиля при температурах более низких, чем указано в таблице, допускается добавлять в масло до 25% зимнего или арктического дизельного топлива, но с приходом весны нужно залить чистое масло.

Один мой хороший знакомый водит автомобиль с детских лет, даже сам построил две машины, и тем не менее с ним произошел неприятный случай. Он ехал на своем самодельном «Варане» с двигателем от ГАЗ—24 из Махачкалы в Москву. Двигатель был далеко не новый, и когда уже недалеко от Москвы мой товарищ посмотрел на маслоизмерительный щуп, уровень масла был ниже минимально допустимого. Он долил масло и поехал дальше. Километров через 40 двигатель застучал — «полетели» вкладыши шатунов. Оказывается, он вместо М12Г₁ влил в двигатель ТАД—17И: по цвету они похожи.

Тому, кто не знает характерного запаха ТАД—17И или из-за насморка не может его различить, рекомендую очень *простой способ определения принадлежности масла*: капни его в воду. Капля моторного масла в виде темной линзочки остается плавать на поверхности, а капля трансмиссионного масла белеет снизу и растекается по поверхности.

Характеристики и применяемость трансмиссионных масел

Характеристика	Масло для коробки передач и рулевого механизма (ГОСТ 4002-53)	Масло для гипоидных передач (ГОСТ 4003-53)	ТАД-17И	ТСп-14,5	ТЭп-15	ТСп-10	ТСп-14	ТАП-15В	ТСп-14гип
Возможность применения*:									
в коробке передач, рулевом механизме	+	Нрк	±	+	+	+	+	±	Нрк
в заднем мосту со спирально-коническими шестернями	Нрк	Нрк	+	—	±	±	±	±	Нрк
в заднем мосту с гипоидными шестернями	—	±	+	—	—	—	—	—	±
Кинематическая вязкость, сСт, при температуре, °С:									
+100	20,5...32,4	20,5...32,4	Не менее 17,5	15,0±0,5	15,0±1	Не менее 10,0	14,5±0,5	15,0±1	Не менее 14,0
— 15, не более	—	—	—	—	2,2·10 ⁴	3,2·10 ^{4***}	11·10 ⁴	20·10 ⁴	—
Индекс вязкости, не менее	—	—	100	90	—	90	90	—	—
Температура застывания, минус °С, не менее	20	20	25	25	18	40	26	20	25
Индекс задира, не менее	—	—	60	35	—	43	55	50	60
Нагрузка сваривания, Н, не менее	—	4000	3580	1840	—	3500	4000	3300	400
Показатель износа при температуре 15...25°С, не более	—	—	0,40	0,45	0,55	—	—	—	—
Температурные пределы применения*:									
сезонность	Вс	Вс	Вс	Вс	Вс	3***	Вс	Вс	Вс
температура, минус °С	До 25	До 25	До 30	До 30	До 23	До 45	До 30	До 25	До 30

О сроках смены масла. Нужно отметить существенное различие условий работы трансмиссионного масла в разных агрегатах автомобиля. В рулевом редукторе масло почти не работает, и поэтому его не меняют в течение всего срока службы автомобиля. В коробке передач масло выполняет свою функцию «салазок для мощности» на всех передачах, кроме прямой. При движении на прямой передаче масло только перемешивается, но не подвергается действию высокой температуры и не загрязняется продуктами изнашивания. Температура коробки при этом невысока, так как в ней малы потери на трение. Хуже всего маслу приходится в главной передаче, так как оно там работает постоянно, причем при высоком проскальзывании шестерен. Поэтому масло в коробке передач при эксплуатации автомобиля на загородных равнинных асфальтовых дорогах можно менять в два раза реже, чем в заднем мосту (т. е. через 40...60 тыс. км пробега).

При замене ТАД—17И другими маслами пробег между сменой масла следует сократить на $\frac{1}{3} \dots \frac{1}{4}$.

Можно ли выйти из положения? Бывает так, что масло из коробки передач или заднего моста вытекло, а нового нет. Как быть? В коробку передач можно залить, чтоб доехать, моторное масло (чем гуще, тем лучше), но при этом стараться при включенных понижающих передачах не давать нагрузки двигателю и как можно больше двигаться на прямой передаче.

Испытания, проведенные в НАМИ, показали, что гипоидный задний мост при отсутствии масла выходит из строя через несколько минут. Моторное масло сюда совершенно не годится. Если нет гипоидного масла, то в приработанный задний мост можно залить на короткое время трансмиссионное масло, кроме ТСп—14,5, но при тихой, без нагрузок езде. Нормально эксплуатировать гипоидный задний мост с негипоидным маслом нельзя. Что же касается масла ТСп—14гип, то по своим эксплуатационным свойствам при применении в легковых автомобилях оно не уступает маслу для гипоидных передач по ГОСТ 4003—53.



Если возьмешь какую-нибудь книгу по автоделу, выпущенную лет 15...20 назад, то увидишь, о каких часто возникающих неполадках и поломках машины в ней говорится: пробой конденсатора, перегорание катушки зажигания, поломки пружин клапанов, рессор, шестерен коробки передач или полуосей, отказы генератора или реле-регулятора, засорение жиклеров карбюратора, отказ бензонасоса и т. д. Все это было обычным делом. А теперь, если ты едешь на машине последней марки, вспомни, случались ли с машиной описанные неполадки? Нет? А в машинах твоих знакомых? Тоже нет? И вообще стоящий у обочины автомобиль с поднятым капотом — теперь редкость.

Словом, благодаря совершенствованию конструкции и технологии изготовления безотказность наших автомобилей повышена на порядок. Но есть одно свойство, входящее в понятие надежности, — долговечность, которая в значительной мере зависит от того, как автомобиль эксплуатировать. Вот об этом мы и поговорим. Но сначала отвечу на твой справедливый упрек в том, что я неоднократно говорю о старении деталей двигателей под действием высоких температур, но не привожу их значений. В момент вспышки в камере сгорания температура достигает 2000...3000°C, выпускной клапан нагревается до 600...900°C, поршень — до 180...300°C, верхняя головка шатуна — до 140...220°C, шатунный подшипник коленчатого вала — до 120...190°C, коренной подшипник — до 100...170°C, масло в картере — до 80...150°C, выпускной коллектор — до 950°C (в полной темноте он светится темно-красным светом), приемная труба глушителя — до 755...785°C, глушитель — до 630...650°C, а выхлопная труба — до 400...500°C. Тяжело приходится деталям двигателя, не правда ли?

ВРЕДНОЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

Вечных машин нет. От неисправностей никуда не деться. Все неисправности можно разделить на две группы: во-первых, возникающие в результате изнашивания, разрушения, старения или деформации деталей и, во-вторых, обусловленные нарушением регулировок, ослаблением креплений, образованием нагара, загрязнений и т. д. Долговечность автомобиля определяется первой группой неисправностей, так как вторая группа устраняется в процессе обслуживания.

В жизни автомобиля можно выделить три периода.

Первый — детство — это *период обкатки*. При обкатке происходит взаимная приработка сопряженных деталей, сопровождающаяся повышенным трением и интенсивным изнашиванием, связанным со срезанием выступов, оставшихся от механической обработки. Продукты изнашивания должны удаляться из зоны контакта. Холодное, густое масло плохо проникает в зазоры между трущимися деталями и медленно вымывает твердые частицы. Значит, в начальный период эксплуатации автомобиля следует избегать частых пусков холодного двигателя, а начинать движение только после прогрева двигателя на холостом ходу (в дальнейшем, когда зазоры в результате изнашивания увеличатся, соблюдение последней рекомендации становится не обязательным).

Чтобы изнашивание пар трения было равномерным, в период обкатки нагрузку двигателя следует повышать постепенно на всех режимах.

Период зрелости автомобиля наступает, когда интенсивность изнашивания стабилизируется и остается постоянной на протяжении определенного времени.

Но вот изнашивание приводит к увеличению зазоров и как следствие — к росту динамических нагрузок, что проявляется в виде стуков и шумов. Нормальная работа сопряжений нарушается, темп изнашивания опять увеличивается. Это уже старость. Чтобы отдалить наступление старости, нужно представлять себе, что к ней приводит.

Гори, гори ясно! В первую очередь под контролем создателей автомобильных двигателей находится процесс сгорания топлива в цилиндрах. Любое несоответствие между составом рабочей смеси, временем и характером ее воспламенения приводит к аномальным процессам: детонации, замедленному горению, неполному сгоранию, калильному зажиганию и самовоспламенению. Все эти явления сокращают жизнь двигателю.

О вреде *детонации* все хорошо знают.

Замедленное горение — это продолжение горения в течение большей части рабочего хода. Кроме снижения топливной экономичности, замедленное горение приводит к перегреву двигателя и особенно выпускных клапанов, которые длительное время такой режим не выдерживают. Иногда горение продолжается при такте выпуска и даже впуска. В последнем случае двигатель

«чихает». Причин замедленного горения может быть три: слишком высокое октановое число бензина, слишком обедненная или недостаточно плотная рабочая смесь, которая горит медленно и вяло. Обедненная смесь получается из-за неисправностей системы питания: засорения жиклеров, засмоления форсунок, ослабления крепления карбюратора. Недостаточно плотная смесь может получаться при чрезмерном износе распределительного вала или слишком больших зазорах в механизме газораспределения, а также при чрезмерном загрязнении воздушного фильтра. Получается она и при езде в горах, на высоте 2000 м и более.

Неполное сгорание имеет место при избытке топлива в рабочей смеси, т. е. при обогащенной смеси. Оно вредно не только для окружающей среды, но и для двигателя, так как при нем интенсивно образуется нагар, который ухудшает теплоотвод и повышает требуемое октановое число бензина на 3...5, а иногда и на 10 единиц.

Чаще всего неполное сгорание происходит на холостом ходу при неправильной регулировке системы холостого хода. Неполному сгоранию может способствовать повышенный уровень бензина в поплавковой камере. Очень вредны для двигателя пропуски воспламенения в отдельных цилиндрах, так как при этом смывается масляная пленка со стенок цилиндра.

Самовоспламенение рабочей смеси происходит, например, от частиц нагара на поверхности камеры сгорания. При перегреве двигателя и применении низкооктанового бензина самовоспламенение может происходить в результате повышения температуры при такте сжатия.

Однако наиболее неприятно самовоспламенение смеси от перегретых деталей, возникающее намного раньше появления искры. Чаще всего источником служит центральный электрод свечи. Такое самовоспламенение называется калильным зажиганием. Оно может возникать при установке слишком «горячих» свечей зажигания. Калильное зажигание приводит к снижению мощности на 5... 10%, характерным стукам и резкому повышению давления и температуры. В результате при такой работе двигателя в лучшем случае оплавляется центральный электрод свечи, а в худшем — происходит обгорание поршня и начинается задир цилиндра. Этот аномальный процесс представляет особую опасность для двигателя, потому что он возникает на большой частоте вращения, когда на фоне общего шума не слышны стуки в двигателе.

Самовоспламенение может происходить и при очень низкой частоте вращения (200...400 об/мин), когда двигатель, мучительно дергаясь, продолжает работать при выключенном зажигании. Это явление хоть и неприятно, но само по себе не опасно. Однако его возникновение свидетельствует об ухудшении теплоотдачи, например, в результате большого количества нагара. Борьба с самовоспламенением: недопущение перегрева двигателя, поддержание в исправности системы охлаждения, применение предусмотренных эксплуатационной документацией свечей зажигания и бензина.

Самовоспламенения после выключения зажигания легко избежать, если дать двигателю минуты полторы поработать на холостом ходу перед тем, как выключить зажигание.

При появлении признаков самовоспламенения удали нагар из камер сгорания. Для этого продают специальную жидкость с инструкцией на бутылке.

Однако мы, дорогой читатель, поступим проще. Купим в хозяйственном магазине 250 г чистого нафталина белого цвета и перед дальней загородной поездкой, прежде чем заправлять полный бензобак, всыпем в него нафталин, затем выедем на шоссе. Когда бензин в баке будет на исходе, нагара в двигателе не останется.

Существует ошибочное мнение, что добавление нафталина в небольших количествах повышает октановое число. Это неверно. Действительно, ароматические углеводороды (а нафталин — это ароматический углеводород $C_{10}H_8$) при добавлении к топливу в большом количестве (до 50%) повышают его детонационную стойкость, однако недопустимо увеличивают токсичность отработавших газов. Добавление же нафталина в количестве 5... 10 г на 1 л для повышения детонационной стойкости практически неощутимо. «Нафталинить» двигатель чаще, чем через 15...20 тыс. км пробега, бессмысленно: лучше оставить нафталин домохозяйкам.

Через горы, реки и долины. На долговечность автомобиля самым непосредственным образом влияют дорожные условия, т. е. тип и состояние дорожного покрытия, крутизна и длина уклонов, интенсивность движения и условия его регулирования, запыленность воздуха. Кроме того, чем хуже дорожные условия, тем больше расход бензина.

Дорожные условия принято делить на три группы, характеристика которых дана в табл. 17.

Т а б л и ц а 17

Группы ровности дорог и их влияние на ресурс

Группа ровности	Дорожные условия	Коэффициент ровности, см/км	Пробег до капитального ремонта и ходимость шин, %
I	Усовершенствованные покрытия в хорошем состоянии	0...200	100
II	Щебенчатые, гравийные, булыжные покрытия и покрытия I группы в среднемизношенном состоянии	200...600	75...80
III	Низшие типы покрытий и грунтовые дороги, а также I и II группы в изношенном состоянии	Более 600	50...60

Вот теперь и решай: ехать ли с комфортом 200 км по шоссе или, пытаясь сэкономить 50 км, глотать пыль, тащиться по колдобинам и жечь лишний бензин?

Лучше быстро, чем сильно. Исследования показали, что при увеличении частоты вращения коленчатого вала при постоянной нагрузке скорость изнашивания сначала уменьшается, а потом увеличивается.

Ориентировочно можно считать, что наименьшая скорость изнашивания основных сопряжений двигателя при движении на высшей передаче для современных моделей лежит в интервале скоростей от 65 до 90 км/ч.

Но изнашивание зависит и от нагрузки. За один и тот же путь при режиме максимального момента изнашивание поршневых колец в четыре...восемь раз, а гильз цилиндров в восемь...десять раз больше, чем при режиме максимальной мощности. Это значит, что преждевременный переход на высшую передачу, преодоление подъемов при работе двигателя «внатяг» весьма вредны. Двигатель нельзя доводить до дрожи — коленчатый вал при любых условиях движения должен вращаться свободно. Особенно на необкатанном автомобиле.

Конечно, опытный водитель чувствует, когда нужно переключать передачу. Если же ты этого навыка еще не приобрел, можешь руководствоваться табл. 18.

Т а б л и ц а 18

Необходимая частота вращения коленчатого вала при переключении передач

Модель автомобиля	С низшей на высшую		С высшей на низшую	
	при интенсивном разгоне (педаль — «до пола»)	при спокойном разгоне	при движении на подъем (педаль — «до пола»)	при прочих условиях
ВАЗ-2101, -21011, -2103	4500	4000	3000	2500
ВАЗ-2105, -2107, -2104	5000	4500	3500	2300
ВАЗ-2106, -2108, -2109	5500	4000	4200	2500
«Москвич-412, -2140»	5000	4200	3700	2500
«Иж-2125, -2126»				

Но не только нагрузки и частота вращения влияют на износ, но и динамика работы двигателя. При резком изменении угловой скорости вращения коленчатого вала нарушается процесс смесеобразования и интенсивно образуется жидкая топливная пленка на внутренних стенках всасывающей системы. Эта пленка неиспарившегося бензина попадает в цилиндры и смывает смазку с их зеркала. Если при установившемся режиме при прогревом двигателя количество топливной пленки не превышает 1...2% от общего количества подаваемого топлива, то при переходных режимах количество неиспарившегося бензина может достигать 15...20%. При этом скорость изнашивания увеличивается в 1,5...2 раза. Дорожные исследования показали,

что при вождении автомобиля способом разгон-накат интенсивность изнашивания увеличивается в 1,3...1,5 раза по сравнению с равномерным движением. Отсюда вывод: *равномерное движение обеспечивает машине долгую жизнь.*

Холодно... холодно! Наиболее существенное влияние на срок службы автомобиля оказывает тепловой режим двигателя и его агрегатов.

Между температурой охлаждающей жидкости и температурой стенок цилиндров существует прямая связь. При температуре охлаждающей жидкости 50°C температура стенок на середине цилиндров 75...85°C (вверху 105...130°C, внизу 70...80°C), при увеличении температуры жидкости до 80°C температура стенок тоже увеличивается на середине до 95...105°C. При понижении температуры стенок цилиндров ниже 80°C интенсивность их изнашивания резко увеличивается вследствие конденсации на стенках паров воды, плохого испарения пленки бензина, смывания масла и других факторов.

Количество масляных осадков, выпадающих при температуре охлаждающей жидкости 30°C, в три раза больше, чем при 80°C. Интенсивность осадков увеличивается при работе двигателя на обогащенной смеси — с прикрытой воздушной заслонкой и на режиме холостого хода. Вывод: необходимо обеспечить нормальный тепловой режим двигателя и прогревать его при достаточно высокой частоте вращения коленчатого вала, не злоупотребляя воздушной заслонкой.

Если принять скорость изнашивания при температуре охлаждающей жидкости и масла 75°C за единицу, то при понижении температуры до 50°C общая скорость изнашивания двигателя увеличивается в 1,6 раза, а до +25°C — в 5 раз. При пуске холодного двигателя в морозную погоду скорость изнашивания в первый момент в восемь...десять раз больше, чем у прогретого. Характерно, что при низкой температуре скорость изнашивания почти не зависит от нагрузки двигателя. Вырисовывается следующая картина оптимального пуска. В первый момент после пуска не давай коленчатому валу большой частоты вращения, пока масло не поступило к трущимся парам (система смазки двигателей ВАЗ снабжена клапаном, предотвращающим стекание масла в картер у стоящего двигателя). Если двигатель не «чихает», поддерживай его работу с помощью дроссельной заслонки, а воздушную заслонку лучше открой. Через 1,5...2 мин, если дорога ровная, на прошедшем обкатку автомобиле можешь тихо ехать на первой или второй передаче, так как двигатель под нагрузкой быстрее прогревается. Полностью нагружай двигатель только после того, как указатель температуры охлаждающей жидкости пройдет цифру 40°C или выйдет за пределы белого сектора. Ну и, разумеется, при прогревании закрой кран отопителя и жалюзи (если они есть).

О термостате. Термостат в 5...8 раз сокращает время прогрева двигателя и даже в мороз не дает температуре в системе охлаждения опускаться ниже 75...80°C. А высокой температуры, если она не превышает 100°C, не бойся: скорость изнашивания двигателя при этом практически не увеличивается.

БЕРЕГУЩИЕ МОЛОДОСТЬ

Заслон от пыли. Самая ответственная пара трения в двигателе — это пара поршень — цилиндр. Но она и самая уязвимая — ведь к ней непрерывно поступают все новые и новые порции воздуха, в котором всегда есть пыль. Я был свидетелем, как после 120 км движения в колонне по пыльной карельской дороге без воздушного фильтра жигулевский двигатель практически вышел из строя.

Через двигатель с рабочим объемом 1200 см^3 при его работе на полной мощности проходит за 1 ч около 160 м^3 воздуха. При движении в колонне по пыльной дороге концентрация пыли достигает $20...30 \text{ мг/м}^3$, а в городе $3...5 \text{ мг/м}^3$. В городе основная масса частиц имеет размеры до 35 мкм , причем наибольшую опасность представляют частицы пыли более 10 мкм . Это они вызывают так называемое микрорезанье — абразивное изнашивание пар трения.

Главный параметр, характеризующий воздушный фильтр, — эффективность очистки. К другим важным показателям относятся воздушное сопротивление и ресурс.

На старых автомобилях стояли инерционно-масляные воздушные фильтры. В таком фильтре крупные частицы пыли попадали в масло при резком повороте воздуха, а более мелкие задерживались капроновой путанкой, непрерывно смачиваемой маслом. Такой фильтр удовлетворительно работал при большом расходе воздуха — пропускал $2...3\%$ пыли. Но при малой частоте вращения масло из масляной ванны не попадало на путанку, она обсыхала и в цилиндры прорывалось уже $5...8\%$ пыли. Вдобавок инерционно-масляный фильтр требует частого обслуживания. Из-за этих недостатков от инерционных фильтров повсеместно отказываются даже несмотря на то, что они вечные.

Для сухих фильтрующих элементов доля задерживаемой пыли не зависит от режима работы двигателя, причем эффективность очистки воздуха от частиц размером более 10 мкм не менее $99,3\%$ — такова норма.

Воздушное сопротивление нового сухого фильтрующего элемента при максимальном расходе воздуха составляет $1,5...1,8 \text{ кПа}$, или $150...180 \text{ мм вод. ст.}$ (норма — при расходе воздуха 5 л/с не более $1,35 \text{ кПа}$).

По мере загрязнения фильтрующего элемента его воздушное сопротивление увеличивается и одновременно растет эффективность очистки. Объясняется это тем, что в процессе фильтрации начинает участвовать слой загрязнений, образовавшийся на шторке. Таким образом, слишком частая смена фильтрующего элемента не способствует более эффективной защите двигателя от пыли.

Но всему есть предел. Когда при максимальном расходе воздуха воздушное сопротивление увеличится до $3,4...4,9 \text{ кПа}$ ($350...500 \text{ мм вод. ст.}$), фильтрующий элемент нужно заменять, так как иначе станет заметным

ухудшение наполнения цилиндров и как следствие — снижение мощности, экономичности, увеличение токсичности выхлопа.

Для воздухоочистителей автомобилей ВАЗ, АЗЛК и «Ижмаш» выпускаются три типа сухих фильтрующих элементов.

Элемент 2101—1109100—01 с фильтрующей шторой из пористой бумаги и пластизоловым уплотнительным пояском имеет пылеемкость 60 г и рассчитан на 20 тыс. км пробега.

Элемент из пористой бумаги «Реготмас—151 А—1—21» имеет металлические крышки и уплотнительные прокладки из эластичной резины. Это уплотнение более надежное, чем пластизоловое, но, к сожалению, периодичность смены элемента 10 тыс. км пробега.

Для снижения пылевой нагрузки на картонную штору на наружной стороне этих фильтрующих элементов установлен предочиститель — кольцо из нетканого полипропиленового волокнистого материала, который задерживает крупные частицы пыли. Предочиститель позволил увеличить ресурс в 1,5 раза.

На черном рынке можно встретить молодцев, предлагающих по сходной цене материал для предочистителя. Заменишь-де старый предочиститель и можешь ездить еще столько же. Это обман. Замена предочистителя ровным счетом ничего не дает, так же как и встряхивание фильтра. Говорят, что на 3...5 тыс. км пробега фильтрующий элемент можно омолодить, продувая с обратной стороны сильной струей воздуха при давлении 0,3...0,5 МПа при снятом предочистителе. Я сомневаюсь.

Ты, конечно, понимаешь, что пробег — это не показатель состояния фильтрующего элемента. Ведь на пыльной дороге и на паре сотен километров можно полностью забить фильтрующий элемент. Как определить истинное загрязнение?

Сделай следующее. Просверли в крышке воздушного фильтра отверстие и укрепи в нем штуцер от велосипедной камеры, причем ниппельную резину натяни только на уплотнительный поясок, т. е. отверстие в ниппеле для воздуха оставь открытым. Поставив новый фильтрующий элемент, отвинти от штуцера колпачок и плотно надень на него резиновую трубочку длиной около 0,5 м. Затем пусти двигатель, опусти конец стеклянной трубочки в банку с водой, установи по тахометру 4500 об/мин и уровень, до которого поднимется вода, отметь, наклеив в этом месте кусочек пластыря или изоляционной ленты. Стеклянную трубочку спрячь. Фильтрующий элемент нужно заменять, когда до той же отметки вода будет подниматься при 500...600 об/мин.

В 1983 г. в продажу стал поступать фильтрующий элемент ФЭС-А из нового синтетического материала переменной пористости, которая уменьшается по направлению потока воздуха. В отличие от картонного фильтра новый фильтр не имеет матерчатого предочистителя. ФЭС-А пропускает всего 0,4% пыли пока новый и 0,1... 0,2% в конце срока службы.

Грязи — нет! На современных автомобилях применяется полнопоточная система смазки, при которой все масло, подаваемое насосом, должно проходить через картонный фильтрующий элемент, оставляя на нем шлам, шлак, проникшие в двигатель частицы грязи и металлическую стружку — продукт изнашивания. Но должно — не значит, что оно проходит. Ведь для масла есть обходной путь — через перепускной клапан. Если все масло течет этим путем — это очень плохо. Такое возможно в двух случаях: если сам клапан негерметичен или фильтрующий элемент забит грязью настолько, что не пропускает через себя масло.

Негерметичность клапана чаще всего имеет место на новой машине. Косвенный признак этого — низкое давление масла на холодном двигателе (до 0,2 МПа). Естественно, в этом случае нужно выяснить, в чем дело. В «Москвиче—412, —2140», «Иж—2125, —2126» нужно снять корпус масляного фильтра и деревянной палочкой проверить, не болтается ли шарик клапана и нет ли под ним стружки.

В процессе эксплуатации негерметичность клапана возникает очень редко и об этом тоже свидетельствует падение давления масла в системе. Но здесь я должен оговориться: иногда после зимнего пуска вдруг снижается давление масла без видимых причин, на холодном двигателе манометр показывает 0,3... 0,4 МПа, а после прогрева давление падает почти до нуля. Причина — повреждение (деформация) датчика чрезмерным давлением холодного густого масла при слишком большой частоте вращения сразу после пуска двигателя.

Если вовремя, по инструкции, заменять фильтрующий элемент, то масло будет чистым. Однако иной запасливый автолюбитель устраивает в своем гараже некоторое подобие склада, на котором хранится запас фильтрующих элементов этак лет на двадцать. В результате в магазине в нужный момент элементов не оказывается. Что делать, если нет элемента? «Корифеи» рекомендуют, а некоторые печатные издания по автоделу, к сожалению, допускают промывку фильтрующего элемента бензином. Действительно, после полоскания элемент выглядит чистеньким, имеет вполне товарный вид. Владельцы «Жигулей» даже разработали десятки конструкций разъемного корпуса фильтра. Что же говорят по этому поводу специальные исследования?

В состав загрязнений, задерживаемых фильтром, входит 80% лаковых отложений, которые в бензине не растворимы, 10% — растворимых в бензине частичек кокса и шлама и 10% механических частиц — продуктов изнашивания и попавших в масло внешних загрязнителей. Промывкой в бензине можно удалить не более 10% загрязнений, так как механические частицы настолько плотно застревают в порах, что никаким полосканием их оттуда не извлечь. Но промывка имеет еще одну сторону. Даже простое погружение фильтрующего элемента в бензин вызывает разбухание бумаги, приводящее к отслоению клеевой герметизирующей массы. Внешне все выглядит хорошо: фильтр чистый, его гидравлическое сопротивление уменьшилось, а на самом деле масло протекает через образовавшиеся щели без всякой фильтрации. Нужны ли

к сказанному комментарию?

Кстати, о гидравлическом сопротивлении. У нового жигулевского фильтра при полной производительности насоса оно лежит в пределах $0,01 \dots 0,025$ МПа. Через 5 тыс. км пробега это сопротивление повышается незначительно ($0,012 \dots 0,06$ МПа), но затем быстро прогрессирует. Кроме этого, 90%-ный ресурс резинового клапана в фильтре, препятствующего стеканию масла, также равен 10 тыс. км пробега. Вывод: через 10 тыс. км пробега на «Жигулях» фильтрующий элемент нужно менять.

Когда еще я был новичком, мне довелось менять моторное масло и фильтрующий элемент масляного фильтра тонкой очистки. Вставил элемент в корпус фильтра, завернул гайку, залил, как положено, 5 л масла, закрыл капот, помыл руки, пустил двигатель и поехал. На мое счастье, на шоссе был железнодорожный переезд и как раз передо мной закрыли шлагбаум. Когда автомобиль остановился, я почувствовал запах горелого масла и увидел, что из-под капота идет дым. Открыл капот — весь двигатель залит маслом, которое дымится на выхлопном коллекторе. Оказывается, уплотнительная прокладка крышки масляного фильтра не села в гнездо, краем корпуса и крышки ее перекусило и масло фонтаном лилось на двигатель. И в современных «Москвичах» и «Ижах» с полнопоточным фильтром это может быть. Да и попасть может что-нибудь под прокладку. Так что мой совет: после того как поменяешь масло и фильтрующий элемент, пусти двигатель и посмотри, не течет ли масло по корпусу фильтра или из-под сливной пробки картера. Крышку относительно корпуса фильтра нужно устанавливать всегда в одном и том же положении. Для этого рекомендую сделать на крышке и корпусе риски.

И еще совет владельцам «Ижей» и «Москвичей»: при замене фильтрующего элемента не выбрасывай вместе со старым элементом уплотнительное резиновое кольцо и не забудь поставить это кольцо на место, иначе масло пойдет в обход фильтрующего элемента.

Фильтр, которого нет. В двигатель поступают извне четыре продукта: воздух, масло, охлаждающая жидкость и бензин. Наличие абразивных частичек в антифризе на долговечности двигателя не сказывается: в системе охлаждения нет трущихся пар, кроме торцового уплотнения насоса, которое долговечность двигателя в целом не определяет.

Пыль, содержащаяся в воздухе, задерживает воздушный фильтр, а твердые частички в масле — масляный фильтр. Но ведь пыль и грязь попадают и в бензобак, а заслона на их пути нет. Ты возразишь: ведь в топливной системе стоят три сетки — на входе в бензопровод, в бензонасосе и в карбюраторе. Да, стоят, но они улавливают только крупные частицы размером от 0,1 мм и более, а все что мельче, идет через жиклеры в цилиндры. Но, может быть, это мелочь и на нее не стоит обращать внимания? Вот что говорят по этому поводу результаты исследований, проведенных НАМИ: у двигателей, работавших на фильтрованном бензине, интенсивность изнашивания деталей цилиндропоршневой группы снизилась в 1,2...1,4 раза, а в летние месяцы в

1,6...2,0 раза. Вот тебе и мелочь! А сколько неприятностей хозяевам «Жигулей» доставляет засорение жиклера холостого хода? Кстати, в «Москвичах» и «Ижах» засорение карбюратора — явление исключительное. По-видимому, бензин в них лучше отстаивается в бензонасосе и карбюраторе, а грязи из плоского горизонтального бензобака в бензопровод попадает меньше. Те же испытания показали, что частота отказов системы питания при фильтровании бензина в два раза меньше. И еще одно: за срок службы двигателя через малюсенькие калиброванные отверстия жиклеров с большой скоростью протечет 10...20 *т* бензина, при этом абразивные частицы будут царапать стенки отверстий, увеличивая их диаметр. Повышение пропускной способности жиклеров — еще одна причина увеличения расхода топлива.

Топливные фильтры тонкой очистки в будущем, безусловно, будут устанавливаться на заводе, как это уже делают на ВАЗ—2108, —2109. Но пока они появились в продаже. Фильтр представляет собой неразборный пластмассовый цилиндр диаметром 50 *мм* и примерно такой же высоты с присоединительными штуцерами на торцах. Фильтр встраивается в бензопровод без каких-либо опор, так как его масса всего 40 *г*. Одного фильтра достаточно, чтобы обеспечить очистку бензина в течение двух лет при пробеге до 60 *тыс. км*.

СОВСЕМ НЕМНОГО О НАДЕЖНОСТИ

В отличие от таких параметров, как мощность, удельный расход топлива, время разгона до заданной скорости и другие, надежность определенного экземпляра автомобиля нельзя измерить, так как она проявляется только с течением времени и выражается случайной величиной. Эту величину — показатель надежности — получают на основании обработки статистических данных о возникающих неисправностях на автомобилях, которые находятся в эксплуатации или подвергаются специальным испытаниям. Поэтому о надежности данного автомобиля, данной коробки передач, данной свечи зажигания и т. д. можно говорить приблизительно с такой же достоверностью, как, например, о погоде в определенный день будущего года.

Надежность определяется безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью и сохраняемостью. Здесь, как было уже сказано в начале раздела, мы рассматриваем долговечность, которая характеризуется ресурсом или сроком службы. Ресурс выражается в километрах пробега, срок службы — в месяцах или годах. Считается, что изделие исчерпало свой ресурс или срок службы, когда оно непригодно для дальнейшей эксплуатации. Мы будем пользоваться двумя видами этих показателей: средним и 90%-ным. Средний ресурс (срок службы) — это среднее арифметическое ресурсов (сроков службы) всех взятых под наблюдение автомобилей (составных частей) данной модификации. 90%-ный ресурс (срок службы) представляет собой ресурс (срок службы), который обеспечивается не менее чем у 90% изделий (т. е. 10% могут «не дотянуть» до этого ресурса). Именно этот ресурс указывается в

справочниках на подшипники качения и многие другие изделия общемашиностроительного применения. Понятно, что 90%-ный ресурс всегда меньше среднего, причем их соотношение зависит от разброса значений ресурсов отдельных экземпляров изделий. Чем разброс больше, тем больше их различие.

Эти показатели отражают объективную реальность характеризуют долговечность парка автомобилей, находящихся в эксплуатации. Но не надо их путать с гарантируемым ресурсом или сроком службы. Гарантируемый показатель долговечности — понятие не столько техническое, сколько юридическое. Он регламентирует взаимоотношения потребителя и поставщика и позволяет предъявлять претензии к последнему. Гарантируемые показатели непосредственно не отражают долговечность изделия, они определяются исходя из технико-экономических соображений. Как правило, они ниже 90%-ных показателей и в несколько раз ниже средних.

Старость — не радость. Ресурс или срок службы характеризует переход изделия в предельное состояние. Если этот переход осуществляется скачкообразно (например, перегорание лампочки, обрыв ремня, появление трещины на изоляторе свечи зажигания), то все просто. Гораздо сложнее определить предельное состояние у сложных изделий (например, у двигателя, кузова), когда приходится учитывать много факторов, например, для двигателя — изменение его мощности, топливной экономичности, износ цилиндров, поршней, подшипников, расход масла и т. д. Когда, при каком состоянии прекращать эксплуатацию и приступать к ремонту или списанию?

Как происходит старение двигателя, можно проиллюстрировать, например, значениями износа цилиндра двигателя ВАЗ—2101. За первые 80 *тыс. км* пробега цилиндры изнашиваются в среднем на 0,05 *мм*. Износ еще на 0,05 *мм* происходит за пробег, вдвое меньший, т. е. к 120 *тыс. км* пробега износ цилиндров составляет 0,1 *мм*. Еще всего через 40 *тыс. км* пробега износ составляет уже почти 0,2 *мм* и продолжает катастрофически увеличиваться. Примерно такая же нелинейная, прогрессирующая зависимость износа от времени характерна, для подшипников коленчатого вала, распределительного вала и стержней клапанов. Внешние признаки старости — белый дым из выхлопной трубы у прогретого двигателя. Дымление усиливается при нагрузке (в частности, при резком разгоне), увеличении опережения зажигания, применении маловязкого масла. Доливать масло приходится банками. А если на работающем двигателе снять с патрубка шланг системы вентиляции картера, то из него повалит белый масляный туман — свидетельство прорыва газов из камеры сгорания в картер. Износ цилиндропоршневой группы в конечном счете делает эксплуатацию невозможной: содержание СО в отработавших газах превышает все допустимые пределы, на стоянке под автомобилем растекается масляная лужа, свечи зажигания то и дело приходится выворачивать и освобождать от нагара, двигатель плохо пускается, расход бензина увеличивается на 12... 15%, мощность падает на 15...20%, а прохождение техосмотра становится несбыточной мечтой.

10% автомобилей ВАЗ—2101 достигают этого состояния к 185 тыс. км пробега, т. е. их 90%-ный ресурс равен 185 тыс. км; в среднем оно наступает к 200 тыс. км, при этом 10% «дотягивают» до 220 тыс. км пробега.

Однако если ты намерен отремонтировать двигатель, то не доводи его до предельно изношенного состояния по двум причинам. Во-первых, из-за увеличения эксплуатационных расходов. Во-вторых, при эксплуатации сильно изношенного двигателя изнашивание деталей происходит неравномерно: на шейках коленчатого вала появляется овальность, цилиндры сильнее изнашиваются в верхней части. Это впоследствии усложнит ремонт двигателя.

Нормативные ресурсы до первого капитального ремонта, установленные в технических условиях, таковы: ВАЗ (все модели и их модификации, кроме 2121) — 125 тыс. км, ВАЗ—2121 — 100 тыс. км, ЗАЗ—968М — 125 тыс. км, ЗАЗ—968М—005 и ЗАЗ—968МГ — 100 тыс. км, ЛуАЗ—969М — 100 тыс. км, «Москвич—2138» — 150 тыс. км, «Москвич—2140», «Иж—2125» — 150 тыс. км, УАЗ—469 — 180 тыс. км, УАЗ—469Б — 220 тыс. км, ГАЗ—24 — 300 тыс. км, ГАЗ—24—01 — 350 тыс. км, ГАЗ—24—02 и ГАЗ—24—04 — 200 тыс. км пробега.

Оптимальным следует считать средний ресурс двигателя с рабочим объемом 1200... 1300 см³, равным 150... 160, а с рабочим объемом 1500...1600 см³ — 180...200 тыс. км пробега.

Капитально отремонтированный двигатель имеет ресурс 40...80% от нового (в зависимости от качества ремонта).

Бывает так: двигатель не дымит, расход масла — в норме, а красная лампа указателя давления не гаснет даже при скорости 60 км/ч (или масляный манометр показывает низкое давление). Как правило, это не страшно. Если на холодном двигателе масляный насос развивает давление хотя бы в 0,1...0,15 МПа, то можно спокойно ездить.

Ресурсы и сроки службы некоторых составных частей автомобилей приведены в табл. 19. Правда, они относятся к автомобилям прежних лет выпуска. Такое уж свойство — надежность: не успеешь определить ее, как данные успевают устареть — ведь заводы непрерывно совершенствуют выпускаемые автомобили.

Никогда нельзя предсказать, какой узел автомобиля откажет первым. Например, установленное в результате наблюдения за автомобилем ВАЗ* распределение отказов в течение первых 50 тыс. км пробега показывает, что «первое место» (27% отказов) удерживает тормозная система (изнашиваются тормозные накладки), затем идут электрооборудование и приборы (25%), передняя подвеска (17%), кузов и его детали (8%), задняя подвеска (8%), двигатель и его системы без зажигания (6%). На сцепление приходится всего 1,3% отказов, на рулевое управление 1,1%, на карданный вал 0,7% и на коробку

* Звягин А. А., Кислюк П. Д., Егоров А. Б. Автомобили ВАЗ: надежность и обслуживание. — М.: Машиностроение, 1981.

передат 0,1%. Отсюда вывод: в течение первых лет эксплуатации из запасных частей следует приобрести впрок, пожалуй, только тормозные накладки, бегунок распределителя, комплект свечей и на всякий случай, но не сразу, — нижние шаровые опоры и передние амортизаторы.

Т а б л и ц а 19

Ресурсы некоторых составных частей автомобиля, тыс. км

Составные части	90%-ный	Средний
Распределительный вал:		
«Жигули»	63	80
«Москвич» и «Иж»	120	До капремонта двигателя
Уплотнительные колпачки штока выпускного клапана «Жигулей»	50	63
Бензонасос	100	120
Водяной насос	100	До капремонта двигателя
Ведомый диск сцепления	80	120
Коробка передач (до капремонта):		
«Москвич», «Иж»	63	100
«Жигули»	120	200
Крестовины кардана:		
задняя	63	80
передняя	80	120
Редуктор заднего моста	160	200
Полуось	120	160
Шаровые опоры, наконечники рулевых тяг	50	100
Колодки дисковых тормозов:		
«Жигули»	25	50
«Москвич», «Иж»	40	80
Колодки барабанных тормозов	40	80
Тормозной диск	80	160
Тормозной суппорт	160	Более 200
Втулки амортизаторов	32	40
Амортизаторы	63	80
Сайлент-блоки передней подвески:		
верхних рычагов	63	80
нижних рычагов	80	120
Конические роликовые подшипники ступиц передних колес:		
паружные	80	120
внутренние	120	200
Блок диодов и щетки генератора	120	160
Тяговое реле и щетки стартера	53	100
Муфта свободного хода стартера	40	80
Электродвигатель стеклоочистителя	80	160
Замок зажигания	63	160

Эксплуатация старого автомобиля, особенно с капитально отремонтированными агрегатами, нередко сопровождается самыми неожиданными отказами: от долгой эксплуатации в деталях накапливаются

повреждения, могут образовываться усталостные трещины и тогда — жди самого худшего. Недавно, например, у нашего приятеля после 15-летней эксплуатации «Москвича» сломалась шейка коленчатого вала. И в нашем старом «Москвиче» только во время одной отпускной поездки лопнул маслonaпорный шланг, треснула пружина сцепления, вывалилось доньшко червячного редуктора спидометра, «с мясом» вырвалось крепление заднего амортизатора и вышло из строя крепление стабилизатора поперечной устойчивости. Так что подумай, прежде чем пускаться в трудную, дальнюю дорогу на видавшей виды «старушке», а если все же решился — уважай ее возраст и «не гони лошадей».

Равнонадежный автомобиль — утопия. Время от времени в автомобильных кругах высказываются идеи о создании дешевого равнонадежного неремонтируемого автомобиля, в котором бы все агрегаты одновременно исчерпали свой ресурс и автомобиль можно было бы без сожаления сдать в утиль. К сожалению, эта идея, реализуемая для часов и транзисторов, для автомобиля совершенно неприменима. Причина в том, что интенсивность изнашивания и старения зависит от условий эксплуатации.

На автомобилях, эксплуатируемых в разных условиях, первыми изнашиваются разные детали, узлы и агрегаты. Хозяину машины нужно учитывать условия их эксплуатации по двум причинам: во-первых, чтобы корректировать указанные в руководстве по эксплуатации сроки ТО (в том числе — сроки смазывания) — ведь руководство предполагает средние условия эксплуатации, и, во-вторых, чтобы позаботиться о своевременном приобретении только необходимых запасных частей, оставив в магазине для своих братьев по рулю те запасные части, которые нужны при других условиях эксплуатации.

«Среднестатистический» автомобиль, для которого приведены данные табл. 19, пробегает в год около 11 *тыс. км*, причем с апреля по октябрь в три раза больше, чем с октября по апрель: половину — по городу; 80% — по асфальту, а 2% по бездорожью. И сроки технического обслуживания, и выпуск запчастей ориентированы на этот «среднестатистический» автомобиль. В табл. 20 приведены поправочные коэффициенты, на которые нужно умножить сроки технического обслуживания отдельных агрегатов и приведенные в табл. 19 ресурсы в зависимости от условий эксплуатации. Разумеется, эти данные носят приближенный характер.

ДОКОЛЕ НЕ РЕМОНТИРОВАТЬ ?

Ремонтировать или нет? В НАМИ проанализировали обширные данные об эксплуатации «Москвичей», В результате выяснилось следующее.

Автомобили, проходящие техническое обслуживание на СТО или в крупных автохозяйствах на специально оборудованных участках, имеют пробег до капитального ремонта в 1,5...2 раза больше, чем машины, обслуживаемые в мелких автохозяйствах кустарно.

Поправочные коэффициенты к срокам технического обслуживания и ресурсам составных частей автомобиля в зависимости от условий эксплуатации

Преимущественные (более 80%) условия эксплуатации	Двигатель	Сцепление	Коробка передач (имеющая прямую передачу)	Карданный вал и задний мост	Детали и узлы тормозов	Детали и узлы подвески и рулевого управления	Аккумуляторная батарея	Кузов
Движение на высшей передаче:								
по асфальтированному (бетонному) шоссе	1...1,5	4...10	2,5...6,0	1...1,5	2,5...6,0	1,5...4	—	—
по ровной неасфальтированной дороге	1,0	2,5...6,0	1,5...4,0	1,0	1,5...4,0	0,4...1,0	—	—
Движение с постоянным переключением передач:								
по горной дороге	0,4...0,6	0,4...0,6	0,4...0,6	0,4...0,6	0,1...0,6	0,4...0,6	—	—
по городу	1,0	0,6...1,0	0,6...1,0	1,0	0,4...1,0	1,0	—	—
по неровной или разбитой дороге	0,35...0,6	0,15...0,6	0,15...0,6	0,25...0,6	0,4...1,0	0,1...0,4	—	—
Летом	—	—	—	—	—	—	1...1,5	1...2,5
Зимой:								
в городе	—	—	—	—	—	—	0,4...1,0	0,1...0,4
в сельской местности	—	—	—	—	—	—	0,6...1,0	0,6...1,5

55% «Москвичей», эксплуатируемых в автохозяйствах, до списания не подвергались капитальному ремонту. Из 45% оставшихся машин половина подвергалась двум-трем и даже четырем ремонтам, однако это уже нецелесообразно.

Оптимальным следует считать один ремонт. Если он качественно проведен, то стоимость запасных частей, ушедших на него, в 2 раза меньше, чем при системе «латания», не говоря уже о затратах времени и других неприятностях. Кустарный ремонт малоэффективен. А профилактический текущий ремонт стоит проводить или нет? Ведь в некоторых книгах по автоделу до сих пор рекомендуется через 30...50 тыс. км пробега притирать клапаны и заменять поршневые кольца. Ответ однозначный: нет! Исследования показали, что разборка двигателя увеличивает скорость изнашивания базовых деталей — цилиндров и шеек коленчатого вала на 30...40%.

Автомобили ремонтируют во всех странах мира. Шведская фирма «Волво» скупает старые автомобили своего производства, ремонтирует их и продает по пониженной цене и со сниженным сроком гарантии. Но на фирмах ремонт производится по той же технологии, что и основное производство. И внимание к нему такое же, как к основному производству. Только при таких условиях ремонт эффективен.

В настоящее время в нашей стране организуется фирменный ремонт — наиболее рентабельная форма ремонта. Сейчас пока фирменные СТО выполняют в основном текущий ремонт, но, думается, в ближайшие годы положение изменится к лучшему.

Сколько можно без ремонта? Когда же все-таки начать вплотную заниматься организацией ремонта существующего двигателя или приобретения нового? При отсутствии угрожающих стуков руководствоваться нужно двумя

параметрами: угаром масла и компрессией в цилиндрах.

Наименьший расход масла у автомобиля, прошедшего 5...8 тыс. км, т. е. прошедшего в полной мере период обкатки, считается нормальным, когда расход масла не вытекает 0 5% расхода бензина. Обычно расход масла объясняют тем, что при ходе поршня вниз, если изношены Цилиндр, поршень и поршневые кольца, пленка масла остается на стенке цилиндра, попадает в рабочую камеру и выгорает. Мне представляется, что это не так. По-моему в паре цилиндр-поршень не масло проникает в камеру сгорания, а при рабочем ходе газы под действием давления прорываются в картер и увлекают в систему вентиляции картера масляный туман, который затем, пройдя через карбюратор и впускные клапаны, сгорает в рабочей камере.

Я не сразу пришел к такому выводу, но дело прошлое, сознаюсь...

Подошла пора техосмотра, а мой выдавший виды «Москвич» дымит так, что я этот дым вижу в зеркало заднего вида. В те годы еще не было газоанализаторов, Но строгий глаз инспектора не хуже любого прибора: увидит белый шлейф из выхлопной трубы — все, снимай номера! А тут — открытка с грозным предупреждением: не явитесь до такого-то на техосмотр, тогда... Что делать? Как избавиться от дыма? И вот тут мне пришло в голову изложенное выше объяснение угара масла. Если так, то дымление должно уменьшиться при установке более позднего зажигания: ведь давление в камере сгорания при этом меньше. Сказано — сделано. Действительно, при позднем зажигании дыма стало гораздо меньше. А когда я безразборным способом удалил нагар из камер сгорания и залил в двигатель более густое масло, дымление почти прекратилось....

Но не только из-за износа цилиндропоршневой группы угорает масло. Другая причина — старение уплотнительных колпачков стержней клапанов. В «Москвичах» и «Ижах» еще ничего, а в двигателях ВАЗ резиновые маслоотражательные колпачки, установленные на торцах направляющих втулок, под действием высокой температуры твердеют и открывают путь маслу из клапанной коробки во впускной и выпускной коллекторы.

К сожалению, колпачки выходят из строя задолго до прихода двигателя в предельное состояние. Если бы не колпачки, о предельном состоянии двигателя можно было бы судить по расходу масла: когда оно достигает 1% от расхода топлива, двигатель пора капитально ремонтировать. Но повторяю: нужно быть уверенным, что масло не вытекает через соединения маслопроводов и через уплотнения штоков клапанов.

Иногда характер дымления двигателя помогает определить причину утечки масла. Если масло просачивается только вдоль штоков клапанов, то на холостом ходу, и особенно при принудительном холостом ходе, из выхлопной трубы идет голубоватый дымок, а при нагрузке дымление незаметно. Ну а когда дым идет при нагрузке, особенно при резком разгоне — виновата цилиндропоршневая группа. В этом случае, когда подходишь к машине, видишь масляную лужицу под картером сцепления. Значит, система вентиляции картера

(если она исправна) не успевает отсасывать прорвавшиеся к рабочей полости цилиндров газы, в картере создается избыточное давление, которое выгоняет масло через уплотнение вала в картер сцепления.

Окончательно о состоянии двигателя можно судить по компрессии в цилиндрах. Делают это так. Выворачивают все свечи, чтобы случайно не ударило током, вынимают провод высокого напряжения из катушки зажигания и, вращая двигатель стартером, поочередно замеряют давление в каждом цилиндре, прижимая резиновый наконечник компрессометра к гнезду свечи. Важно, чтобы при этом была полностью открыта дроссельная заслонка, иначе получатся искаженные, сильно заниженные результаты.

Я как-то наблюдал, как один чудака пытался измерить компрессию, когда двигатель работал на трех цилиндрах — берег аккумулятор. Разумеется, путного из этого выйти ничего не могло.

Как оценить результаты замеров?

Во-первых, давление во всех цилиндрах не должно различаться более чем на $0,03$ МПа и, во-вторых, оно не должно быть ниже $0,7$ МПа для двигателей «Москвичей» с нижним расположением распределительного вала и для двигателей «Запорожцев». Для остальных двигателей оно должно быть выше $1,0$ МПа.

Если значение компрессии в одном или двух цилиндрах ниже, чем в других, нужно выяснить, в чем причина: в поршневых кольцах или клапане? Для этого нужно залить в цилиндр $15...30$ см³ моторного масла. Если показания не изменились, то вероятнее всего прогорел выпускной клапан.

Компрессию лучше всего измерять на слегка теплом (но не горячем!) двигателе.

Вместо колпачков. Среди автомобилистов всегда найдутся умельцы, которым по плечу ликвидировать недоработки заводских конструкторов. На рис. 11 показана удачная конструкция уплотнения с фторопластовым кольцом, устанавливаемого вместо колпачков.

Фторопласт — пластмасса, стойкая к маслу, бензину, кислотам и т. д. и обладающая вдобавок низким коэффициентом трения по металлу. Фторопласт может работать в широком интервале температур от -270 до $+260^{\circ}\text{C}$. Этот материал обладает еще одной особенностью — хладотекучестью, т. е. под действием нагрузки медленно деформируется. Отходы производства изделий из фторопласта продают обычно в отделах «Умелые руки» магазинов «Детский мир», «Пионер» и др. Чистый фторопласт — белый. Но бывает фторопласт с наполнителями — графитом или сульфидом молибдена. На вид он черный или темно-коричневый. Такой фторопласт еще лучше.

В конструкции, которая показана на рис. 11, фторопластовое кольцо зажато между шайбой и колпачком, на который давит клапанная пружина. В результате оно «течет» и плотно охватывает стержень клапана, преграждая путь

маслу.

Для установки уплотнения нужно демонтировать распределительный вал и снять штатные колпачки. Затем удалить опорную шайбу внутренней пружины клапана, надеть на стержень клапана шайбу 3, кольцо 2, колпачок 4 и поставить на место обе пружины клапана, тарелку и сухари. После сборки механизма газораспределения нужно проверить, что клапан свободно перемещается и не заедает.

Ахиллесова пята «Жигулей». Остановлюсь на этом в связи с твоими письмами, читатель. К великому сожалению миллионов владельцев «Жигулей», в этой машине есть уязвимое место — распределительный вал. По данным завода, распределительный вал имел средний ресурс 70 тыс. км. Это в то время, когда владельцы «Москвичей», «Ижей» и «Запорожцев» до капитального ремонта вообще не знают, что такое распределительный вал! В чем дело?

Здесь причин несколько.

Причина первая — конструктивная: в зону контакта кулачка и рычага масло подается в недостаточном количестве. Действительно, если посмотреть на изношенный распределительный вал, то больше всего изношены кулачки, в которых отверстие для подачи масла, если смотреть по направлению вращения, расположено не перед кулачком, а после, т. е. масло выливается на рычаг не в начале подъема клапана, когда нагрузка в паре трения наибольшая, а после того как клапан сел на седло. В результате при работе двигателя на холостом ходу в паре возникает полусухое трение со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Причина вторая — технологическая: распределительные валы и рычаги на «Жигулях» выпуска до 1973 г. были сделаны из стали 18ХН2М с цементацией на достаточную глубину. С 1973 г. рычаги азотируют. Упрочненный слой при этом очень тонкий: зона диффузионного упрочнения составляет 0,3...0,4 мм, а толщина карбонитридной пленки всего 8... 15 мкм. С 1981 г. ВАЗ заменил материал на сталь 40Х, сохранив технологию азотирования.

Изношенный старый вал и рычаги достаточно было отшлифовать и они еще служили, а если изнашивался новый вал — выбрасывай!

Причина третья — эксплуатационная: недостаточное качество смазочного масла, о чем говорилось выше.

Вот этот «букет» и породил проблему жигулевского распределительного вала.

Но если завод не решает эту проблему, то ее стараются решить сами автомобилисты различными доморощенными способами. Иногда — удачно, но чаще всего — с отрицательным результатом.

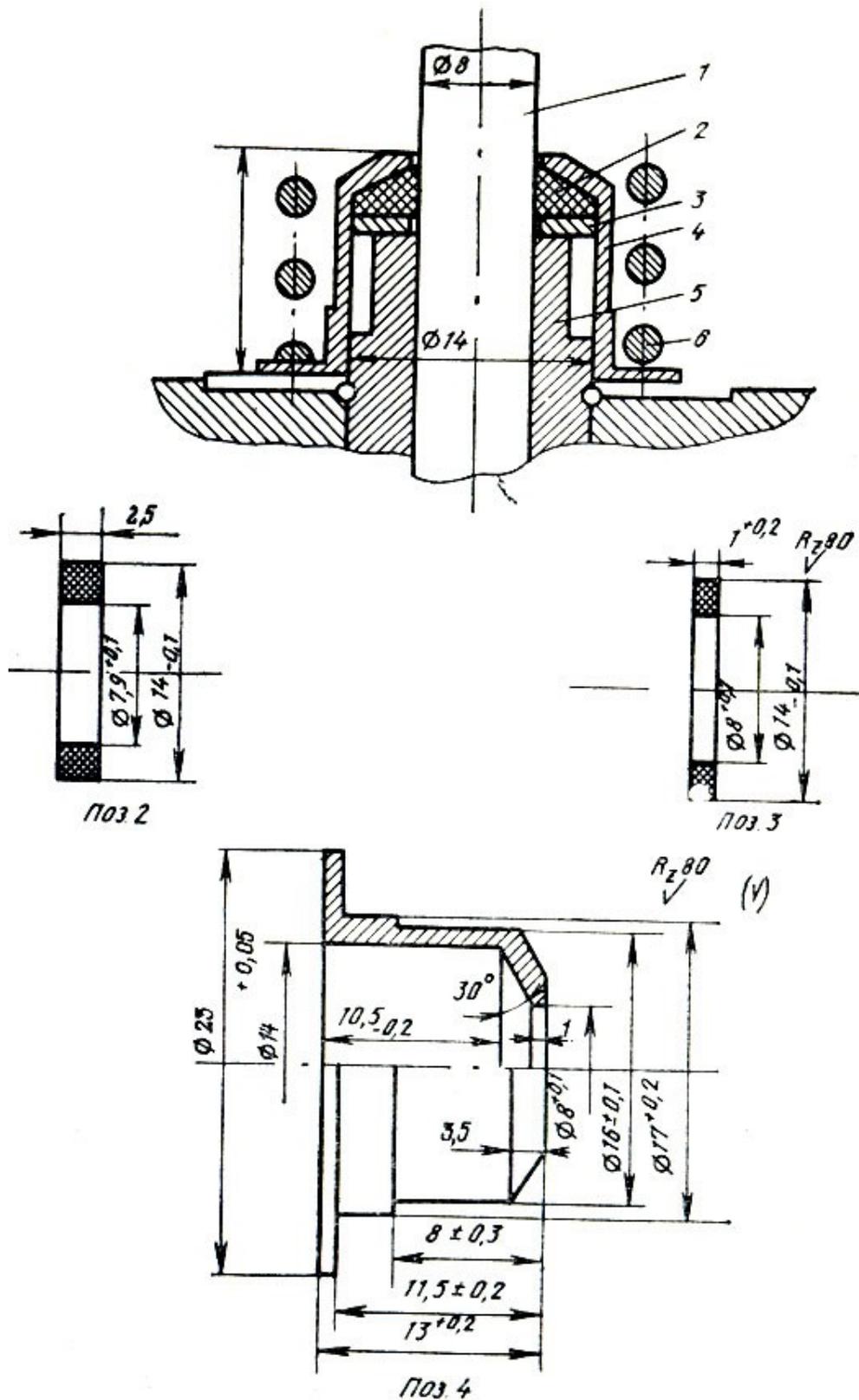


Рис. 11. Уплотнение Л. Данилюка для стержня клапана: 1 — стержень клапана; 2 — кольцо (фторопласт Ф—4); 3 — шайба (сталь или бронза); 4 — колпачок (сталь или бронза); 5 — направляющая втулка; 6 — внутренняя пружина клапана

Первый способ состоит в переделке рычагов. Он требует хорошего станочного оборудования и высокой квалификации. Что делают? Во-первых, пытаются заменить трение скольжения трением качения. Для этого к рычагу прикрепляют ролик, например от топливного насоса высокого давления, применяемого в дизелях. Роликовый толкатель имеет ряд недостатков: большую массу, сложность, недостаточную надежность. Я не знаю случая, чтобы из этой затеи вышло что-нибудь путное.

Другое дело — замена твердой рабочей поверхности рычага иной, из материала с малым коэффициентом трения. Для этого на месте опорной поверхности фрезеруют паз «ласточкин хвост» и вставляют в него сменный вкладыш из капрона, фторопласта, текстолита и т. п., сохранив у него исходную кривизну рабочей поверхности рычага. Комплекта вкладышей хватает на 15 — 20 *тыс. км* пробега, причем распределительный вал в этом случае практически не изнашивается. Разумеется, конструкция должна быть выполнена на высоком профессиональном уровне. Зазор в сопряжении в этом случае нужно увеличить до 0,2 *мм*, а кулачки вала хорошо отполировать.

Второй способ весьма прост: для уменьшения контактного напряжения в паре рычаг — кулачок убирают внутренние клапанные пружины. Это примерно на четверть уменьшает усилие прижатия рокера к валу. Но должен тебя предостеречь. Способ чреват весьма неприятными последствиями: если случайно частота вращения возрастет до 5500...6000 *об/мин*, произойдет разрыв кинематической связи между рычагом и клапаном, отчего клапан не успеет сесть на седло и получит удар поршнем. После этого ремонт двигателя обойдется в копеечку!

Третий способ состоит в улучшении смазки пары кулачок — рычаг. Конструктивных вариантов предлагается много: и маслосборные карманы вблизи кулачков, и дополнительные трубки для полива маслом контакта при перекрытии штатных каналов в валу, и проточка маслосгонных канавок. Заводские специалисты по этому поводу говорят, что главная вина в быстром износе состоит не в малом количестве, а в низком качестве масла, и сколько бы плохого масла в зону контакта ни подавать, толку не будет. Позволю себе с этим не согласиться, так как достаточно посмотреть, как я уже сказал, на изношенный распределительный вал. И мне известны многочисленные положительные примеры значительного увеличения ресурса распределительного вала путем подвода в зону трения масла.

ОТКУДА СВИСТ?

Ты просишь рассказать подробнее о вентиляторном ремне: его маркировке, регулировании натяжения, долговечности, взаимозаменяемости. До нашего разговора замечу, что термин «вентиляторный ремень» уже устарел, так как в новых моделях автомобилей привод вентилятора осуществляется электромотором — это экономит бензин. Так что приводной ремень водяного насоса и генератора отныне будем называть генераторным.

Клиновой ремень характеризуют следующие геометрические размеры: ширина профиля расчетная, т. е. по нейтральной линии, ширина большего и меньшего оснований; высота профиля, угол клина и длина ремня: расчетная (по нейтральной линии), внутренняя и наружная.

К сожалению, на наших легковых автомобилях применяются практически равноценные, но не взаимозаменяемые клиновые ремни двух систем: для автомобилей ВАЗ, выпускаемые по техническим условиям Минавтопрома (ТУ 38=10599—83), и для остальных машин — по ГОСТ 5817—76. И отличаются-то они чуть-чуть: при одинаковой высоте профиля (8 мм) вазовский ремень имеет ширину большего основания 10 мм и угол клина 38°, а стандартный соответственно 10,5 мм и 40°.

Стандартный ремень имеет маркировку «8,5×8=875 ГОСТ 5813—76». Первая цифра — расчетная (средняя) ширина, вторая — высота профиля, третья — расчетная длина (все цифры — в мм).

Маркировка вазовского ремня выглядит так: «10×8×944 2101=1308020». Первая цифра — ширина большего основания ремня, вторая — высота профиля, третья — наружная длина. Дальше идет номер детали, не представляющий для нас интереса. Как видишь, даже маркировка у ВАЗа оригинальная, нестандартная!

Длина генераторных ремней и их применение в легковых автомобилях приведены в табл. 21.

Т а б л и ц а 2 1

Таблица 21. Длина генераторных ремней, применяемых в двигателях легковых автомобилей*

Регламентирующий документ	Модели автомобильных двигателей	Расчетная длина ремня, мм	Внутренняя длина ремня, мм	Наружная длина ремня, мм
ГОСТ 5813—76	402, 407 и 408 автомобилей АЗЛК	833	800	—*
	412 автомобилей АЗЛК и «Ижмаш»	875	842	—
	Мощностью 22 кВт автомобилей ЗАЗ	933	900	—
	Автомобилей ГАЗ-21, ГАЗ-24, а также мощностью 30 кВт автомобилей ЗАЗ	1018	985	—
ТУ 38-10599—83	Все модели автомобилей ВАЗ	927	—	944

Средний ресурс ремней ВАЗ — 65, а стандартных — 110 тыс. км. Ресурс значительный, но чтобы его обеспечить, ремень нужно правильно натянуть. Сильно натянутый ремень сам быстро изнашивается и выводит из строя подшипники водяного насоса и генератора. Плохо натянутый ремень начинает проскальзывать, нагреваться и тоже в конечном итоге быстро изнашивается.

* Знак «тире» означает, что параметр не регламентируется.

Недостаточное натяжение ремня легко определить по амперметру, а слишком сильное — с помощью пальца — ремень должен «дышать».

Изношенный ремень ложится внутренней поверхностью на дно ручья и начинает свистеть или противно выть при скорости выше 50...60 км/ч. Поверхность по внутреннему диаметру ручья в этом случае будет блестящей, и это говорит о том, что ремень нужно заменять.

Как выход из положения, можно поставить ремень ВАЗ на 22-киловаттный двигатель ЗАЗ и наоборот, но в первом случае из-за недостаточной бензომаслостойкости ремень выйдет из строя через 4...6 тыс. км, а во втором — может не хватить длины прорези в планке для регулирования положения генератора с целью натяжения ремня и он будет проскальзывать.



В автомобиле можно заменить все - лампочку в плафоне, покрышку, карданный вал, коробку передач и даже двигатель, и все-таки это будет ЭТОТ автомобиль. Нельзя заменить только кузов, так как подобная замена - это все равно что к пуговице пришить новый пиджак. Поэтому долговечность автомобиля определяется сроком службы кузова.

ВРАГИ И ДРУЗЬЯ

Для того чтобы развивалась атмосферная коррозия, нужна влага, в присутствии которой протекают электрохимические коррозионные процессы. В первую очередь корродируют нижние поверхности кузова и скрытые полости: пороги и поперечины пола, лонжероны, стойки кузова, двери, усилители днища, бортики крыльев — словом, все места, куда попадают вода и грязь. Грязь снизу играет двойную роль. Мокрая грязь медленней просыхает, чем чистая поверхность, но в то же время слой грязи защищает днище от механического воздействия летящих из-под колес камней и песка. Если машину каждый день мыть снизу, то защитное покрытие выдержит недолго. К тому же при мойке вода подается под давлением и в изрядных количествах проникает в скрытые полости, где долгое время делает свое черное дело. Мыть машины снизу нужно только в двух случаях: при постановке на длительную стоянку и после езды по снежной подсолонной жиже или глинистой дороге, когда под крыльями скапливаются десятки килограммов грязи. Если эту грязь не вымыть, то потом она превращается в монолит, доступный разве что отбойному молотку.

Другое дело — наружная поверхность кузова. Здесь коррозия может развиваться при невнимательном уходе под лакокрасочным покрытием. В этом случае влага к металлу проникает через микротрещины, и если их вовремя не покрыть спасительным восковым или иным защитным слоем, сверху на кузове появятся точки ржавчины, а потом — пузыри. Ковырни такой пузырь — краска

отскочит, обнажив ржавую язву. В сырую погоду коррозионные процессы на внешней поверхности незащищенного покрытием кузова в несколько раз ускоряются под слоем грязи, играющей роль электролита: из-за неоднородности металла при наличии влаги образуются микро- электрические цепи, разрушающие металл. Так что не ленись и никогда не оставляй грязную машину на долгое время.

Злейший враг кузова — хлориды, к числу которых относится поваренная соль. В крупных городах хлориды добавляют в песок, которым посыпают улицы, раствором хлоридов поливают свежеснеженный снег. Испытания, проведенные журналом «За рулем» с автомобилями «Иж-комби», «Москвич—2140» и ВАЗ—2103, показали, что при круглогодичной эксплуатации в Москве, если не предпринимать дополнительных мер по защите кузова, в нем уже на третий год появляются сквозные дыры.

И вообще в городе кузов разрушается быстрее, так как слишком много в воздухе и на асфальте загрязнений, которые растворяются в воде и способствуют развитию коррозии.

Но влага попадает на поверхность кузова не только при движении: она конденсируется на нем из-за температурных перепадов. Чем перепады больше, тем хуже для кузова, особенно при повышенной влажности. Установлено, что в глухом металлическом гараже кузов ржавеет примерно в 1,5 раза быстрее, чем на открытой стоянке. Объясняется это просто: колебания температуры в таком гараже значительны — днем он нагревается солнцем, высыхает машина в нем медленно, и при повышенной температуре и влажности коррозия идет быстро. Такая же безрадостная картина наблюдается и в каменных неоштукатуренных сырых гаражах с плохой вентиляцией. Лучше всего, конечно, теплый, отапливаемый гараж, но где взять такую роскошь?

Развитию коррозии способствуют песок, камни и грязь, летящие из-под колес, которые повреждают защитное покрытие. Места и детали, подверженные такой бомбардировке, выходят из строя прежде всего. Сюда входят передние и задние крылья, нижние части арок колес и боковины кузова. Понятно, что их срок службы в значительной мере зависит от пробега (рис. 12). Другие части и детали кузова служат дольше в среднем на три года или на 50 тыс. км. Это — брызговики передних колес, передние и задние панели, детали пола в салоне и др.

Не только коррозия «точит» кузов. При длительной и интенсивной эксплуатации в нем появляются усталостные повреждения: лопаются места сварки, появляются трещины. На моем старом «Москвиче—403» на сотой тысяче «с мясом» вырвало верхнее крепление заднего амортизатора, а еще через 20 тыс. км лопнул пол под сиденьем водителя: однажды, сев в машину, я удивился, почему баранка оказалась так высоко!

Коррозионные повреждения крыльев, брызговиков и других несилевых элементов неприятны с эстетической точки зрения: сначала на краске появляются пузыри, потом дыры. Но они не опасны.

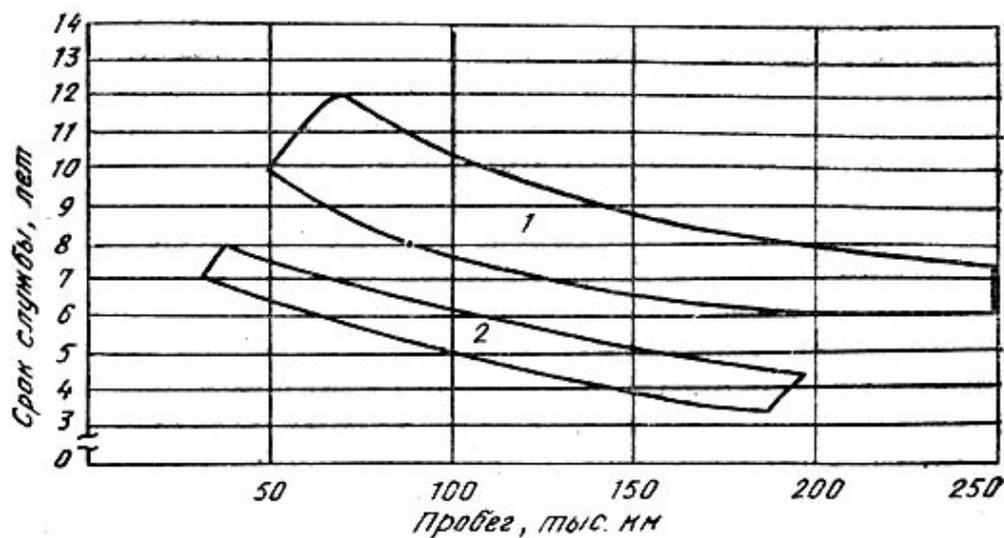


Рис. 12. Области, характеризующие долговечность деталей кузова без антикоррозионной обработки: 1 — детали, не подвергаемые бомбардировке землей из-под колес (передний и задний фартуки, детали пола салона и багажника и т. п.); 2 — детали, подвергаемые бомбардировке (ниши колес при отсутствии защитных щитков, боковины кузова).

Другое дело — коррозия стоек, лонжеронов, элементов, несущих подвеску. Ослабленные ржавчиной, они накапливают усталостные повреждения, необратимо деформируются и в конце концов разрушаются.

Произошло довольно интересное совпадение: когда я написал заголовок этого подраздела, мне позвонил приятель — владелец ВАЗ—2101 1970 г. выпуска: «Не пойму, что с моей „тачкой“ творится — ведет себя как заяц. Может, съездим искупаемся, а заодно и машину посмотрим?»

Сажусь за руль, выезжаю на шоссе. Вдруг машину начинает слегка вести вправо, выравниваю, потом ее начинает тянуть, влево и т. д. Уж на что я люблю водить автомобиль, но от такой езды не получил никакого удовольствия!

Проверили развал. Он оказался отрицательным: у одного колеса 11, у другого 15 мм. Приятель сознался, что накануне проехал километров сорок «с ветерком» по не очень ровной грунтовой дороге.

Отрегулировать развал оказалось невозможным, так как у «старушки» оказался деформированным кузов.

Средства защиты кузова от коррозии многочисленны. На заводе кузов после сварки подвергается фосфатированию. Для этого его очищают, обезжиривают и обрабатывают раствором, в который входит ортофосфорная кислота. В результате на поверхности металла образуется пленка нерастворимых солей фосфорной кислоты. Она — первый заслон от коррозии. Раньше она оказывалась недостаточно прочной. Теперь для увеличения прочности в раствор добавляют активатор фосфатирования.

Кузова последних моделей машин изготавливают из горячецинкованной стали с дифференцированным покрытием, а также из электролитически

оцинкованной и алюминированной стали и цинкрометалла (сплав на основе цинка с добавкой алюминия, меди и магния). Новые материалы особенно хороши против соли, которой так много на улицах больших городов зимой!

Затем проводят грунтование. Сначала полностью погружают кузов в ванну с грунтовкой, а затем дополнительно наносят слой грунтовки методом электростатического электроосаждения.

Лакокрасочное покрытие наносят методом пневмораспыления и электростатического осаждения. Слой грунта и краски при этом получается ровным и прочным.

Для предотвращения коррозии кузова изнутри в пороги, двери и под передние крылья методом безвоздушного распыления (жидкость подается под очень большим давлением) подается «Мовиль», «Мольвин-МЛ», «Резистан» или более эффективный состав со свойствами, о которых уже говорилось.

Важный этап — защита днища.

Для защиты от механического повреждения поверх краски в местах, подвергаемых бомбардировке песком и грязью, наносится довольно толстый слой мастики, предохраняющей заодно и от шума.

Для защиты деталей системы выпуска отработавших газов отечественные автомобильные заводы уже давно обещают внедрить защитное покрытие из кремнийорганической теплостойкой эмали КО—828, но пока, увы... Может быть, когда эта книга выйдет в свет, проблема глушителя, как и проблема жигулевского распределительного вала, канет в Лету?

ЧЕГО НЕТ В ИНСТРУКЦИИ

Почему-то о том, как и когда проводить работы по защите кузова от коррозии, в инструкции по эксплуатации либо вообще не говорится, либо говорится в общих чертах.

Беззаботно ездить, полагаясь на заводскую защиту кузова, можно по летним асфальтированным дорогам 20...25 *тыс. км*, а при круглогодичной эксплуатации или при езде по проселочным дорогам — 15 *тыс. км*. Но даже если автомобиль не «набегал» столько, через два года эксплуатации нужно провести антикоррозионную обработку кузова.

Но беззаботно — не значит бесконтрольно. После езды под сильным дождем нужно убедиться, что вода не попадает под коврики в салоне и багажнике, не затекает в карманы багажника или не скапливается в порогах. Коврики достаточно приподнять и пощупать лежащую под ними антишумовую подстилку. Кстати, коврики совсем не обязательно прикреплять к полу. Если они просто лежат свободно, гораздо удобнее их и мыть, и сушить, и удалять из-под них песок, пыль и грязь. Чтобы убедиться в отсутствии воды в порогах, вынь заглушки (если они есть) или сними в салоне накладки на пороги и через отверстия пощупай внутренность порогов пальцем. При этом будь осторожен:

на краях отверстий бывают острые заусеницы. При отсутствии сливных пробок их нужно сделать, просверлив карманы багажника или нижнюю стенку порогов. Но прежде всего следует найти место проникновения воды. Это не так просто. Сначала нужно убедиться, что вода не проникает сверху. Для этого следует долго поливать машину из шланга, а потом поискать течь внутри.

Мне долго портил настроение факт попадания в багажник после каждого сильного дождя изрядного количества воды. Виновата оказалась красивая надпись «Москвич» на багажнике, собиравшая воду, которая затем стекала внутрь через отверстия для заклепок.

Снизу, из-под колес, вода может попадать внутрь через щель, которую следует замазать пластилином.

Нанесение антикоррозийного покрытия — один из немногих видов технического обслуживания, которое я рекомендую делать на СТО. Во-первых, оно требует эстакады, ямы или площадки для опрокидывателя, горячей воды под большим напором и мощного компрессора. Во-вторых, в домашних условиях, не снимая крыльев и облицовки, очень трудно обеспечить равномерное качественное покрытие мастикой наружных поверхностей и проникновение консерванта ко всем внутренним поверхностям кузова (кисть этого не обеспечивает). В-третьих, ручная работа очень трудоемка, требует большой аккуратности.

Как делают эту работу на СТО? Сначала машину моют снизу горячей водой под большим напором. После этого дают просохнуть в течение суток. Затем просверливают отверстия диаметром 9 мм: четыре — в торцах дверей; два — в кожухах задних колес в месте прилегания дверей; по два (сверху) — в каждом пороге: по два (сверху из подкапотного пространства и около петель передних дверей) — ведущих в полость между передними крыльями и кузовом и, наконец, по одному — ведущих из-под капота в гнезда фар. В отверстие вставляют сопло и с помощью компрессора, создающего давление 0,5... 0,6 МПа, в скрытую полость нагнетают мелкодисперсный аэрозоль консерванта, который проникает во все щели. Отверстия глушат полиэтиленовыми пробочками.

Следующая операция — нанесение мастики, которую в нагретом состоянии с помощью мощного компрессора наносят на наружные поверхности днища кузова, крыльев, на «карманы» багажника и внутренние поверхности бамперов.

Вот и оцени, сможешь ли ты все это сделать сам?

Замечу, что садовый опрыскиватель для этой цели не годится, так как он не образует аэрозоль, а отдельные капельки не проникают в швы кузова, которые больше всего нуждаются в защите. Средства, затрачиваемые на антикоррозионную защиту, с лихвой окупаются: ежегодные затраты на защиту кузова — 20...25 руб., а его ремонт стоит 1000 — 1500 руб.

ЧТОБЫ БЫТЬ КРАСИВЫМ

О характере владельца автомобиля можно судить по внешнему виду последнего. Думаю, что тебе небезынтересно будет узнать, чем и как окрашивают автомобили.

Что есть что. В разговоре на автомобильную тему часто встречаются такие термины, как «грунтовка», «грунт», «лакокрасочное покрытие», «эмаль» и др. Для дальнейшего разговора необходимо разобраться с терминологией.

Краска — это пленкообразующее (связующее) вещество, в которое введены пигменты. Кроме этого, в состав краски могут входить растворители (сиккативы, пластификаторы и другие добавки), наполнители.

Роль пленкообразующего вещества состоит в том, что при нанесении на поверхность краска не стекает подобно воде, а остается на поверхности в виде тонкого слоя.

Пигменты представляют собой тонкие порошки разных цветов, которые в отличие от красителей не растворяются в окрашиваемом материале. Пигменты не только определяют цвет, но в некоторых случаях улучшают свойства красочной пленки, ее защитные противокоррозионные свойства.

Наполнители вводят в состав полимерных материалов для облегчения их переработки, придания необходимых эксплуатационных свойств (прочностных, адгезионных, защитных и др.), а также удешевления.

Сиккатив добавляют в краску для ускорения ее окислительной полимеризации («высыхания») и лучшего пленкообразования при комнатных и повышенных температурах.

Пластификаторы повышают пластичность или эластичность полимерных материалов, в которые они вводятся.

Наконец, растворитель добавляют в краску для уменьшения ее вязкости.

Существует несколько родов краски, но нас интересуют только эмалевые краски, представляющие собой тонкую суспензию пигментов в лаке (лак — это раствор пленкообразующего вещества в органическом растворителе, который после высыхания создает на поверхности прозрачную пленку). Часто эмалевую краску неправильно называют эмалью. На самом деле эмаль — это окрашенное окислами металлов легкоплавкое стекло.

Грунтовка — суспензия в пленкообразующем веществе пигментов и большого количества наполнителей, придающих покрытию антикоррозионные свойства. Грунтовка обладает очень хорошей адгезией. Процесс нанесения грунтовки называют грунтованием, а покрытие, оставшееся на поверхности после высыхания грунтовки, — грунтом.

Шпаклевка — вязкая, пастообразная масса, состоящая из смеси пигментов, наполнителей и пленкообразующих веществ. Основное свойство шпаклевки в том, что ее объем при высыхании почти не меняется.

Некоторые материалы сочетают в себе ряд функций, например, грунт — шпаклевка, грунт — эмалевая краска.

Когда говорят «окрашивание автомобиля», то имеют в виду не нанесение краски, а комплекс операций; грунтование, шпаклевание, собственно окрашивание и иногда — лакирование.

Каким должно быть покрытие. Различают три группы свойств покрытий: декоративные, физико-механические и защитные.

Декоративные свойства — это цвет, блеск, укрывистость и структура покрытия.

Что такое цвет, говорить не надо. Любопытно, что основоположник массового производства автомобилей Генри Форд как-то высказался: «Мы продаем наши автомобили любых оттенков при условии, что краска черная». Но это было в то время. А представляешь, каким унылым выглядел бы сегодня поток сплошь черных машин? Поэтому сейчас автомобили красят в самые разные цвета, я даже не берусь сказать, автомобили скольких оттенков сейчас колесят по дорогам. У некоторых колеров есть собственные имена: «Белая ночь», «Сахара», «Апельсин» и др. Если не удастся достать эмалевой краски нужного названия, подбирают цвет опытным путем, смешивая краски (иногда, до пяти составляющих). Ох, не легкая это работа!

Укрывистостью называют способность краски закрывать цвет поверхности, на которую ее наносят. Укрывистость зависит от концентрации пигмента в краске и толщины слоя, который, в свою очередь, определяется консистенцией.

Блеск — свойство, которое придает автомобилю такой элегантный, нарядный вид. Количественно блеск выражают уровнем блеска на основе сравнения покрытия с черным стеклом: его уровень блеска принимают за 100%. У автомобильных эмалей значение этого параметра лежит обычно в пределах 60...70%. Больше — ни к чему, иначе будут заметны самые незначительные дефекты: пыль, грязь, которые практически всегда присутствуют на кузове. Эмалевая краска с незначительной «шагреновой структурой» скрадывает микронеровности и позволяет глазу воспринимать покрытие как высококачественное.

К *физико-механическим* свойствам относят твердость, прочность и эластичность, адгезию и теплостойкость, а также морозостойкость.

Твердость количественно выражают на основе сравнения со стеклом. Для автомобильных эмалевых красок она равна 50...55%. Чем выше твердость, тем труднее поцарапать покрытие.

Прочная и эластичная эмалевая краска не должна давать трещин при изгибах и ударах.

Адгезия — это свойство покрытия соединяться с поверхностью, на которую оно нанесено. Адгезию определяют так: надрезают по периметру

небольшой участок, покрытый эмалевой краской. Сверху на этот участок наклеивают эталонную липкую ленту и отдергивают ее. Краска должна остаться на своем месте.

Защитные свойства объединяют стойкость покрытия к воде, бензину, минеральному маслу, солнечному свету, атмосферным воздействиям. Покрытие считают выдержавшим испытания, если оно, простояв 72 ч в воде, 48 ч в бензине АИ—93, не покрылось пылью, пузырями, не стало отслаиваться, а также выдержало воздействие мощного ультрафиолетового излучения, которому его подвергали в течение 4 ч под эталонным источником, сохранив после этого первоначальный блеск и лишь немного изменив оттенок.

Атмосферостойкость — это стойкость к перепадам температур, влажности, осадкам с примесью агрессивных компонентов — солей, кислот, сажи и пр. Когда краску наносят на поверхность, из нее сначала улетучивается растворитель (если он был введен), а потом процесс отвердевания происходит за счет окисления или полимеризации.

Автомобили окрашивают с расчетом на то, чтобы декоративные свойства покрытия сохранялись не менее трех лет в умеренном и тропическом климате, а защитные — не менее трех лет в тропическом и пять лет в умеренном климате.

Свойства покрытий отражены в их обозначениях. Если первая среди цифр 0, — значит, это грунтовка или густотертая масляная краска, если 00 — шпаклевка. У покрывных материалов первая цифра обозначает условия эксплуатации: 1 — атмосферостойкий, т. е. допускает нахождение под открытым небом (например, эмалевые краски ПФ—115, НЦ—11, лаки МЛ—133, АК—113); 2 — ограниченно атмосферостойкий, т. е. допускает нахождение под навесом; 3 — защитный или консервационный; 4 — особо водостойкий; 5 — специального назначения; 6 — масло- и бензостойкий; 7 — химически стойкий; 8 — термостойкий (от 60 до 500°С, например, термостойкая эмаль КО—828); 9 — электроизоляционный.

Последующие после первой цифры означают просто порядковый номер материала.

На заводе и дома. Раньше автомобили окрашивали эмалевыми красками на основе нитроцеллюлозы. Такая краска за 15...30 мин высыхает на воздухе при комнатной температуре, но из-за низкой укрывистости для получения хорошего результата окрашивание нужно производить многократно, до 15 раз. Сейчас нитроэмалевой краской (ее обозначают буквами НЦ) окрашивают только представительские автомобили. Нитроэмалевые краски чувствительны к воздействию бензина, не говоря уже об ацетоне, который сразу растворяет нитроэмалевые покрытия. Кузов, окрашенный такой краской, через три...пять лет нужно красить заново. В продаже имеется нитроэмалевая краска НЦ—11. Она очень хорошо полируется, имеет высокую твердость, прочность и удовлетворительную атмосферостойкость.

В комплекте купленного тобой автомобиля имеется баночка с краской для

подкрашивания поврежденных мест. В этой баночке, как правило, нитроэмалевая краска, не имеющая ничего общего с краской, которой окрашен автомобиль, кроме цвета. Да и цвет одинаков только сначала: спустя три... четыре года после покупки оттенок подкрашенного места станет другим.

Нитроцеллюлозные эмалевые краски используют при ремонте легковых автомобилей (НЦ—11) и грузовиков (НЦ—170). Для декоративной отделки деталей внутри салона используют эмалевую краску НЦ—271, а детали двигателей из чугуна и стального литья окрашивают алюминиевой эмалевой краской НЦ—273.

Нитроматериалы разбавляют органическими растворителями № 646, 647, 648 и т. д. На банке с эмалевой краской написано, каким растворителем нужно пользоваться. Запомни: растворитель, обозначение которого начинается с цифры 64, предназначен для нитроэмалевой краски. Запомни также, что лакокрасочные материалы, которые быстро сохнут, при попадании на старое покрытие могут растворить более глубокие слои, и тогда все покрытие вспучится. Поэтому при перекрашивании нитроэмалевого покрытия его нужно либо растворить, либо удалить наждачной шкуркой.

Из-за длительного, многократного процесса окрашивания на заводе нитроэмалевые краски пришлось заменить синтетическими. Сначала это были алкидные эмали — грифталевые и пентафталевые. Алкид — это сложный полиэфир с добавкой растительных масел, обеспечивающих высыхание покрытия при комнатной температуре. В зависимости от того, какие компоненты входят в состав, краску называют глифталевой и обозначают (ГФ) или пентафталевой (ПФ). Применение алкидных эмалей сразу упростило технологию окрашивания, так как достаточно стало двух-трех слоев вместо 10 — 15. Но высыхает (точнее — затвердевает) алкидная эмалевая краска около суток. При повышенной температуре (до 80°C) время затвердевания сокращается, однако стоит чуть-чуть упустить температуру в сушильной камере, и краска может поменять оттенок. Кроме того, сами декоративные свойства алкидных эмалей недостаточно высоки: достаточно посмотреть на городской общественный транспорт (он окрашен эмалевой краской ПФ—115) или на грузовик (ПФ—1147 и ГФ—1147). По этим причинам алкидные эмалевые краски заменены алкидно-меламиновыми, хотя алкидные грунтовки марок ГФ—0119, ГФ—073, ГФ—089 используют до сих пор, а для окраски узлов и агрегатов автомобильных шасси применяют черную алкидную эмаль МС—17. Свое обозначение она получила благодаря модифицированию алкида стиролом. Особенность этого покрытия — быстрая сушка — 30 мин (алкидная грунтовка затвердевает сутки).

Если алкидные эмалевые краски имеют в своей основе высыхающие или полувсыхающие растительные масла (льняное, подсолнечное, соевое и др.), то при производстве алкидно-меламиновых материалов применяют невысыхающие масла (касторовое, кокосовое) или синтетические кислоты. Для затвердевания краски в нее вводят меламино-формальдегидные смолы.

Взаимодействие компонентов протекает только при высокой температуре (110... 130°C), и в результате образуется покрытие с высокой твердостью, эластичностью и ударопрочностью.

Алкидно-меламиновая эмалевая краска обозначается буквами МЛ, например, на ВАЗе используют МЛ—12, МЛ—197, МЛ—110. Эти эмалевые краски содержат растительные масла. Перед окрашиванием их разжижают растворителем Р—197. Применяют также эмалевые краски югославского производства.

Красят кузов пневмораспылением с помощью роботов двумя-тремя слоями с выдержкой между нанесением слоев 2...3 мин. После исправления дефектов, производимого вручную, кузов сушат в печи при температуре 105°C (МЛ—197) или 130°C (МЛ—12, МЛ—110, югославские эмали). Чтобы избежать закипания растворителя, кузов вводят в горячую зону постепенно.

В домашних условиях создать и выдержать нужную температуру для затвердевания такой эмалевой краски просто невозможно. Поэтому иногда применяют катализаторы — органические кислоты, введение которых в небольшом количестве позволяет снизить температуру сушки примерно до 80°C. Однако покрытие, полученное при участии катализаторов (например, с помощью так называемого контакта Петрова), уступает покрытию, полученному при высокотемпературном затвердевании.

Для ремонтных целей у нас выпускают эмалевую краску МЛ—1195 одиннадцати расцветок. Она затвердевает при 80°C за 30 мин.

Если пытаться сушить алкидно-меламиновую эмалевую краску с катализатором при температуре 20...25°C, то она в конце концов затвердеет, но не будет обладать защитными свойствами, в частности бензостойкостью и атмосферостойкостью.

Колеса окрашивают электрофорезной эмалевой краской УР—1154. В домашних условиях их следует красить нитроцеллюлозным лаком НЦ—218 или —222, добавив в него 5...7% алюминиевой пудры.

За рубежом давно, у нас в последние годы появились автомобили («Москвичи—2140 супер-люкс»), окрашенные так называемой рефлексной краской, в состав которой входит алюминиевый пигмент. Автомобили, окрашенные такой эмалевой краской с металлическим эффектом, покрывают слоем лака, чтобы обеспечить блеск. Последнее обстоятельство создает почти непреодолимые трудности при подкраске поврежденных мест. Дело в том, что алкидно-меламиновые лаки не бесцветны, а имеют цвет от желтого до коричневого, и незначительное изменение толщины слоя лака приводит к заметному изменению оттенка. В связи с этим при повреждении такой окраски, если место повреждения нельзя замаскировать, например, полоской другого цвета, приходится перекрашивать весь автомобиль.

БЕРЕГИ ВИД СМОЛОДУ

Когда ты получаешь новый автомобиль, поверхность металла и кузова прочно укрыта пленкой грунта и эмалевой краски. Но, во-первых, у этой пленки есть границы в местах, где кончается поверхность листов деталей, и, во-вторых, не исключены незаметные микротрещины в покрытии, через которые открывается доступ к металлу. А в процессе эксплуатации образование микротрещин и заметных повреждений покрытия кузова неизбежно.

А там, где обнажается металл, начинает свою разрушительную работу вода, которая обязательно содержит соли или кислоты. И начинает червячок коррозии точить металл. Коррозия — электрохимический процесс, который идет тем быстрее, чем больше соли или кислоты содержит вода (в щелочном растворе коррозия не развивается).

Значит, с самого начала нужно не полагаться на заводскую защиту, а заняться дополнительной, домашней, защитой кузова. Но имей в виду: покрытие нового кузова автомобиля достаточно нежное, потому что твердость и стойкость эмалевой краски после сушки в печи продолжают заметно возрастать еще в течение двух...трех месяцев, в зависимости от температуры воздуха. Поэтому новое покрытие требует осторожного обращения.

В первую очередь нужно защитить границы листов: привалочные поверхности кузовных деталей; швы точечной сварки, соединения панелей дверей, капота. Здесь скапливается вода, которая в ненастную осеннюю погоду вообще не просыхает, особенно в присутствии пыли и грязи. Начавшаяся под таким водяным компрессом коррозия выходит налицо окрашенную сторону, разрушая лакокрасочное покрытие. Проводимая на СТО защита внутренних полостей кузова, о которой говорилось ранее, недостаточна. Все выходящие наружу стыки, гнезда резьбовых соединений следует напитать «Мовилем» или другим консервантом, который смачивает поверхность и хорошо проникает в сухую щель. Если вдоль щели пустить каплю консерванта, то он будет затекать между деталями. Эту каплю по мере ее ухода нужно подпитывать с помощью пипетки, деревянной палочки или кисточки. Если «Мовиль» попал на наружную поверхность — не беда: вреда покрытию он никакого не причинит, смой его легко тряпочкой, чуть смоченной бензином или, что еще лучше, очистителем битумных пятен.

В течение первых трех месяцев нужно избегать часто мыть машину и, безусловно, не мыть ее горячей водой и не подвергать грубой машинной мойке.

Красивый — до старости! Как же сохранить красивым автомобиль в течение многих лет? Главное — применять средства автокосметики, без которых кузов потускнеет и покроется волдырями через три...четыре года: ведь косметика не допускает проникновения через микротрещины воды к металлу.

Покрывать кузов полиролью нужно тогда, когда вода на поверхности будет растекаться, а не находиться на ней в виде отдельных капелек, говорящих о присутствии восковой пленки от предыдущей косметической обработки.

Перед применением автокосметического средства нужно хорошенько отмыть поверхность кузова, иначе грязь останется в порах краски и вид у машины будет неважный, с сероватыми разводами.

Мыть машину лучше всего большой мягкой волосяной щеткой, но можно использовать и губку. Я предпочитаю последнюю, так как она лучше отмывает грязь. Сильно загрязненную машину нужно сначала обмыть чистой теплой водой, а потом оттереть оставшийся налет тряпкой, окуная ее в раствор автошампуня. Не дав автошампуню высохнуть, нужно смыть его чистой водой. Применять щелочные моющие средства, стиральные порошки или растворители нельзя. Если же на кузове сохранилось защитное покрытие, то нужно без нажима удалить капли воды тряпкой.

Раньше после мойки поверхность протирали замшей. Сейчас замшу можно использовать только для протирки стекол и после мойки, предшествующей покрытию кузова полиролью или автобальзамом.

Прежде чем наносить на кузов выбранное косметическое средство, посмотри инструкцию: на какую поверхность должно оно наноситься — сухую или мокрую? Помню, как я мучился с одним из импортных полиролей, пытаюсь растереть его по сухой поверхности, так как в инструкции по этому поводу ничего сказано не было. Оказалось, что это великолепный препарат, но размазывать его нужно мокрой тряпкой по мокрой поверхности.

Я не могу объяснить, почему в некоторых наставлениях запрещают мыть машину на солнце. Разве потому, что вода быстро высыхает и оставляет пятна? От этого вреда покрытию никакого нет. Что же касается мытья на морозе, то тут отрицательные последствия очевидны, особенно если использовать горячую воду.

А вообще мыть машину слишком часто не следует. Если она просто запылилась, то нужно смахнуть пыль щеткой или тряпкой. При наличии восковой пленки на поверхности это вреда кузову не принесет. Иногда я небольшую грязь тоже стираю тряпкой и за 10 лет эксплуатации одной машины и столько же другой отрицательных последствий этого не заметил. А с хромированных деталей можно смело стирать грязь, так как твердость хрома очень велика.

Периодически нужно осматривать кузов: не повреждена ли краска и нет ли на кузове пятен битума. При повреждении краски нужно расчистить это место остро отточенным ножом, протереть бензином, зачистить мелкой шкуркой, загрунтовать, просушить грунт, зачистить мелкой шкуркой и пульверизатором нанести краску, придаваемую к автомобилю. В качестве грунта можно использовать универсальный клей, например БФ—2 или «Суперцемент».

Битумные пятна удаляются с помощью специального состава или бензином. Однажды во время отпускного путешествия мы проехали на двух машинах по недавно покрытому битумом шоссе. Бока автомобилей были

сплошь в черных линиях и точках. Я тут же смыл битум бензином, а мой друг решил доехать до города, чтобы купить смолоудалитель. Сделал он это только через два дня, а битум за это время настолько затвердел, что приятель потратил на очистку часа четыре, тогда как у меня это заняло пятнадцать минут. Я не призываю к использованию бензина для очистки кузова, но хочу отметить: нитрокраска, которой окрашивали автомобили раньше, действительно боится бензина, а синтетическая краска к нему довольно равнодушна.

Весной, когда начинает распускаться тополь, ставь машину как можно дальше от него. Желтые пятна от клейкой оболочки его почек и листков оставляют на поверхности несмываемые желто-зеленые пятна, особенно хорошо заметные на белой и серой краске. Я слышал, что сосен, плакучих ив и лип также нужно опасаться, хотя сам этого не замечал.

Плохо ухаживать за кузовом зимой: как его помоешь, если на улице мороз? Единственное, что могу порекомендовать, это использовать «Быстромяющее средство с силиконом». С помощью губки или пульверизатора препаратом нужно смочить кузов и дать ему постоять минут пять... семь. За это время препарат отмачивает грязь, и получившуюся сметанообразную массу остается стереть ветошью. В теплое время года лучше использовать не это средство — после него кузов сильнее пылится, — а препарат на основе воска.

ЧТОБЫ СОХРАНИТЬ

Действие времени на кузов автомобиля неотвратимо. Существует несколько видов защиты металла: пассивная, состоящая в изоляции поверхностей от атмосферного воздействия, активная, при которой защитное средство образует на поверхности металла устойчивый против атмосферной коррозии слой, и преобразующая, состоящая в переводе уже окислившегося металла в грунт, устойчивый против воздействия кислорода, влаги и растворенных солей.

Здесь я коротко расскажу об имеющихся средствах, специально предназначенных для защиты кузова.

Мастики. К пассивным средствам защиты относятся мастики для защиты днища кузова. От краски мастика отличается тем, что она готовится на битумной, каучуковой или смоляной основе, в ее состав могут входить графит, волокнистые вещества, масла. Мастику наносят на очищенную сухую поверхность довольно густым слоем. Это обеспечивает, во-первых, устойчивость покрытия к механическому воздействию летящих из-под колес камней и песка, во-вторых, снижение шума вследствие амортизирующего действия. Мастика защищает только открытые поверхности днища и колесных ниш автомобиля. В щели она не попадает. Из имеющихся в настоящее время в продаже мастик в порядке предпочтительности их применения назову следующие: «Автоантикор эпоксидный для днища», «Автоантикор для днища резинобитумный», «Антикор битумный для днища», «Автоантикор—2 битумный для днища», «Мастика битумная антикоррозионная», «Мастика

сланцевая автомобильная МСА—2». Первый препарат наиболее прочный, но работа с ним также наиболее сложная. Защитные свойства мастики МСА—2 в 1,5...2 раза хуже, чем других средств. Все эти мастики можно с успехом применять для ремонта поврежденного заводского покрытия и для дополнительной защиты днища автомобилей, обработанных битумной мастикой ВМП—1. В 1983 г. эта мастика применялась на заводах для покрытия всех автомобилей, кроме ВАЗ- —2103, —2105, —2106, —2107 и «Нивы». Однако мастика ВМП—1 по современным меркам недостаточно эластична, водо- и солестойка. Поэтому от нее отказались и сейчас с конвейеров наших заводов сходят автомобили с днищами, покрытыми в основном, высококачественной пластизольной синтетической мастикой «Диплазоль—11А». У этой мастики есть одна особенность: в течение полугода со времени выпуска она продолжает улучшать свои качества: она упрочняется, улучшается ее структура. В этот период нужно постараться щадить днище автомобиля.

Опыт показал, что названные эпоксидные и битумные мастики, вопреки более ранним рекомендациям, годятся для ремонта и пластизольных покрытий, но в этом случае нужно обеспечить полную очистку металла от покрытия и его грунтовку. Для этой цели хороши «Автогрунт» в аэрозольной упаковке, грунт ГФ—200, ГФ—021 и специально разработанный для ремонта днищ «Автогрунт цинконаполненный».

В качестве пассивной защиты еще в середине 70-х годов применяли смесь отработанных масел. За 3 руб. на станции техобслуживания можно было обработать этой смесью низ кузова. Потом рекомендовалось «прокатиться по селу», чтобы пыль из-под колес осела на масляной поверхности и образовала прочную пленку. Пользовался этим способом и я. Он был довольно эффективен при эксплуатации летом на асфальтовой дороге — защитное покрытие держалось два... три месяца. Но стоило проехать по грязной песчаной дороге километров пятьдесят, и от покрытия не оставалось и следа. При современных высокоэффективных средствах подобный способ защиты рекомендовать не могу.

Пассивная защита бесполезна, если под слоем препарата осталась влажная грязь: вода и растворенные в ней соли будут творить свое черное дело при видимом наружном благополучии — электрохимическая коррозия будет разъедать металл под слоем препарата.

«Мовиль» и др. Из активных препаратов защиты от коррозии следует в первую очередь назвать чудо — препарат «Мовиль». Свое название он получил от двух городов — Москвы и Вильнюса, так как в создании «Мовиля» принимали участие московские и вильнюсские организации и предприятия.

У «Мовиля» был предшественник — препарат «Tektil 309W—20» американской фирмы «Валволин», который применялся ВАЗом для защиты внутренних полостей кузовов автомобилей. Но «Мовиль» не уступает своему знаменитому предшественнику и даже во многом его превосходит.

«Мовиль» не только физически изолирует поверхность металла от

воздуха и влаги, но благодаря содержащемуся в нем ингибитору коррозии ведет активную борьбу с начавшимся ржавлением. Более того, он обладает большим поверхностным натяжением, благодаря которому забирается в узкие щели и даже способен вытеснять с поверхности влагу.

...У моего старого «Москвича» на дверце снизу появились пузыри: коррозия проела металл насквозь. Вздыхнув, я решил, что дверца отслужила свой срок, но за неимением новой решил кое-как ее подремонтировать. Счистил в местах ржавчины краску, замазал дырочки эпоксидной шпаклевкой, прогрунтовал и покрасил. А внутрь всех дверей залил «Мовиль». Думал, что ржавчина даст себя знать в другом месте — печальный опыт у меня уже был на прежней машине. Ничуть не бывало! Коррозия прекратилась и не возобновлялась в течение четырех лет вплоть до продажи машины...

«Мовиль» — идеальное средство для защиты внутренних полостей кузова. Но его можно иногда использовать для защиты и открытых поверхностей низа машины, причем распылять на уже покрытые маслом или мастиками места. Во-первых, если автомобиль ставится на консервацию, т. е. когда поверхности не подвергаются бомбардировке камнями, грязью и песком, «Мовиль» хорошо удерживается на поверхности. Во-вторых, при нанесении «Мовиля» поверх битумной мастики он ее и уплотняет снаружи, и проникает в поврежденные места. Однако с синтетической мастикой «Мовиль» несовместим: под его воздействием покрытие, особенно новое, разрыхляется и может начать отслаиваться от поверхности металла. Поэтому для защиты открытых поверхностей низа «Мовиль» нужно использовать с осторожностью, выяснив тип нанесенного на заводе покрытия. Недопустимо также покрывать «Мовилем» резиновые тормозные шланги и защитные чехлы — он быстро приведет и то и другое в негодность.

Показательна история «Мовиля». Выпуск этого препарата был налажен объединением «Литбытхим» в объеме около 1 тыс. *т* в год, и скоро началось затоваривание магазинов. Однако очень быстро великолепные качества «Мовиля» были оценены и автолюбителями, и службой автосервиса, и хотя выпуск препарата в 1986 г. остался на прежнем уровне, бутылки с «Мовилем» исчезли с прилавков магазинов — все забирал автосервис. Объем выпуска «Мовиля» просто так увеличить нельзя, так как многие специальные компоненты приходится приобретать за рубежом. В связи с этим разрабатываются модификации «Мовиля», в которые входят только отечественные компоненты. Свойства этих модификаций будут ни в коей мере не хуже, а даже лучше, чем у «Мовиля». Модификациям будут присваивать номера: «Мовиль—2», «Мовиль—3» и т. д., и на номер не надо обращать внимания.

Из других средств защиты внутренних полостей, правда, существенно уступающих «Мовилю», укажу неправильно названную графитовой смазкой графитовую жидкость «Глобо», консервационные масла «К—17», НГ—208, НГ—216-Б, концентрированный водный раствор нитрита натрия с добавлением

5...15% глицерина. Из них графитовую жидкость рекомендуют использовать для защиты от коррозии выхлопного коллектора, трубы и глушителя. Если жидкость нанести на эти части, то якобы органические составляющие выгорят и испарятся, а графит образует защитную пленку. Однако мой опыт этого не подтвердил.

Преобразователи. Составы, преобразующие ржавчину в грунт, готовят на основе ортофосфорной кислоты, например автоочиститель ржавчины «Омега—1», обладающий высокой чистящей способностью. Эти препараты представляют собой эффективное средство борьбы с уже начавшейся коррозией. Ржавую поверхность, обработанную препаратом, можно красить, покрывать мастикой и т. д. без какой-либо дополнительной обработки. Однако если не снять крылья и не воспользоваться опрокидывателем, то удалять ржавчину с помощью преобразователя очень нелегко. Более того, если, например, не удалить следы «Омеги—1» по завершении обработки, то в дальнейшем они провоцируют ржавление.

Однажды мне пришлось участвовать в защите днища «Москвича—407» старым способом. До сих пор воспоминание об этом повергает меня в уныние. Сначала в течение нескольких часов мы «воевали» с заржавевшими резьбовыми соединениями крепления крыльев и облицовки. Смачивали их тормозной жидкостью, стучали по ним и все-таки пару болтов пришлось срубить. Потом втроем, плотая пыль, целый день металлическими щетками соскабливали с днища и крыльев грязь и ржавчину. Грунтование, сушка и покрытие мастикой заняли еще день.

Разработанное новое средство «Феран» позволяет надеяться, что операция механической очистки от ржавчины днища навсегда канет в Лету. Основа «Ферана» — лак специального состава, который пропитывает ржавчину, и та теряет активность, становясь подобием пигмента в краске. Иначе говоря, слой ржавчины превращается в прочный грунт. Но этого мало: «Феран» содержит набор ингибиторов коррозии, по действию подобных тем, что имеются в «Мовиде». Следовательно, нанеся «Феран» на ржавую поверхность, получаешь прочный слой, химически защищающий поверхность металла. И не надо никакой предварительной подготовки и последующего удаления препарата. Если место, обработанное «Фераном», подвергается ударам песка и камней из-под колес, нужно дополнительно сверху нанести слой мастики опять же без какой-либо подготовки!

Автокосметика. Не знаю, с чьей легкой руки это пошло, но назначение автокосметических средств в первую очередь состоит не в достижении косметического эффекта, а в защите внешних окрашенных и хромированных частей кузова.

В настоящее время в продаже имеется богатый ассортимент импортных и отечественных полирующих средств (в том числе защитный воск, автобальзам). Все они различаются в основном способом нанесения, легкостью полировки и стойкостью. Автополироли в аэрозольной упаковке легче наносить и растирать,

чем обычные, расходуются они более экономно, но ими надо обрабатывать машину в 4...5 раз чаще. Они сохраняются на кузове в течение двух...трех недель или до первой мойки с шампунем.

Консервирующий полироль сохраняет защитную пленку в течение двух...трех месяцев.

Название полироль «для новых поверхностей» нельзя понимать буквально. Он пригоден для кузова в любом состоянии. Слово «новых» приведено здесь как антитеза словам «для обветренных» или «для старых». Оно указывает на отсутствие в полироли абразивных примесей. А полироли «для старых поверхностей» при пользовании ими снимают верхний слой краски, поэтому их применять следует именно для старых поверхностей.

К истинным средствам автокосметики относятся автошампуни, средства для удаления битумных пятен, средства для чистки хромированных поверхностей и др. Перечислять их не буду, так как ассортимент таких средств с каждым годом расширяется.

При эксплуатации автомобиля осенью или зимой, когда кузов долго не просыхает, в него иногда так въедается грязь, что любой автошампунь оказывается бессилён. В этом случае может помочь тряпочка, смоченная непопулярной теперь водкой. После удаления с помощью этой тряпочки серого налета кузов нужно протереть суконкой и покрыть защитным покрытием.

В зимнее время, когда на машину попадает снег, летит соленая грязь из-под колес, а мойка затруднена, кузов следует покрыть универсальной защитной смазкой, универсальным защитным воском фирмы «Глобо» или другим подобным составом. Правда, кузов, бамперы, молдинги и колпаки при этом не сверкают, как новый самовар, но в темное, слякотное осеннее и зимнее время это не так уж важно. При постановке на стоянку покрывать машину брезентом в этом случае не нужно и даже вредно. В последние годы эксплуатации своего старого «Москвича» я пользовался отечественным автоконсервантом, так называемым «гаражом в бутылке» за 86 коп., который образует на поверхности кузова настолько прочную пленку, что она не смывается даже при мойке горячей водой. Зато весной после удаления консерванта слегка смоченной в бензине тряпочкой достаточно было протереть машину полиролем — и она сверкала как новая, даже после 10 лет эксплуатации!

Защиту хромированных поверхностей нужно производить только при консервации автомобиля, а также при зимней эксплуатации. В литературе можно встретить рекомендации использовать для консервации технический вазелин ВТВ—1 или масло НГ—208, или солидол, или «Литол—24». Кроме того, иногда блестящие металлические части покрывают перед постановкой машины на стоянку битумным лаком. Можно, конечно. Только зачем? Ведь весь кузов сверху все равно будешь покрывать консервантом. Гораздо проще заодно покрыть им же и хромированные части, и резиновые, и пластмассовые детали.

При зимней эксплуатации хромированные поверхности целесообразно

покрыть составом «Хромофикс». Он почти не уменьшает блеск, но предотвращает коррозию.

В автомобилях прежних выпусков («Москвич—407, —403», «Запорожец») часто через уплотнители лобового и заднего стекол в дождливую погоду просачивалась вода. Помнится, для меня это было просто мукой, пока я по периметру лобового стекла между ним и уплотнителем и между уплотнителем и корпусом не заложил тонкую «колбаску» пластилина. Сейчас есть более совершенные средства ликвидации течи: водозапорная мастика 51-Г—7 и мастика У20А. Ликвидировать течь можно также обыкновенным резиновым клеем.

Если тебе приходилось ездить в ненастную осеннюю погоду или зимой во время оттепели, ты знаешь, как плохо стеклоочистители справляются с грязью на лобовом стекле. То и дело приходится включать омыватель, так как щетки просто размазывают грязь по стеклу. А в мороз и того хуже: вода замерзает на лобовом стекле, щетки скользят по льду, и сквозь мутную пелену что-либо различить становится невозможно. Да и омыватель, заправленный чистой водой, при морозе не работает. Для того чтобы избавиться от указанных неприятностей, залей в бачок омывателя разбавленную жидкость НИИСС—4, «Автоочиститель—2 стекол» или другую подобную жидкость.

Основу жидкости для омывания стекол составляет изопропиловый спирт, который не дает жидкости замерзнуть вплоть до — 40°С. Кроме того, жидкость содержит моющие, смачивающие и другие присадки, которые хорошо очищают стекло от жира и копоти, попадающих сюда вместе с грязью с проезжей части.

Испробовав однажды один из названных препаратов, ты больше никогда не будешь заливать в бачок омывателя чистую воду — настолько эффективно их действие. Но упаси бог ошибиться и залить в бачок сходный по названию «Автоочиститель стекол» (ТУ 6—15—461 — 79), предназначенный для мытья оконных стекол тряпкой.

Если же тебе не удалось достать жидкость для омывания стекол, капни в бачок омывателя несколько капель автошампуня. Конечно, морозостойкость он не повысит, но грязь со стекла будет смываться гораздо лучше.

Кстати, вместо дедовских способов предотвращения запотевания стекол изнутри (глицерина, мешочка с солью или махоркой) применяется специальная салфетка-антизапотеватель. Обмерзание же стекла снаружи можно предотвратить, протерев стекло тряпкой, смоченной тормозной жидкостью.



Эксплуатационные характеристики автомобиля: экономичность, управляемость (а следовательно, и безопасность), проходимость, комфортабельность — в значительной мере зависят от шин. Шины доставляют, наверное, больше половины неприятностей, а в «бюджете автомобилистов» после бензина идут на втором месте. Но состояние шин зависит от регулировки подвески и рулевого управления, поэтому об этих вещах будем говорить вместе.

В КОНТАКТЕ С ДОРОГОЙ

Шины легковых автомобилей разделяются на камерные и бескамерные. Жаль, что сейчас бескамерные шины не выпускаются. Они очень удобны: поймав гвоздь, при необходимости ним можно ехать десятки километров, а на ремонт уйдет минут пять. Не надо даже колесо снимать: достаточно надеть на металлический стержень с ручкой специальную, обмазанную клеем пробку, заткнуть ею проколотое отверстие, отрезать выступающий конец и ехать дальше.

Сегодня одна из задач нашей шинной промышленности возобновить и расширить производство бескамерных шин. Ведь сейчас во всем мире 85% шин для легковых автомобилей выпускают бескамерными.

Шины легковых автомобилей имеют малослойный каркас (не более четырех слоев корда), низкое внутреннее давление (до 0,2 МПа) и малую грузоподъемность.

Шины одного типа различают по наружному и посадочному диаметру и ширине профиля. По этим параметрам производится и обозначение шин. Основные линейные размеры колеса и шины приведены на рис. 13.

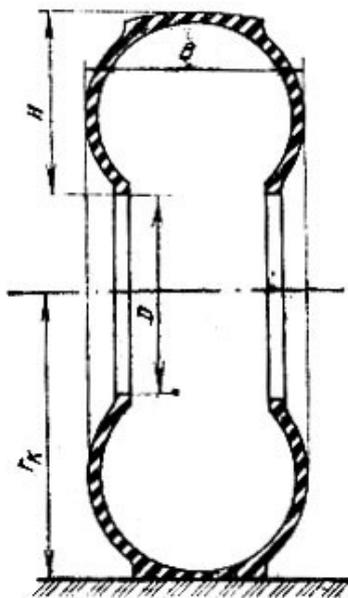


Рис. 13. Основные геометрические размеры шины: D — посадочный диаметр; B — ширина профиля; H — высота профиля; r_k — радиус качения

Главная часть шины — покрышка. Она состоит из каркаса, брекера, протектора и бортовых частей.

Каркас — это силовая часть покрышки. Он воспринимает внутреннее давление воздуха и внешние нагрузки. Каркас состоит из нескольких слоев обрешиненного корда — вязкозных, хлопковых или металлических нитей. В диагональной покрышке нити корда составляют с плоскостью поперечного сечения шины угол $48...52^\circ$ и, естественно, число его слоев — не менее двух. В радиальной шине каждая нить корда расположена в радиальной плоскости.

Поверх каркаса в боковой части покрышки расположен бреккер, состоящий из двух — четырех слоев разрезанного корда. Иногда применяется резиновый бреккер, а некоторые покрышки вообще его не имеют.

Посадка шины на обод обеспечивается проволочными стальными кольцами, изготовленными из плетеных или скрученных стальных проволок.

Протектор — это «ступня» покрышки. Он взаимодействует с дорогой, защищает каркас от повреждений, обеспечивает сцепление колеса с грунтом. На боковых частях покрышки протектор переходит в тонкие ($3...4$ мм) боковины.

Рисунок протектора довольно разнообразен. Элементы дорожного рисунка протектора образуют продольные и поперечные ребра и канавки, позволяющие шине сцепляться не только с сухой, но и с мокрой асфальтированной или бетонной дорогой. Но шина, великолепно работающая на шоссе, на грунтовой дороге не обеспечивает хорошего сцепления: неглубокие и узкие канавки не могут раздавить и отвести из зоны контакта слой грязи или снега. Протектор забивается грязью, и шина превращается в гладкий каток.

Для эксплуатации как на асфальте, так и на грунтовых дорогах более пригодны шины с универсальным рисунком протектора. Он менее плотен, канавки между элементами у него шире. Протектор с таким рисунком оставляет на грунте рельефный след, лучше очищается от грязи, но при движении по асфальту создает большее сопротивление качению, быстрее изнашивается (на 10... 15%) и сильнее шумит.

Наконец, условно названный зимним рисунок протектора имеет крупные элементы. Он хорош не только на снежных, но и на всякого рода грунтовых дорогах (но не на бездорожье!). Зимний рисунок составлен из отдельных резиновых блоков, площадь которых в общем пятне контакта шины с дорогой составляет 60...70%, поэтому на сухом асфальте изнашивание такого протектора существенно больше и расход бензина — тоже. Эксплуатировать машину на этих покрышках летом нецелесообразно. Но при движении в гололедицу даже зимний рисунок оказывается бессильным, в этом случае могут помочь только шипы противоскольжения, которые можно применять только в сочетании с зимним рисунком протектора.

Существуют еще шины повышенной проходимости для бездорожья.

Важная эксплуатационная характеристика шины — ее норма слойности, которая определяется числом слоев корда из вязкой ткани. Норма слойности может быть указана на боковине шины, например, если она равна четырем, то обозначение будет 4PR (от английских слов ply rating). Однако для капронового, нейлонового или металлического корда число слоев будет меньше, чем норма слойности: при двух слоях корда норма слойности может быть равна четырем, а при четырех — шести.

Норма слойности характеризует грузоподъемность покрышки.

Размер шины характеризуется двумя параметрами — посадочным диаметром на обод и шириной профиля (см. рис. 13). Шина должна соответствовать ободу колеса, т. е. его диаметру и ширине.

Маркировка шин. Характеристики шины наносят на ее боковой поверхности. Размер шины прежде обозначали только в дюймах, например 6,45—13, где первое число — ширина профиля, второе — посадочный диаметр. Позднее к дюймовому обозначению в скобках стали добавлять размеры в миллиметрах, например 6,45—13 (165—330).

В настоящее время обозначение размера производится по ГОСТ 4754 — 80 следующим образом. Диагональные шины с отношением высоты профиля к его ширине $H/V=0,88$ и более имеют дюймовое обозначение. Если отношение $H/V=0,82$, то обозначение смешанное: через дробь приводятся две пары чисел, у которых первое — ширина профиля в миллиметрах или дюймах, а второе — посадочный диаметр только в дюймах. Пример такого обозначения: 165—13/6,45—13. У радиальных шин сначала стоит ширина профиля в миллиметрах, через дробь — индекс серии или отношение H/V , умноженное на 100, а затем буква R, указывающая на радиальную конструкцию каркаса, и в конце —

условное обозначение посадочного диаметра в дюймах, например, 205/70R14.

Кроме размера, на боковину наносят все важные сведения о шине, а именно: модель; для шин с металлокордным брекером — маркировку «Steel», для радиальной шины — надпись: «Radial»; для шин, позволяющих ехать со скоростью более 120 км/ч, — буквы, обозначающие скоростной предел (S=150, H=175, v — 200 и более км/ч); на шинах с зимним рисунком протектора — знак M+S; индекс грузоподъемности; на бескамерных шинах — надпись: «Tubeless». В одном месте помещают дату изготовления, индекс завода-изготовителя и порядковый номер покрышки. На шинах с направленным рисунком протектора стрелкой обозначают направление вращения. Кроме этих данных, наносят штамп ОТК, балансировочную метку и надпись: «Made in USSR». Кроме этих меток, на покрышке может стоять буква E, показывающая, что шина аттестована в соответствии с Правилами Европейской экономической комиссии ООН. Все покрышки высшей категории качества обозначаются государственным Знаком качества. И, наконец, на шине ставят товарный знак предприятия-изготовителя (рис. 14).

Постоянные для всех экземпляров покрышек надписи делают в пресс-форме, и они имеют выпуклую форму. Например: 165/80R13 MI—166 Steel Radial S—82 Tubeless. Дату изготовления, индекс завода и номер покрышки маркируют оттиском в одном блоке. Этот блок может иметь, например, такой вид: 125Я501118, что означает: покрышка изготовлена на двенадцатой неделе 1985 г. Ярославским шинным заводом и ее номер 501118.

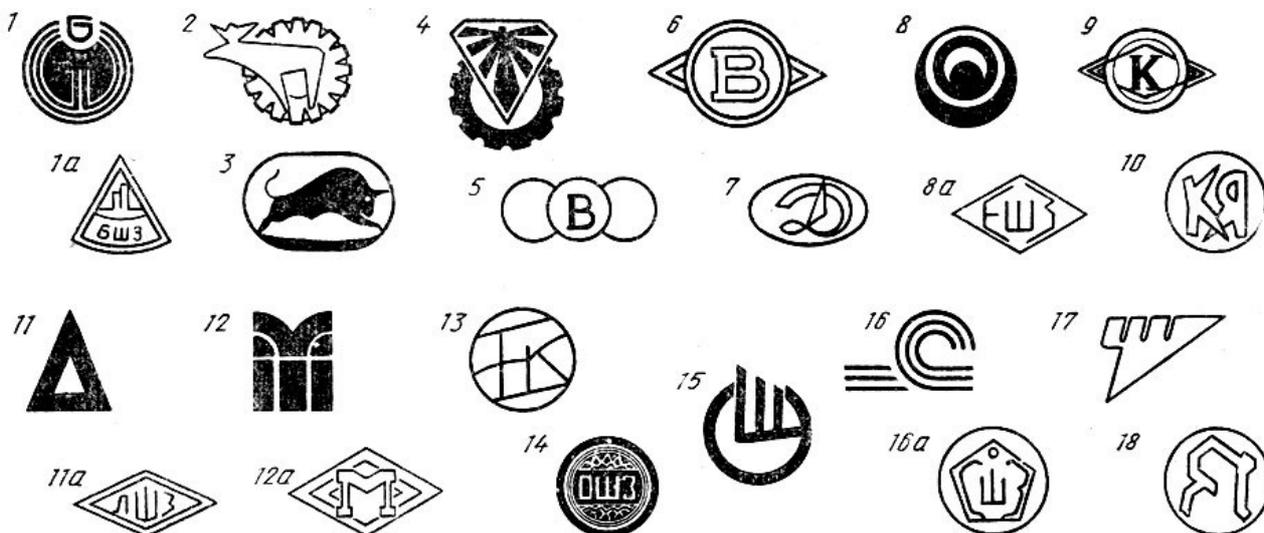


Рис. 14. Товарные знаки шинных заводов: 1, 1а — Бакинский (Б*); 2 — Барнаульский (Бр); 3 — «Бобруйскшина» (Бел.); 4 — Белоцерковское ПО (Бц); 5 — Волжский (Вл); 6 — Воронежский (В); 7 — «Днепрошина» (Д); 8, 8а — Ереванский (Е); 9 — Кировский (К); 10 — Красноярский (Кя); 11, 11а — Ленинградское ПО «Красный треугольник» (Л); 12, 12а — Московский (М); 13 — «Нижекамскшина» (Нк); 14 — «Омскшина» (О); 15 — опытный завод НИИШП (Оп); 16, 16а — Свердловский (С); 17 — «Чимкентшина» (Ч); 18 — Ярославский (Я)

* В скобках — буквенный индекс в заводском номере.

Балансировочная метка — круг диаметром 5/10 мм наносится на самой легкой стороне покрышки прочной краской и показывает, где при монтаже покрышки должен располагаться вентиль.

Согласно ГОСТ 4754 — 80 максимально допускаемый динамический дисбаланс имеет следующие значения: для диагональных шин с посадочным диаметром 13 дюймов — 80 г·см, для шин 175—16/6, 95—16 (для «Нивы») — 120 г·см, для радиальных шин с посадочным диаметром 13 дюймов — 60 г·см и 14 дюймов — 70 г·см.

У шин второго сорта хуже только внешний вид, но не их эксплуатационные свойства.

МЯГЧЕ-ЛУЧШЕ ?

В одном из своих писем ты пишешь: «В книге „С автомобилем на <ты>“ говорится, что чем мягче шина, тем меньше сопротивление качению. Это чепуха! Любой школьник знает, что жесткое железнодорожное колесо катится по рельсам гораздо легче, чем автомобильное. Автору надо было бы знать такие элементарные вещи и не вводить в заблуждение сотни читателей».

На самом деле шина похожа на железнодорожное колесо только тем, что она круглая. Давай же еще раз вместе разберемся, как она работает. Когда шину накачивают, то изменение формы покрышки происходит до давления 0,08...0,1 МПа. Именно при этом давлении натягиваются нити; корда, сдерживая дальнейшее расширение камеры.

При радиальной нагрузке шины под действием массы автомобиля затрачивается работа на деформацию протектора и каркаса шины и сжатие воздуха в ней. Соотношение между этими работами зависит от конструкции шины и числа слоев корда, а величина работы — от величины деформации. Для диагональной шины с двумя слоями корда примерно 40% затраченной работы деформирует шину, а 60% затрачивается на сжатие воздуха в шине. В диагональной шине с четырехслойным кордом это соотношение примерно 50 и 50%, а для радиальной шины с двухслойным кордом — 30 и 70%.

Таким образом, более мягкая шина создает меньшее сопротивление качению: объясняется это тем, что резина обладает гистерезисом усилия деформации, т. е. ее деформация и возвращение в исходное положение сопровождается внутренними потерями. При качении колеса даже по абсолютно ровной твердой дороге процесс деформации происходит непрерывно, а значит, непрерывно поглощается энергия, причем тем больше, чем жестче шина. Применение металлокорда снижает деформацию в окружном направлении, а следовательно, и сопротивление качению.

Понятно, что более жесткие шины сильнее передают толчки от неровностей дороги и езда на них менее комфортабельна.

Когда я установил на своем «Москвиче» радиальные шины вместо диагональных того же размера (6,45—13), то мне первое время казалось, что к

колесам привязаны подушки.

При уменьшении внутреннего давления примерно до $0,08...0,1$ МПа радиальная деформация изменяется незначительно, но при дальнейшем снижении давления нити корда вместо постоянного растяжения в зоне контакта испытывают сжатие, они, естественно, его не воспринимают, деформация и сопротивление качению резко увеличиваются. Если при этом вовремя не остановиться, шина быстро нагреется и знакопеременная нагрузка приведет к быстрому отслоению резины от корда. В случае шины с металлокордом еще хуже: проволока корда не выдерживает знакопеременной нагрузки, ломается, концы протыкают внутренний слой и камеру. Поэтому чтобы не выбросить хорошую покрышку, недопустимо даже недолго ехать на приспущенной шине.

Закономерен вопрос: почему требуется повышать давление в шине при движении с высокой скоростью? Давление ведь при этом и так повышается в результате нагрева. Данная рекомендация, во-первых, обусловлена еще одним свойством резины: ее гистерезис усилия деформации зависит от скорости деформации. Иначе говоря, при быстрой деформации резины теряется больше энергии, чем при медленной. Повышая давление в шине, мы уменьшаем ее деформацию, снижая тем самым сопротивление качению при высокой скорости. Во-вторых, при более высокой скорости отдельные неровности дороги вызывают большую деформацию шины. Однако нам с тобой, пока мы не участвуем в гонках, повышать давление в шинах по этой причине не следует, потому что данное явление практически проявляется при скорости свыше 100 км/ч.

Кстати, при движении по шоссе со скоростью $80...100$ км/ч температура шины устанавливается через $1,5 — 2$ ч движения и превышает температуру окружающего воздуха на $20...40^{\circ}\text{C}$.

Деформация шины зависит не только от давления в ней, но и от твердости грунта. Если грунт мягкий, шина деформирует его, а сама деформируется меньше. Деформация грунта повышает сопротивление качению, и при недостаточном коэффициенте трения может вызвать буксование. В данном случае целесообразно так снизить давление в шине, чтобы поверхность контакта была близка к плоской. Это заметно повышает проходимость по песку, грязи, рыхлому снегу. Вывод: *хочешь выехать из грязи или песка, где застряла машина, — снизь давление в шинах до $0,08...0,1$ МПа.* Меня этот прием выручал бесчисленное число раз в самых безнадежных ситуациях, когда, казалось бы, без трактора не обойтись.

При постоянном движении по мягкой дороге целесообразно установить давление $0,12$ МПа, но не меньше.

Для оценки работы шины и влияния ее на полотно дороги важно представлять себе, как меняется в зоне контакта среднее давление на дорогу (контактное давление) в зависимости от давления в шине и нагрузки на нее.

При нормальном давлении в шине и малой нагрузке на нее контактное

давление меньше давления воздуха в шине. При нормальной нагрузке контактное давление становится больше, чем давление воздуха в шине, за счет жесткости самой шины — протектора и каркаса. При перегрузке шины контактное давление уже значительно превышает давление воздуха. Это объясняется тем, что каркас шины деформируется быстрее, чем растёт площадь контакта. Наиболее благоприятное для долговечности шины соотношение между деформацией каркаса и размерами пятна контакта имеет место при нормальном давлении воздуха в шине и нормальной нагрузке. При повышении нагрузки увеличивается давление по краям пятна контакта и, наоборот, при повышении давления воздуха в шине и нормальной нагрузке растёт давление в центре. В первом случае будет иметь место повышенное изнашивание наружных краев протектора, во втором — середины. Чтобы этого избежать, нужно, чтобы давление воздуха в шине уравновесило избыток нагрузки. Например, на «Иж—2125» сзади стоят радиальные шины, рассчитанные на номинальную нагрузку 280 кг при номинальном давлении 0,17 МПа. Это значит, что массу около 85 кг воспринимает резина за счет сопротивления деформированию (около 30%), а 195 кг — воздух (70%). При одном водителе на шину заднего колеса приходится масса около 240 кг, из которых воздух «держит» 155 кг, т. е. шина недогружена и в принципе давление в ней должно быть $0,17 - 155/195 = 0,14$ МПа. Но стоит в машину сесть одному пассажиру — и все приходит в норму, так что отклонения в нагрузке в пределах 50...60 кг можно не учитывать: не подкачивать же шины при посадке одного человека.

Но вот сзади уселось трое упитанных здоровяков по 90 кг каждый, да в багажник погрузили четыре мешка картошки по 50 кг. Теперь на шину давит масса около 475 кг, из которых резина воспримет чуть больше 85 кг. На воздух же придется многовато — 390 кг! Он, естественно, сожмется, и шина деформируется больше чем нужно. В данном случае давление в шине нужно увеличить почти вдвое: $0,17 \cdot 390/195 = 0,34$ МПа. Конечно, так эксплуатировать автомобиль постоянно не приходится. Но если ты собрался в дальнюю поездку с комплектом пассажиров и грузом в багажнике, подкачай колеса, по крайней мере, передние до 0,19, а задние до 0,22 — 0,25 МПа.

Кроме сил давления, в контакте с дорогой действуют тангенциальные (касательные) силы. При свободном качении колеса они направлены приблизительно к центру пятна контакта и возникают от сжатия элементов протектора в области контакта с дорогой. Направление тангенциальных сил может изменяться в сторону движения (на ведущих колесах) или обратно (при торможении). Тангенциальные силы приводят к проскальзыванию шины по поверхности дороги, внося свою лепту в сопротивление качению и вызывая изнашивание покрышки.

При движении по мягкой дороге тангенциальные силы меньше, так как сама покрышка деформируется меньше.

Тангенциальные силы ограничиваются сцеплением шин с дорогой. На сухой дороге возможности повышения сцепления за счет конструкции шины

невелики — не более 20%. Но если на дороге грязь, влага, а сама дорога мягкая, то рисунок протектора может оказать решающую роль на проходимость, особенно по грунтовым дорогам, улучшая сцепление на 40...50%.

Когда автомобиль движется по дороге, покрытой слоем воды, то между колесом и дорогой возникает водяной клин, стремящийся приподнять колесо над дорогой. При достижении критической скорости так и происходит: шина теряет контакт с дорогой. Явление это называется аквапланированием. Оно очень опасно, так как машина становится совершенно неуправляемой. Критическая скорость зависит от ровности дороги, рисунка и состояния протектора. Аквапланирование в первую очередь возникает на гладком асфальте. Лучше всего в данном случае протектор со сплошными продольными канавками. При лысой покрышке подъемная сила увеличивается в 2 — 2,5 раза, а критическая скорость снижается раза в полтора.

Аквапланирование проявляется при высокой скорости (более 80 км/ч) и ничего общего не имеет со скольжением автомобиля в начале дождя, которое может происходить при любой скорости.

...А РАДИАЛЬНЫЕ ЛУЧШЕ

Механизм работы радиальной шины имеет ряд особенностей, связанных с наличием жесткого, практически несжимаемого в окружном направлении брекера и гибких боковых частей. В боковых частях при радиальном деформировании нити каркаса подвергаются значительно меньшим колебаниям напряжений, что облегчает их работу. Но вместе с тем условия работы резины в боковых стенках и в зонах перехода от гибкой боковины к жестким бортам и к беговой дорожке усложняются. При вхождении в контакт с дорогой увеличение ширины профиля вызывает в радиальных шинах увеличение расстояния между нитями слоев каркаса в боковых стенках. В диагональных шинах при этом происходит некоторое изменение угла между нитями. В связи с этим усталость резины боковых частей радиальной шины накапливается быстрее. При качении элементы протектора диагональной шины сжимаются; в радиальной шине этого почти не происходит из-за наличия жесткого брекера. Это в свою очередь снижает потери на трение в зоне контакта, сопротивление качению и интенсивность изнашивания протектора.

По сравнению с диагональной радиальная шина при одинаковой нагрузке благодаря гибкости боковых стенок имеет большее пятно контакта, меньшее давление в зоне контакта и, следовательно, обеспечивает лучшую проходимость: шина «перекатывается» на несжимаемом брекере и протекторе, которые работают подобно гусенице танка.

Податливость стенок каркаса вместе с уменьшением (почти на 40%) проскальзывания в зоне контакта уменьшает на 20...25% потери на качение и в конечном итоге экономит 2...7% бензина.

Радиальные шины имеют преимущества и по сцеплению с дорогой

благодаря более равномерному распределению давления в зоне контакта. Это особенно проявляется на мокрой, скользкой дороге и на мягких грунтах. На таких дорогах сокращается тормозной путь автомобиля, может быть, на те самые критические метры...

Автомобиль на радиальных шинах гораздо меньше склонен к заносу, правда, срыв в занос происходит резче.

Казалось бы, все прекрасно, но...

Как-то мы возвращались из отпуска. Вдруг, уже на подъезде к Москве, я почувствовал, что машина ведет себя как лодка: рыскает из стороны в сторону. Ага, прокол задней шины! Снимаю колесо, на котором перед поездкой была установлена новая радиальная жигулевская покрышка. Снаружи ничего не видно, но внутри что-то перекачивается. Оказывается, небольшой обломок чугунной трубы попал в канавку и «пролез» внутрь покрышки, сделав дыру около двух сантиметров длиной. Раньше в моей практике были и более крупные повреждения. Перед этим более 15 тыс. км я наездил на покрышке с дырой почти 5 см, которая была изнутри заклеена прорезиненным брезентом. Но когда я так же залатал и эту покрышку и поставил колесо на место, сбоку на шине образовался «флюс». Дыра стала увеличиваться и почти новую покрышку пришлось выбросить...

Радиальные однослойные покрышки — нежные. Они боятся проколов, особенно шины с вязким кордом. При проколе в корд проникает влага и вязкая нить «ползет». В диагональной покрышке это не страшно, так как поврежденные нити расположены в разных поверхностях. В радиальной же они расположены в одной поверхности, поэтому повреждение двух-трех нитей корда означает окончательный выход из строя покрышки.

Не любят радиальные шины и неровной каменной дороге. На такой дороге может произойти разрушение брекера, так как он имеет повышенную жесткость. Так что если ты любишь путешествовать там, где кончается асфальт, подумай, прежде чем заменить диагональные покрышки на однослойные радиальные.

Сейчас для эксплуатации в сельской местности разрабатывают двухслойные радиальные шины. Пример — освоенная в производстве в 1987 г. шина М—183Я, которой комплектуют «Москвичи—21406» для села вместо диагональной шины М—177 с зимним рисунком протектора. В новой шине удачно сочетается универсальный рисунок протектора, разработанный для шины Я—379, с двухслойным каркасом: рисунок обеспечивает удовлетворительную проходимость по грунтовым дорогам, вдвое больший по сравнению с М—177 ресурс, меньший шум при движении по асфальту, а двухслойный каркас — удовлетворительную прочность. Если сравнить другие показатели новой шины с показателями М—177, то картина такова: выбег с 50 км/ч увеличился на 9,3%, время разгона на прямой передаче от 40 до 100 км/ч сократилось на 6,6% (28,4 с против 30,4 с), расход топлива при 90 км/ч уменьшился на 4,6%. Правда, сопротивление качению у М—183Я несколько

выше, чем у шин ИН—251 и Ех—85 с однословным каркасом, но ведь прочность даром не дается! Новая шина имеет размерность 175/80R13, т. е. она чуть шире шин 165/80R13, которыми комплектуют «Москвич—2140», а также старых шин 6,45—13 модели М—177. Максимальная нагрузка М—183Я составляет 5200Н, экономичная нагрузка — 4500Н при давлении соответственно 0,23 и 0,18 МПа. Гарантийный пробег 44 тыс. км.

С 1968 г. у нас в стране налажен выпуск радиальных шин с металлокордом в брекере. При контакте с дорогой деформация в окружном направлении у такой шины меньше, чем у шин с текстильным брекером. Это сокращает трение шины о дорогу, позволяет сэкономить 1...2% топлива и на 20...25% повысить ресурс шины. Но у металлокордовой шины есть один эксплуатационный недостаток: она плохо гасит высокочастотные колебания. При езде с такими покрышками при общем мягком ходе машины чувствуется каждый камешек, каждая трещина в асфальте, особенно если автомобиль имеет подвеску типа «макферсон».

К недостаткам радиальных шин нужно также отнести некоторое ухудшение управляемости автомобиля из-за податливости боковин.

Не перекачай! Пожалуй, самая популярная сейчас модель шины — это металлокордовая МИ—166. В конструкции МИ—166 радиальное расположение двух слоев нитей текстильного корда каркаса сочетается с двухслойным металлокордом в брекере. Она обладает всеми преимуществами радиальных шин. Но я знаю, что при эксплуатации этой шины многие, не доверяя манометру, накачивают ее до 0,2...0,25 МПа, так как при рекомендуемом давлении шина кажется приспущенной. Не делай этого, если автомобиль не нагружен: кроме усиления тряски, снижения сцепления с дорогой и уменьшения ресурса ты ничего не добьешься! А вот притираться к тротуару не рекомендую: боковины у МИ—166 очень нежные. Сказанное касается всех радиальных шин.

В 1986 г. освоено производство шины МИ—16. Это модернизированная МИ—166: для повышения ресурса (примерно на 10%) в ней увеличена высота боковых дорожек протектора. Самые маленькие шины — на «Оке» — 135R—12.

КОГДА СКОЛЬЗКО

Что такое «скользко»? Это значит, что значение силы, препятствующей скольжению шины, по сравнению со значением нагружающей силы довольно мало.

Отношение этих сил представляет собой коэффициент сцепления шины с дорогой. На сухом бетонном шоссе он составляет примерно 0,8, на мокром асфальте снижается до 0,4...0,6, а на льду в зависимости от температуры воздуха, ровности дороги и рисунка протектора — до 0,05... 0,2.

Скользкая и мягкая дорога — это большая разница. Как уже говорилось,

снизив давление в шине на мягкой дороге, мы снижаем деформацию грунта и тем самым сопротивление качению, а коэффициент сцепления шины при этом почти не меняется.

На чистом льду коэффициент сцепления тем меньше, чем меньше пятно контакта. Как это ни парадоксально, но в этой ситуации хуже всего ведут себя шины высокой проходимости. Гораздо выше коэффициент сцепления у радиальных покрышек с обычным дорожным рисунком протектора.

Иное дело езда по снежной дороге, т. е. и мягкой и скользкой. Здесь уже, понятно, рисунок протектора играет определяющую роль. Хуже всего зимой ездить на лысых покрышках: на ледяной дороге лысая покрышка ведет себя так же, как шина повышенной проходимости, но в снегу ей нечем «зацепиться» за снег, и колесо безнадежно начинает буксовать, так как сопротивление качению в этом случае оказывается больше тягового усилия — ведь оно остается таким же мизерным, как и на чистом льду. Значит, в гололед лучше ездить на обычных шинах, но при этом нужно помнить, что сцепление ухудшается при увеличении нагрузки на колеса и улучшается при снижении давления в шине.

Коэффициент сцепления на ледяной или снежной дороге зависит от температуры шины, которая, напомним, повышается при длительном движении (рис. 15). Хуже всего, когда температура в зоне контакта около 0°C , т. е. самое низкое значение коэффициента сцепления имеет место при небольшом морозце. При буксовании, заносе или торможении между шиной и дорогой образуется слой «водяной смазки» толщиной в доли миллиметра. Как обеспечить сцепление при наличии слоя подобной смазки? Способ один — проколоть его. Эту функцию выполняют шипы, которые «вживляют» в шины с зимним рисунком протектора. Шипы только на первый взгляд просты. На самом деле для получения работоспособных шипов пришлось провести многолетние серьезные исследования. Для того чтобы шип не вредил дороге, сила его прокола не должна превышать 150 Н, он должен изнашиваться одновременно с резиной и не рвать ее при скольжении шины.

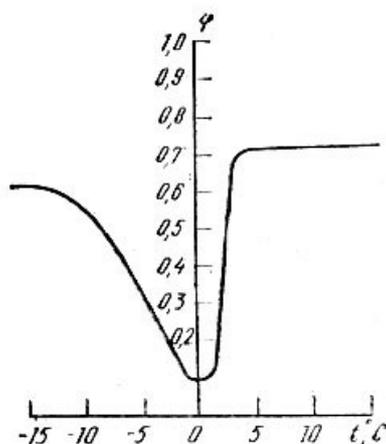


Рис. 15. Зависимость между коэффициентом сцепления и температурой в зоне контакта шины с дорогой.

Основа шипа — стержень из твердого сплава, который закреплен в корпусе из мягкой стали. Такое сочетание материалов обеспечивает износ шипа одновременно с протектором. Стержень может быть впаян и запрессован в корпус шипа (рис. 16). Шипы с запрессованным стержнем имеют ресурс 10... 15 тыс. км, а с впаянным — 30 тыс. км, (запрессованный стержень расшатывается и выпадает).

У нас для легковых автомобилей имеются в продаже следующие модели шипов финской фирмы «Комета»: P8—2—1 Ю P8—2—130, P8—2—140, P8—2—155, P9—2—120, P9—2—130, P9—2—140, P9—2—155, P9—2—175, P8—1—140 и P8—1—150. В маркировке буква P означает принадлежность к легковой машине, цифра 8 или 9 — диаметр нижнего фланца (в мм); следующая цифра — количество фланцев и последняя — длину шипа (в десятых долях мм).

Шипы диаметром 8 мм рекомендуются для диагональных шин, а также для любых шин при спокойной, небыстрой езде.

Шипы диаметром 9 мм рекомендуются для радиальных шин при «жесткой» эксплуатации, в частности на дорогах, большей частью свободных от льда.

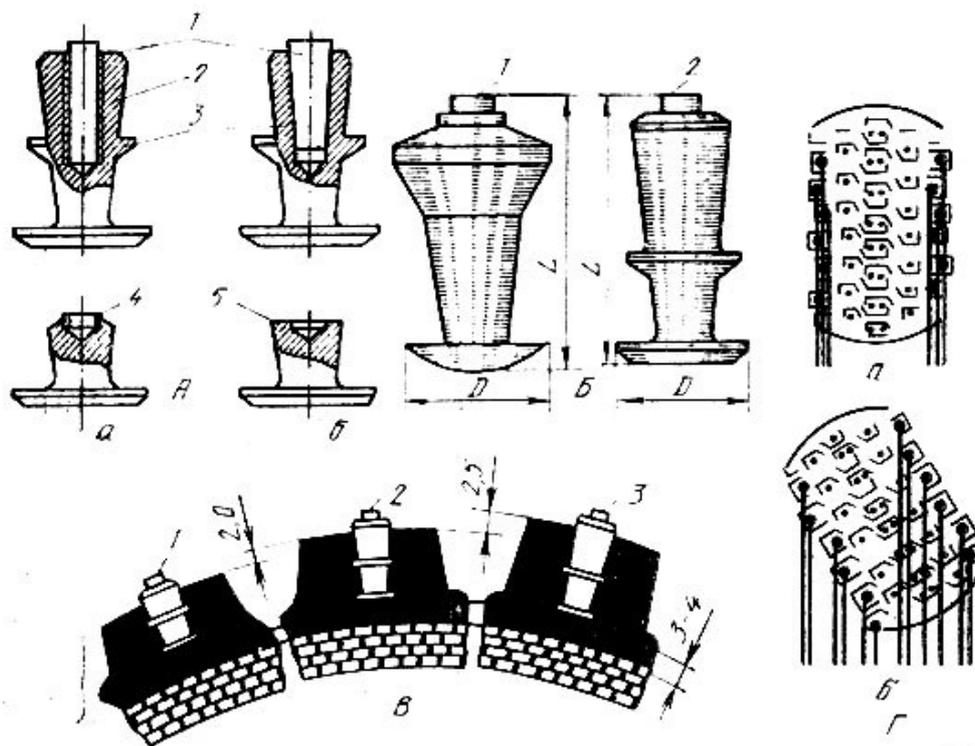


Рис. 16. Шипы: А — шипы с впаянным (а) и запрессованным (б) стержнями: 1 — стержень, 2 — припой, 3 — корпус, 4 — остаток припаянного стержня при изношенном корпусе, 5 — выпавший из гнезда запрессованный стержень заставил корпус изнашиваться вместе с протектором; Б — однофланцевый 1 и двухфланцевый 2 шипы: L — длина шипа, D — диаметр фланца; В — для протекторов разной высоты можно подобрать шипы разной длины; 1 — шип P8—2—110, 2 — шип P8—2—130, 3 — шип P8—2—155; Г — при торможении (а) шипы оставляют на льду меньше борозд, чем при заносе (б).

Если в покрышке нет готовых отверстий под шипы, то их сверлят высокооборотной дрелью (15 000...20 000 об/мин) и сверлом, имеющим небольшой шаг, диаметром 3,5 мм. Глубина отверстия должна быть такой, чтобы шип выступал на 1... 1,5 мм, но при этом не доходил до корда по крайней мере 3 мм. На одно колесо устанавливают 100...120 шипов по краям рисунка протектора, но не в одну линию, а так, чтобы получилось 2 — 3 ряда шипов.

Шипы на скользкой морозной дороге сокращают тормозной путь наполовину, а на мокром и сухом асфальте! — на 10...20%.

С шипами должны быть все четыре колеса. На протяжении первых 500 км шипованные колеса нужно обкатать со скоростью 60 (вначале)...80 км/ч. При перестановке шипованное колесо должно сохранить прежнее направление вращения.

ШАПКУ — ПО СЕНЫКЕ

«Сенька» — это обод колеса. Раньше, пока тормоза на автомобилях были барабанного типа, колеса имели симметричный профиль обода (рис. 17), но с появлением дисковых тормозов форму профиля обода пришлось изменить. Колесо с симметричным профилем на автомобиль с дисковыми тормозами не устанавливается.

Размеры обода характеризуются посадочным диаметром и шириной. Посадочный диаметр для колес автомобилей АЗЛК, ЗАЗ, «Ижмаш» и ВАЗ (кроме «Нивы» и «Оки») — 13 дюймов (330 мм). Ширина же обода (кроме «Нивы» и «Оки») изменяется в пределах от 102 до 175 мм. В зависимости от формы поперечного сечения профиль обода обозначают буквами I, K, L и E. В обозначении перед буквой указывают ширину, а после буквы — посадочный диаметр. Раньше ширину указывали в дюймах, теперь — в миллиметрах, например: 102J—13 (раньше 4J—13), 114J—13 (4 1/2J—13), 127-K—13 (5K—13).

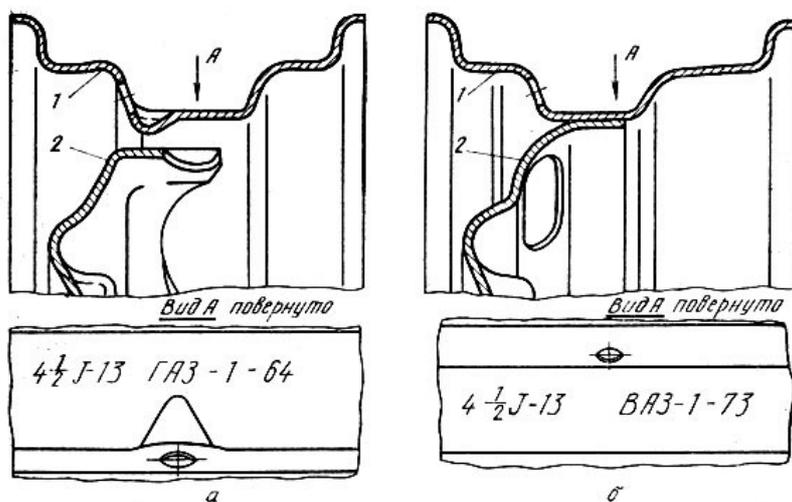


Рис. 17. Колесо с симметричным (а) и несимметричным (б) ободами: 1 — обод; 2 — диск.

В принципе любую покрышку с определенным посадочным диаметром можно натянуть на обод с таким же диаметром, однако при этом узкая шина на широком для нее ободе в накаченном состоянии раздается в боках и деформируется как при нагружении, т. е. ее беговая дорожка работает и изнашивается по краям как при перегрузке. Широкая шина на узком ободе деформируется в основном за счет боковин и работает удовлетворительно, но все же хуже, чем на «родном» ободе, и ресурс ее уменьшается на 4...7 тыс. км пробега.

Однако это соображения общие, так как некоторые модели шин допускают использование на нескольких размерах ободов, например великолепная шина с металлокордом МИ—16. При одних и тех же размерах характеристики шин могут существенно различаться и по грузоподъемности, и по номинальному давлению, и по углу увода, плавности хода, и по ресурсу, и по другим параметрам — это определяется моделью шины, т. е. ее конструкцией.

В своих многочисленных письмах ты просишь подробнее рассказать о разных моделях шин, а главное — об их заменяемости. В полной мере трудно выполнить эту просьбу из-за ограниченного объема книги. Но характеристики некоторых шин приведу (табл. 22) и расскажу о заменяемости колес и шин «Москвичей» и «Ижей»*.

Начиная с «Москвича—402», посадочное место колеса на ступицу не менялось, и если бы не мешал суппорт с дисковыми тормозами, колесо с любого «Москвича» можно было бы поставить на любой «Москвич».

Но колеса «Москвича—402, —407, —403 и —410» имели профиль обода 102—15 или 114—15, а «Москвича—408» и всех последующих моделей — обод меньшего диаметра (102—13 или 114—13).

Колеса для «Москвичей» делают ГАЗ и ВАЗ, о чем можно судить по маркировке (см. рис. 17). Колесо с несимметричным профилем для «Москвича» отличается от колеса для «Жигулей» только числом отверстий под гайки или болты крепления колеса.

До января 1960 г. «Москвич—402 и —407» комплектовался камерными шинами М—45 размером 5,60—15, а позже — бескамерными той же модели, а также новыми моделями М—57 и М—59. По характеристикам эти шины очень близки. «Москвич—408» сначала комплектовали камерными шинами, а с 1965 по 1970 г. в основном бескамерными одной и той же модели М—107.

С 1970 по 1978 г. все «Москвичи» седаны выпускали с диагональными низкопрофильными шинами 6,45—13 моделей М—130А или М—119А (отличающиеся рисунком протектора), а универсалы и фургоны — высокопрофильными шинами модели М—100 (6,40—13).

С начала 1978 г. вместо М—130А на седаны устанавливают современные шины модели М—145. В настоящее время наряду с названной моделью на «Москвичи» седаны устанавливают радиальные шины 165R13 моделей ИЯ—

*О дисках и шинах автомобилей ВАЗ см. журнал «За рулем», 1988, № 1.

170 и МИ—166 (с металлокордом).

На «Москвич—2136 и —2137» ставят шины 6,95—13 модели М—154.

Что и взамен чего можно устанавливать? На старые «Москвичи» можно устанавливать новые диски колес с любыми шинами соответствующего размера. Но при этом немного уменьшится клиренс, а показания спидометра будут завышены: при шинах 6,45—13 — на 10... 11%, при шинах 6,40—13 — на 4...5%.

СЛАГАЕМЫЕ ТЕ ЖЕ, А РЕЗУЛЬТАТ ИНОЙ

Вперед или назад? Существует одно непреложное правило: на одной оси автомобиля должны быть установлены только покрышки одной модели. Оно продиктовано двумя причинами. Во-первых, сцепление колес с дорогой должно быть симметричным, иначе неизбежны заносы при разгоне на скользкой дороге и при торможении. Во-вторых, при повороте колеса должны быть нагружены одинаково, так как при установке покрышек с разной жесткостью при боковой нагрузке (повороте, действии ветра) из-за разного увода их боковую нагрузку воспринимает преимущественно одно колесо. При этом легче теряется сцепление с дорогой, не говоря уже об усиленном изнашивании покрышек. Вообще использования разных покрышек следует избегать хотя бы из-за проблемы запасного колеса, но уж если пришлось, то нужно придерживаться следующих правил.

Для автомобиля с задними ведущими колесами при новых и изношенных, или при радиальных и диагональных, или при широких и узких, или при более жестких (многослойных) и менее жестких шинах соответственно первые нужно устанавливать назад, чтобы не ухудшать управляемость, сократить склонность к заносу и повысить проходимость.

С чем связана такая рекомендация и нет ли противоречия между требованием установки назад более жестких (более грузоподъемных) шин и в то же время — радиальных, которые мягче диагональных?

Чтобы пояснить сказанное, нужно сделать некоторое отступление.

При действии на шину боковой силы (при повороте, под действием ветра) шина деформируется больше спереди, чем сзади, и начинает двигаться под углом к плоскости вращения, как бы уводя автомобиль вбок от направления движения, в ту же сторону, в какую направлена боковая сила. Угол между плоскостью вращения и направлением качения шины называется углом увода. Когда угол увода задних колес больше, чем передних, это плохо, так как автомобиль приобретает избыточную поворотливость, т. е. стремится не выйти из поворота, а наоборот, уменьшить радиус поворота (кстати, этому же способствует смещение центра тяжести автомобиля назад). Поэтому более жесткие шины нужно ставить назад. Но это не касается радиальных шин.

Обозначение и некоторые эксплуатационные характеристики шин

Обозначение шин	Модели (примеры)	Рисунок протектора	Обозначение профиля обода (реком. д. д. допуск)	Надпись на метр. мм	Ширина профиля, мм	Радиус качения, мм	Масса, кг	Нагрузка на шину (Н) при давлении (МПа)							Индекс скорости	Индекс грузоподъемности	
								0,12	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22			0,23
Диагональные 130-330/5,20-13 5,90-13	В-67Д	Д	102J(4J)				9,0									100	
	ИВ-167	ПП	102J(4J)				11,0	2750									95
6,00-13(155-330) 155-13/6,15-13	М-107	Д	114J(4 1/2J)				9,6	3300								125	
	И-151	Д	114J(4 1/2J)		600	158	284	2759	3340	3480	3700	3800	3900			150	75
6,40-13	ИЯ-143	З	102J(4J)				8,1	2759	3340	3480	3700	3800	3900			150	75
	М-100	Д	114J(4 1/2J)		645	125	309	4370	4500	4600	4700	4750	4800	4900		140	84
165-13/6,45-13	АИ-168	З	127J(5J)				9,5										
	М-145 М-130А М-177	Д Д З	То же		610	167	291	3000	3700	3750	3900	4120	4170			150	78
175-13/6,95-13 175-16/6,95-16 5,6-15(145-380)	М-154	Д	127J(5J)		610	178	291	3140	4150	4250	4370	4500	4600			150	82
	ВЛИ-5 М-59А	Д Д	127J(5J) 114J(4 1/2J)		692	178	328	4250 3300								150 115	85
165PR13(165/82 R13) 165/80R13	ИЯ-170	Д	127J(5J)				8,6									160	82
	МИ-166	Д	114J(4 1/2J) 114J(4 1/2J)		596	167	281	3530	3700	3900	4100	4220	4420	4660		180	82
175/70R13	ИИ-251	Д	102J(4J) 127J(5J) 140J(5 1/2J)		580	176	281	3384	3500	3700	4050	4200	4300	4420		180	80
	импорт	Д	140J(5 1/2J) 114J(4 1/2J) 152J(6J)		578	157	279	3300	3500	3700	3900	4050	4200			180	78
155/80K13	импорт	Д	114J(4 1/2J) 102J(4J)														
	импорт	Д	127J(5J) 140J(5 1/2J)		588	158	288	2350	3340	3550	3700	3740	3900	4050	4200	160	78
165/70R13	Ех-85	Д	114J(4 1/2J) 102J(4J) 127J(5J)		568	167	275	3600							4330	180	
	импорт	Д	140J(5 1/2J) 114J(4 1/2J)														

Примечания:

1. Индекс грузоподъемности представляет собой принятое в международной практике условное число, соответствующее наибольшей допускаемой нагрузке на шину, например, нагрузке 2500 Н соответствует индекс 60, 33309 — 70, 4500 — 80, 6000 — 90 и т. д.).
2. Выделенные значения — экономичной (оптимальной) грузоподъемности.
3. Прочерки в графах «Нагрузка» означают, что соответствующее давление в шине при длительной эксплуатации недопустимо.

На автомобиле с ободом 114/—13 можно установить шины 6,40—13 для универсалов и фургонов, но ни тебе, ни машине такая замена удовольствия и пользы не доставит. Это ты почувствуешь уже при монтаже покрышки из-за ее повышенной жесткости. При езде ходовая часть будет испытывать грубые толчки и твои пассажирки предпочтут езду в других машинах с нормальными покрышками. Да и на бензоколонку придется заезжать почаще, несмотря на то, что из-за большего радиуса качения показания спидометра будут занижены на 7...8% против действительных.

Дело в том, что, несмотря на мягкость боковин, они обладают меньшим по сравнению с диагональными углом увода благодаря жесткому брекеру, который почти не деформируется в окружном направлении.

Для переднеприводного автомобиля новые шины нужно ставить на передние колеса. Остальные рекомендации — те же, хотя в данном случае они не так важны.

Иногда в поездке обнаруживается дефект покрышки: вздутие, порез, трещина. Такую подозрительную покрышку всегда ставь назад. Кстати, эти дефекты на радиальной покрышке недопустимы.

Четыре или пять? Не знаю, откуда пошла рекомендация при очередном техническом обслуживании менять местами колеса. Чтобы обеспечить их равномерный износ? И зачем это нужно? Не важнее ли увеличить ресурс шин? Давай посмотрим, что получается, если менять местами колеса.

Даже при правильно отрегулированных углах установки передних колес условия работы шин на передних и задних колесах различны. На шинах спереди быстрее изнашиваются наружные края из-за наличия развала. Так же как в случае трущихся пар, покрышка прирабатывается к дороге и интенсивность ее изнашивания уменьшается, так как в результате приработки уменьшается давление на отдельные выступы протектора. При перестановке колес опять повышается интенсивность изнашивания. Тут можно провести аналогию с натиранием на терке яблока: чтобы ускорить процесс, яблоко поворачивают. Нам же нужно замедлить процесс стирания покрышки о дорогу.

Я поступаю следующим образом. Покрышки не переставляю до тех пор, пока глубина канавок протектора на одном из передних колес не уменьшится вдвое (редко оба колеса изнашиваются с одинаковой скоростью). Затем переставляю задние колеса вперед, а передние — назад, причем на ту же сторону. При крестообразной перестановке колесо получает другое направление вращения, что отрицательно сказывается на его усталости. Изношенные шины

отдаю в наварку или покупаю четыре новые. Одна из них занимает место в багажнике, а бывшая запаска включается в работу. При этом средний ресурс шин увеличивается на 15...20%.

На переднеприводных автомобилях интенсивность изнашивания протектора передних шин почти в два раза выше, чем задних. В связи с этим наименее хлопотно и наиболее практично колеса вообще не переставлять: езди до тех пор, пока передние покрышки полностью не износятся. Затем отдай их в наварку, а вперед ставь запасное колесо и новую покрышку. Теперь износятся одновременно четыре покрышки и их нужно менять на новые или вперед поставить новые, а назад наваренные. Таковы рекомендации, подсказанные опытом.

ЗА СЕМЬ ЛЕТ

Долговечность шин. Покрышки выходят из строя из-за износа протектора, разрывов каркаса или его расслоения, отслоения протектора и пробоев (порезов). Для трех четвертей диагональных покрышек ресурс определяется износом протектора, для пятой части — пробоями или порезами. Это при «средних» условиях эксплуатации. Для радиальных покрышек картина иная. Из них «доживают до старости» чуть больше половины.

Рассмотрим, от чего и как зависит ресурс шины, которой удалось счастливо избежать встречи с острыми предметами.

Влияние дорожных условий на ходимость шин было проиллюстрировано в табл. 20. Добавим, что на горных дорогах ресурс шин на 15...20% меньше. Больше всего протектор боится дорог с острыми камнями, на которых скорость его изнашивания увеличивается вдвое и более.

На долговечность значительно влияет температура воздуха. А осенью и зимой, когда дорога скользкая, шины изнашиваются на 25...30% меньше, чем весной и летом.

Уменьшение нагрузки на шину на 30% по сравнению с номинальной увеличивает ее ресурс вдвое, а увеличение нагрузки на 30% уменьшает ресурс на 40%.

Если принять за 100% интенсивность изнашивания шины при скорости 50 км/ч, то при 90 км/ч она увеличивается вдвое (зависимость почти линейная).

При внутреннем давлении 0,15 или 0,2 МПа вместо 0,17 МПа скорость изнашивания протектора увеличивается на 10%, а при давлении 0,12 МПа — на 30%. Это при нормальной нагрузке. Однако, отправляясь с семьей в отпуск, особенно под жаркое южное солнце, накачай шины, как уже говорилось, чуть больше. Это уменьшит их деформацию, нагрев и продлит жизнь. Вообще езда по раскаленному солнцем шоссе на перегруженной машине, с высокой скоростью, да еще на приспущенных шинах весьма неблагоприятна для последних, так как при высокой температуре снижается как прочность самого каркаса, так и прочность связи между слоями каркаса, брекера и протектора.

При этом часто происходит отслоение протектора (особенно наваренного). Вовремя не замеченное оно вызывает резкое местное повышение температуры и разрыв нитей корда.

Даже при правильной регулировке углов установки передних колес передние покрышки изнашиваются быстрее, чем задние, на автомобилях классической компоновки на 15...30%, а на переднеприводных на 40...50%. На старых «Запорожцах» на 30...40% быстрее изнашиваются задние покрышки.

Скорость изнашивания передних колес ускоряется при нарушении их углов установки, нарушении симметрии рулевой трапеции, люфтах в подшипниках и шарнирах, дисбалансе колес.

По виду протектора передних покрышек иногда можно определить причины изнашивания (рис. 18). Изношены только наружные края покрышки — угол развала велик. Протектор изношен «елочкой» внутрь — угол расхождения не соответствует углу развала — его нужно уменьшить. Пятнистый износ может быть вызван также взаимным несоответствием углов развала и схождения. Колесо в этом случае какое-то расстояние катится без скольжения, а затем происходит резкое проскальзывание, в результате которого образуется плешь. Пятнистый износ может возникать из-за люфта в подшипнике или рулевых тягах. В этом случае он обычно бывает только на одном колесе, которое «гуляет».

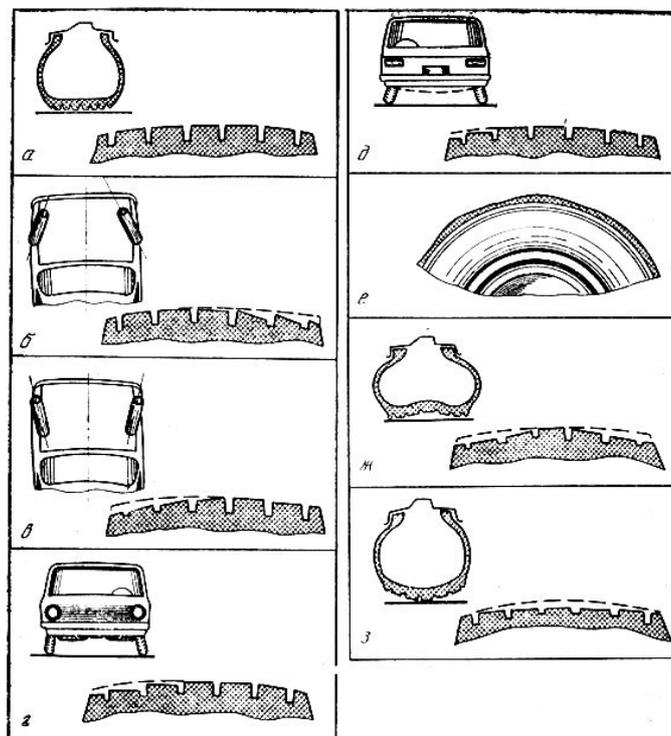


Рис. 18. Характер износа протектора правых шин (вид сзади): а — нормальный износ; б — велик угол схождения (переднее колесо); в — мал угол схождения (переднее колесо); г — отрицательный угол развала (переднее колесо); д — отрицательный угол развала (заднее колесо); е — дисбаланс колеса; ж — пониженное давление воздуха в диагональной шине, з — повышенное давление воздуха в диагональной шине.

Но бывает и так: вроде углы установки колес — в норме, люфтов никаких нет, а «резину ест». В этом случае вероятная причина — нарушение симметрии рулевой трапеции в результате неумелой регулировки схождения (регулируемые муфты были повернуты на разные углы) или погнутого рулевого тяга. В этом случае оси передних колес при повороте пересекаются с осью задних колес в разных точках, т. е. поворот сопровождается проскальзыванием.

Протектор изношен по краям — водитель не следит за давлением в шинах, которое ниже нормы. При износе протектора в середине водителю слишком нравится накачивать шины и он не может остановиться вовремя.

В случае дисбаланса происходит так называемое «шимми» — колесо на большой скорости пляшет по асфальту. В результате появляется несколько пятен, далеко отстоящих друг от друга.

После расточки или перестановки тормозного барабана или тормозного диска иногда на колесе появляется лысина в одном или в двух, расположенных напротив друг друга, местах. Это означает, что торможение колеса происходит неравномерно по окружности из-за несоосности или овальности тормозного барабана или биения тормозного диска.

Лысина на протекторе может образовываться, если на стоянке колесо окажется в масляной луже — ведь резина шин не бензомаслостойка.

...Когда я сдавал экзамен на водительские права, в ГАИ спросили меня: «Как дольше сохранить шины?». Я стал длинно и нудно излагать примерно то, что рассказал тебе, читатель. Инспектор выгнал меня, назидательно произнеся: «Во-первых, не надо поворачивать „с визгом“, во-вторых, рвать с места и резко тормозить и, в-третьих, притираться к тротуару». А ведь он был прав!..

Гарантии. Шины, вышедшие из строя из-за скрытого дефекта и имеющие государственный Знак качества, обмениваются на новые при пробеге до 12 тыс. км. При большем, но не превышающем гарантийной нормы пробеге владельцу возвращают стоимость шины, пропорциональную километрам недопробега. Для шин без государственного Знака качества обмен на новую шину не производится, а только выплачивается вычисленная стоимость.

Гарантируемый заводом пробег зависит от конструкции шины: для радиальных с металлокордом в брекером он составляет 44 тыс. км, с текстильным брекером — 40 тыс. км, для всех диагональных — 33 тыс. км (со Знаком качества — 38 тыс. км, шин повышенной проходимости — 25 тыс. км, шин 155—13/6, 15—13 — 27 тыс. км). Для всех покрышек с зимним рисунком протектора гарантийный пробег снижен на 10%. Для некоторых моделей шин гарантируемый пробег еще выше, например, для шины МИ—166 он составляет 46 тыс. км, для МИ—16 — 50 тыс. км.

Гарантийный срок службы шины — пять лет.

Как видишь, гарантии довольно высокие.

У тебя может возникнуть вопрос: как при предъявлении претензий подтвердить истинное значение пробега? Практически его оценивают по глубине канавок протектора. Действительный же пробег может быть и больше и меньше — это зависит от регулировки передней подвески, рулевого управления и стиля езды.

Но гарантии — гарантиями, а в действительности шину можно эксплуатировать гораздо дольше, если выполнять приведенные выше рекомендации.

Листаю свой бортовой журнал: первый комплект диагональных покрышек модели М—145 отдал в наварку при пробеге 65,5 *тыс. км.* Дальше — запись: «4000 км ездил черт знает на чем» (пока наваривали, так как новых покрышек приобрести не удалось). Три наваренные покрышки заменил новыми радиальными при пробеге 97 *тыс. км.* (т. е. они прослужили 27,5 *тыс. км.*), а одну покрышку пришлось выбросить. Радиальные покрышки ИЯ—170 прошли уже 69 *тыс. км.*

При редакционных испытаниях в журнале «За рулем» четыре радиальные покрышки МИ—166 на автомобиле «Иж-комби» были заменены при пробеге 78 *тыс. км.* Документально зафиксирован пробег шины МИ—466 100 *тыс. км.*

Словом, для современных покрышек 80 *тыс. км.* пробега при чутком отношении — вполне реальная величина.

Родившиеся вновь. В конце концов глубина канавок протектора уменьшается до 1,5 мм. Дальше эксплуатировать покрышку нельзя. Но можно отдать ее в наварку. Ее примут при следующих условиях: износ рисунка протектора и различные механические повреждения (трещины, порезы, вырывы) не привели к оголению корда; имеется не более пяти сквозных и несквозных проколов диаметром до 5 мм, причем они не затрагивают нитей корда; срок службы покрышки не превышает семь лет. Вскоре ты за небольшую плату получишь обратно покрышку, приятно пахнущую резиной, с гарантией на полтора года и 20 *тыс. км.* пробега, словом почти новую!

Чем же характеризуется наваренная покрышка?

Износостойкость наваренного протектора вполне прилична. Однако, будучи посаженной на диск, восстановленная покрышка может иметь большой дисбаланс. Поскольку покрышки современных легковых автомобилей восстанавливаются только по первой (высшей) группе, их можно устанавливать как на передние, так и на задние колеса. Поэтому передние колеса должны быть отбалансированы (почему не обязательно балансировать задние колеса — скажу ниже).

Но главное — каркас, брекер и боковины восстановленной покрышки уже накопили определенную усталость, и вероятность появления трещин, отслоений, разрыва нитей гораздо выше, чем у новой!

...Однажды я поехал в отпуск на наваренных шинах, причем две из них

были наварены по второму разу. Это был урок! Мне пришлось 13 раз в самых неподходящих ситуациях заниматься перемонтажом, ремонтом шин и вулканизацией камер, в которых появлялись дыры от «жевания» внутренними трещинами, прокалывания оборвавшимися проволочками посадочных колец. У одной покрышки отслоился протектор, в другой образовалась сквозная трещина, и покрышку пришлось выбросить. Словом: если хочешь испортить себе отпуск — поезжай на наваренных покрышках.

Покрышки можно наваривать и второй, и даже третий раз. Но на них можно колесить только вблизи от дома с небольшой скоростью, держа наготове домкрат и халат.

НОВЫЕ ШИНЫ И НОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ

+70%. В 1982 г. в нашей стране выпущена первая низкопрофильная радиальная металлокордовая шина модели ИН—251 для ВАЗ—2105 и—2107. Высота профиля покрышки составляет всего 70% от ширины (ее размерность 175/70R13). Сегодня низкопрофильные шины уже не редкость. Владельцы ВАЗ—2105 и—2107, купленных в 1985 — 1987 гг., уже успели оценить новую шину модели ИН—251.

Для ВАЗ—2108, —2109 создана шина 165/70R13 модели ЕИкс—85 (ВАЗ—2108 первых выпусков комплектовались шинами французской фирмы «Мишлен»).

Низкопрофильная шина более устойчива, чем обычная, на твердом покрытии (как мокром, так и сухом), она улучшает и облегчает управление автомобилем при резком маневрировании, повышает тормозные качества, сокращает расход бензина, обладает высокой ходимостью. Но, увы, все это только на шоссе. Низкопрофильные шины не предназначены для проселочных и снежных дорог. Как говорится, богу — богово, а кесарю — кесарево.

Без подкачки. Летом, по крайней мере раз в месяц, приходится делать разминку — подкачивать колеса. Виновата в этом диффузия воздуха через стенки камеры. Но в ближайшем будущем нам не придется заниматься профилактикой радикулита таким образом, так как новые камеры из бутилкаучуковой резины в отличие от обычных камер практически не теряют воздух. Отличить новую камеру от старой можно по маркировке «БК», сделанной рельефно или желтой краской (иногда по внутреннему кругу проведена желтая полоса). Но при проколе такую камеру завулканизировать обычной сырой резиной не удастся.

Покрышки, пыль и комары. Какое отношение имеют названные существительные к нашему разговору? Оказывается, самое прямое. Ты никогда не задумывался о судьбе огромного количества покрышек, выпускаемых шинными заводами? Тогда послушай. Изношенная покрышка примерно на 1... 1,1 кг легче новой. Потерянная масса превратилась в пыль. В ФРГ подсчитали, что ежегодно на одном километре дороги стирается в среднем по 250 кг

покрышек. Такое количество резиновой пыли становится серьезной экологической проблемой, ведь она содержит отнюдь не полезные для природы вещества: каучук, сажу, смолы и масла.

Но, оказывается, это еще семечки. Куда девать старые покрышки? В утиль их не принимают, жечь — нельзя, и чаще всего их просто выбрасывают. И тут начинается самое интересное. Ученые США заинтересовались, почему в последнее десятилетие в стране увеличилось число комаров? И поиски привели их... к покрышкам — их миллиарды разбросаны по стране. Оказалось, что покрышка — великолепное жилище для комариных личинок, ведь она похожа на чернильницу-непроливашку: в каком бы положении она ни лежала под открытым небом, в ней всегда скапливается вода.

Так что не выбрасывай старые покрышки куда попало, как это делают американцы. Лучше сделай из них по изящному цветнику на даче, или изгородь для клумбы, или просто закопай.

УГЛЫ И «ПЛЕЧИ»

У стенов регулировки углов развала и схождения передних колес на СТО всегда очередь, особенно летом и на тех СТО, где имеются оптические стенды. Мерцание зеркал вселяет надежду, что уж теперь-то колеса твоего автомобиля будут установлены с ювелирной точностью, конечно, не достижимой в домашних условиях. Между тем немногие отдают себе отчет в том, что при регулировании углов установки колес вовсе не нужна ювелирная точность, операции эти весьма грубые и их совсем несложно выполнить самому. Но давай сначала разберемся с углами и «плечами», которые обеспечивают спокойное движение, удобное управление автомобилем, устойчивость, долговечность.

Развал и схождение. Развал — это наклон плоскости колеса к вертикальной плоскости. Если верхняя часть колеса наклонена наружу, то угол развала а считается положительным, если внутрь автомобиля, — то отрицательным. Раньше считали, что развал нужен для компенсации люфтов в подшипниках и шарнирах. На рис. 19, а показана передняя подвеска без развала. Нагрузка автомобиля создает момент, который при наличии люфтов поворачивает колесо в положение, показанное пунктиром. Но дело совсем не в люфтах, а в том, что шарниры или шкворень подвески и подшипники ступицы при такой конструкции воспринимают не только нагрузку от массы автомобиля, но и значительные нагрузки, уравнивающие этот момент. Водителю, которому пришлось бы управлять машиной с такой подвеской, не позавидуешь, к рулевому колесу он должен прилагать солидные усилия, а любая неровность дороги может выбить руль из рук.

Угол развала колес α (рис. 19, б) уменьшает плечо момента, который вызывает сопротивление при повороте колеса и создает толчки на рулевом колесе от неровностей дороги. Одновременно уменьшается нагрузка на наружный подшипник цапфы колеса и шарниры подвески. На автомобиле с традиционной подвеской при нагрузке 2 — 3 человека целесообразно иметь

небольшой положительный развал, чтобы шина изнашивалась равномерно. При положительном развале ось колеса наклоняется к дороге.

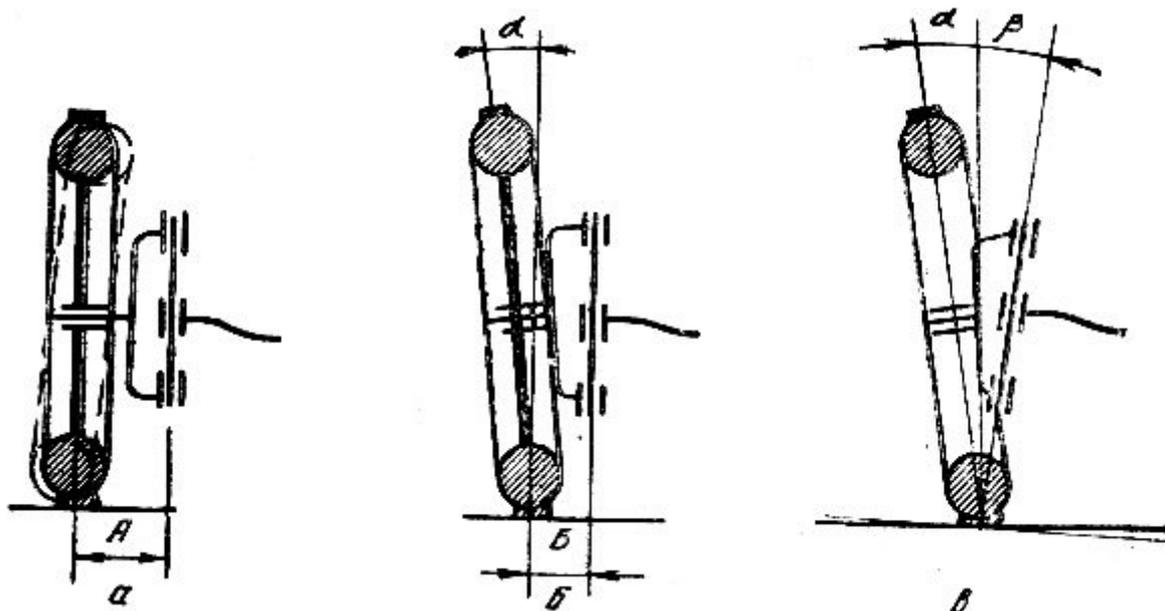


Рис. 19. Поперечные углы установки передних колес: а — угол развала равен нулю; б — угол развала уменьшает плечо обкатки Б и, следовательно, момент, вызывающий сопротивление при повороте и создающий толчки на рулевом колесе от неровностей дороги; в — угол поперечного наклона оси поворотной стойки позволяет еще уменьшить или свести к нулю плечо обкатки

Как следует из рис. 19, б, при развале колес ось переднего колеса наклонена и наружная часть шины при контакте с дорогой деформируется больше, т. е. наружный радиус качения шины получается меньше, чем внутренний. Передняя ось автомобиля как бы опирается на два вращающихся конуса, которые стремятся разъехаться в разные стороны (рис. 20, а). Чтобы компенсировать это, плоскости вращения колес нужно свести так, чтобы они были не параллельны, а образовали некоторый угол (рис. 20, б), тогда не будет проскальзывания покрышек по дороге. Такое сведение колес называют схождением.

Теперь понятно, что углы развала и схождения — параметры взаимосвязанные и угол схождения нужно устанавливать в зависимости от угла развала. Если угол развала равен нулю, то и схождения не должно быть; развал отрицательный — должно быть расхождение, а не схождение, иначе будут «гореть» шины. Чем угол развала больше тем больше угол увода колеса. При неравенстве углов развала левого и правого колес автомобиль уводит в сторону большего угла. Я это каждый раз чувствовал, когда в машину садилась теща: автомобиль оседал на правый бок, угол развала правого колеса увеличивался (рис. 21), и мне приходилось прилагать усилие к рулю, чтобы автомобиль ехал прямо.

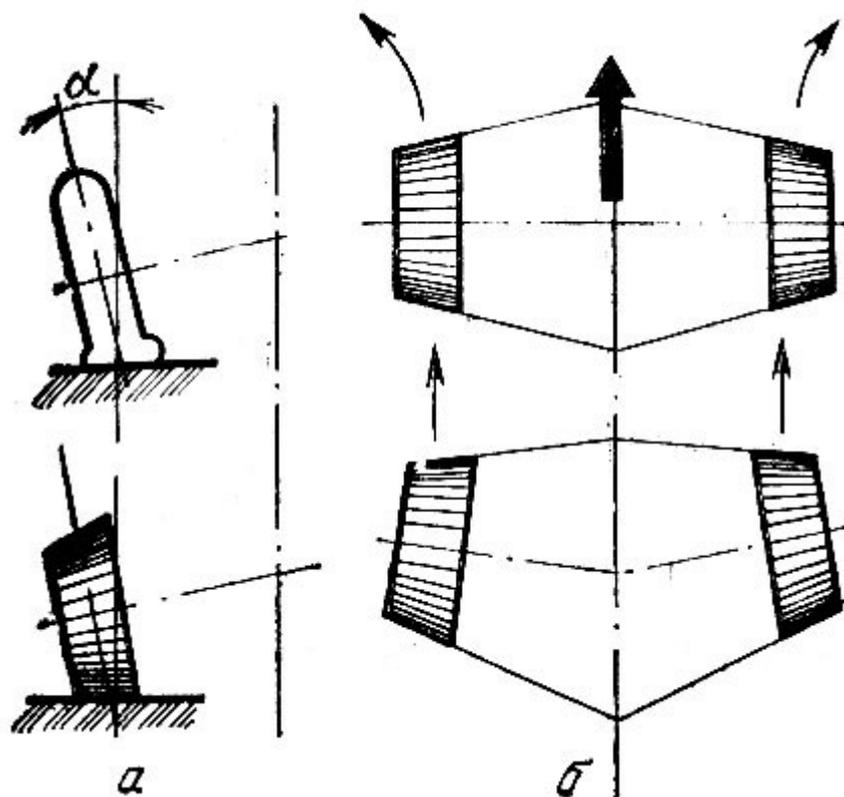


Рис. 20. Увод колеса в результате развала (а) и компенсация увода сходимением (б).

В последнее время все больше появляется автомобилей, у которых, во-первых, угол развала равен нулю или он отрицательный, а, во-вторых, при ходе сжатия подвески развал не увеличивается, как в известной подвеске «Жигулей», «Москвичей» и «Ижей», а остается неизменным или уменьшается. При этом шины способны воспринять большую боковую нагрузку.

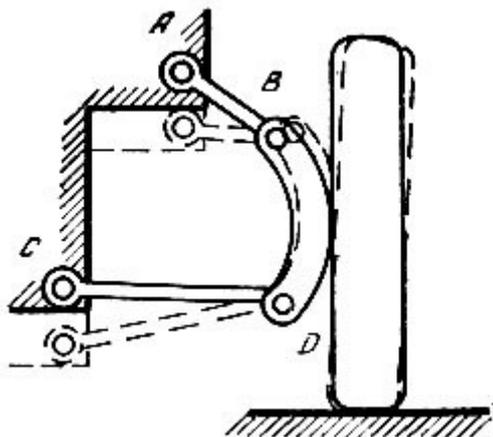


Рис. 21. Увеличение развала при нагружении: сайлент-блок (точка А) выше шарового шарнира (точка В). Когда точки А и В находятся на одном уровне или точка В выше, имеет место уменьшение развала при нагружении

А что происходит со схождением при увеличении нагрузки автомобиля? Чтобы ответить на этот вопрос, посмотри на рулевую трапецию сзади. Если наружные наконечники боковых рулевых тяг расположены заметно ниже внутренних, то при нагрузке схождение увеличивается, но если на одном уровне или выше, то уменьшается.

И еще обрати внимание на следующее: для «Москвича—2140», например, установлен угол развала $+30...45'$, а допуск на этот угол $\pm 30'$, т. е. значение допуска такое же, как самого развала. Значит, угол развала — весьма грубый параметр.

Угол поперечного наклона оси поворотной стойки переднего колеса. При традиционной подвеске на двух рычагах шаровые шарниры конструктивно сложно разместить внутри колеса — мешает тормозной суппорт. Раз так, то для уменьшения расстояния B недостаточно развала, а нужно еще наклонить на угол β ось поворота колеса (рис. 19, в). При этом расстояние B можно сделать достаточно малым, или равным нулю, или даже отрицательным. Угол β и называется углом поперечного наклона оси поворотной стойки переднего колеса. Значения углов развала и поперечного наклона взаимосвязаны конструктивно: если на автомобиле развал установлен правильно, то поперечный наклон будет верным, если же развал неправилен, то это в равной мере относится и к углу поперечного наклона. Исключение из этого — подвеска «макферсон», в которой амортизаторная стойка соединена двумя болтами.

Плечо обкатки — это расстояние от линии пересечения центральной плоскости вращения колеса с опорной поверхностью до точки пересечения оси поворота колеса с этой же поверхностью. Если точка пересечения оси поворота колеса с дорогой лежит с внутренней стороны от плоскости вращения колеса, то плечо обкатки положительное, с наружной — отрицательное.

Плечо обкатки имеет очень большое значение для поведения автомобиля на дороге.

...Как-то мы ехали по песчаному грейдеру в Заонежьи. Дорога была ровная, и я держал скорость $70...80$ км/ч. Вдруг внезапно рулевое колесо рванулось из рук, машина резко рыскнула вправо, и мне удалось удержать ее на дороге каким-то чудом. Что же произошло? Оказывается, правые колеса попали на полосу рыхлого песка, внешне почти не отличимого от укатанного. Соппротивление качению резко возросло. Сила, отжимающая колесо назад благодаря положительному плечу обкатки, создала момент относительно оси поворота колеса на шаровых шарнирах, а момент создал силу на рулевой тяге, которая и передалась на рулевое колесо (рис. 22). Ничего подобного не произошло бы, если бы плечо обкатки было нулевым и, тем более, отрицательным...

При отрицательном плече обкатки (рис. 23) сопротивление качению стремится отжать колесо в сторону большего схождения. В моем случае мне не пришлось бы прилагать усилия к рулевому колесу, чтобы не вылететь с дороги: оно само бы повернулось влево.

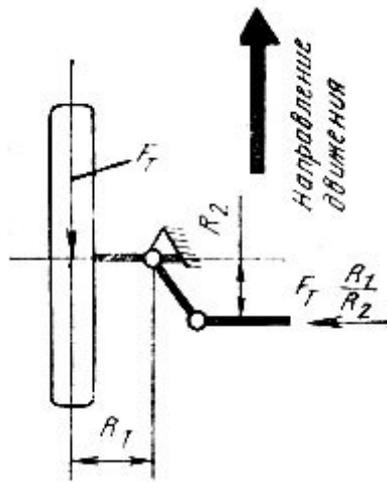


Рис. 22. При положительном плече обкатки тормозная сила F_T вызывает сжатие поперечных тяг рулевой трапеции

Таким образом, при увеличении сопротивления движению, с одной стороны, появляется момент от силы сопротивления и силы инерции, стремящийся развернуть автомобиль в сторону большего сопротивления, с другой — благодаря отрицательному углу обкатки колеса поворачиваются в противоположную сторону, компенсируя разворачивающий момент от силы инерции.

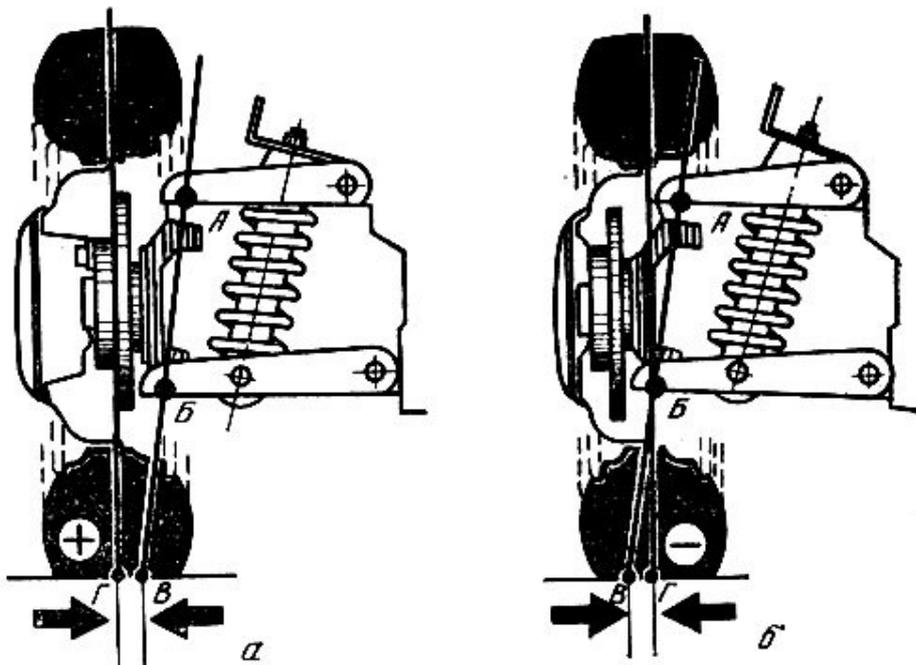


Рис. 23. Положительное (а) и отрицательное (б) плечо обкатки: А, Б — центры шаровых шарниров передней подвески; В — точка пересечения условной оси, 'шкворня', с поверхностью дороги; Г — середина пятна контакта шины с дорогой.

Отрицательное плечо обкатки обеспечивает безопасность и при так называемой диагональной системе раздельного привода тормозов.

Эта система, примененная на «Ладе», самая простая и дешевая, но имеет существенный недостаток: при отказе одного контура тормозная сила на переднем колесе оказывается больше, чем на заднем, и автомобиль разворачивает в сторону заторможенного переднего колеса (рис. 24). Благодаря отрицательному плечу обкатки поворот колеса в противоположную сторону помогает нейтрализовать занос автомобиля. При сравнительных испытаниях автомобилей с отрицательным и положительным плечами обкатки торможение проводилось при скорости 80 км/ч без блокировки колес с отпущенным рулевым колесом. Один из контуров диагональной Системы тормозов был отключен. При этом автомобиль с положительным плечом обкатки разворачивался на 140...160°, а с отрицательным — всего на 15... 17°.

Отрицательное плечо обкатки делают небольшим: — 10... — 2 мм. У «Жигулей» положительное плечо обкатки составляет 57 мм.

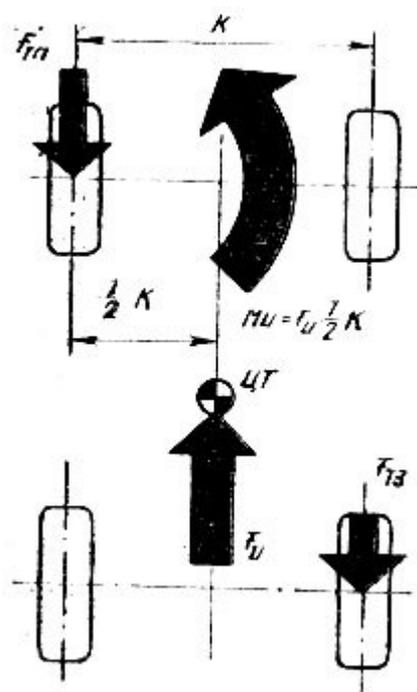


Рис. 24. При отказе одного контура тормозной системы при диагональной схеме гидравлического привода автомобиль разворачивает в сторону тормозящего переднего колеса, так как тормозная сила $F_{тп}$ на нем больше, чем на заднем $F_{тз}$ колесе: $F_{и}$ — сила инерции при торможении; K — ширина колеи автомобиля; $M_{и}$ — момент силы инерции, разворачивающий автомобиль

Ты спросишь: если отрицательный угол обкатки столь хорош, то почему его не применяют на всех автомобилях? Прежде чем ответить на этот вопрос, я попрошу тебя проделать простой эксперимент. Возьми свой велосипед, положи

руку на седло и веди велосипед вперед. Как легко он слушается малейшего движения: чуть? наклон влево, переднее колесо поворачивает влево, наклон вправо — переднее колесо поворачивает вправо. Прелесть, не правда ли? А теперь попробуй сделать то же самое, но веди велосипед назад. Ага, не хочет он так ехать! Почему же?

Весовая стабилизация передних колес. Автомобиль с задними ведущими колесами представляет собой при разгоне потенциально неустойчивую систему, так как движущая сила приложена позади центра тяжести. Для компенсации этой неустойчивости передняя подвеска должна быть сконструирована таким образом, чтобы передние колеса сами возвращались в положение прямолинейного движения. Переднеприводные автомобили нуждаются в этом в меньшей степени.

Если бы на передние колеса не действовал стабилизирующий момент, то достаточно было бы небольшого усилия на рулевом колесе для поворота, но колеса такого автомобиля не возвращались бы в исходное положение. Более того, если не держать руль, они могли бы самопроизвольно повернуться в любую сторону. Не хотел бы я ехать на таком автомобиле!

Весовая, или статическая, стабилизация передних колес (т. е. обеспечение их возврата в направление прямолинейного движения) обеспечивается положительны плечом обкатки и углом поперечного наклона оси поворотной стойки переднего колеса (рис. 25). При повороте колеса поднимается передок автомобиля, поэтому под действием веса колесо стремится занять положение прямолинейного движения.

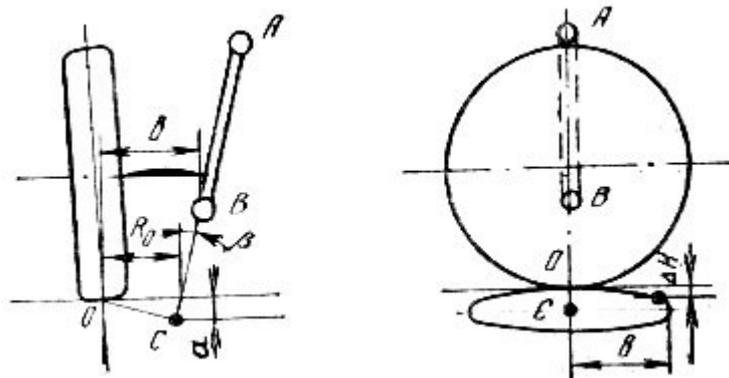


Рис. 25. Весовая стабилизация: при повороте колеса нос автомобиля поднимается на величину Δh . Устойчивое положение, когда точка O расположена на наибольшем удалении по вертикали от точки C , имеет место при положении колес 'прямо'.

Но получается, что при отрицательном угле обкатки весовой стабилизации нет? Почему же, есть. Но для этого нужно увеличить угол поперечного наклона оси поворотной стойки и сместить колесо.

Динамическая стабилизация передних колес. Для обеспечения стабильности движения, т. е. стремления автомобиля двигаться прямо, недостаточно только поперечного наклона оси поворотной стойки колеса, особенно на большой скорости. Связано это и с появлением дополнительного сопротивления качению и с гироскопическим эффектом, который может вызвать влияние колеса при действии возмущающей силы. Для большей стабильности вводят продольный наклон оси поворотной стойки колеса, благодаря которому точка пересечения оси поворота с поверхностью дороги смещена вперед относительно контакта шины с дорогой на величину C (рис. 26). Теперь колесо стремится занять положение позади точки пересечения оси колеса с дорогой, причем чем больше сила сопротивления качению, тем больший момент возвращает колесо в положение прямолинейного движения. Но этого мало. При таком смещении сила, действующая на колесо при повороте, также стремится выпрямить колесо.

При неравенстве углов продольного наклона оси поворота левого и правого колес автомобиль будет тянуть в сторону колеса с меньшим углом продольного наклона оси.

Все сказанное справедливо для заднеприводного автомобиля. При переднем приводе задача сложнее: стабилизацию нужно обеспечить и при тяговом, и при тормозящем усилии на колесе. Положительный угол продольного наклона оси поворотной стойки колеса при разгоне дестабилизировал бы положение колеса. Поэтому на переднеприводных машинах или этот угол делают отрицательным, или смещают ось поворота относительно оси колеса назад, т. е. подвеска делается подобно ножке у роля, только колесо катится впереди и тянет за собой «ножку». У переднеприводного автомобиля при нажатии на педаль газа рулевое колесо активнее стремится занять положение прямолинейного движения.

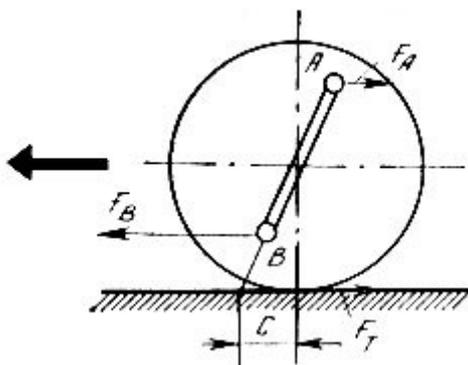


Рис. 26. Динамическая стабилизация: под действием силы сопротивления качению F_T и сил в шарнирах F_A и F_B колесо стремится занять положение «прямо».

А велосипед, в отличие от автомобиля, не «хочет» ехать назад, так как у него момент от динамической стабилизации (наклон передней вилки) при

пустом велосипеде больше момента весовой стабилизации (изгиб конца передней вилки). В автомобиле это недопустимо, иначе при заднем ходе рулевое колесо стремилось бы вывернуться.

Впрочем, я тебя утомил далеко не полностью изложенными здесь теоретическими соображениями. Давай перейдем к практике регулирования подвески заднеприводного автомобиля.

ОТРЕГУЛИРОВАТЬ — ЭТО ТАК ПРОСТО!

Основная проблема при контроле и регулировании углов установки передних колес — это точное их измерение. К сожалению, в существующих инструкциях эти операции описаны так, что могут отпугнуть любого. Нам же с тобой не потребуется никакого специального оборудования и приспособлений, а по полученной точности мы не уступим любому оптическому стенду. Кстати, о точности. Те, кто знаком с основами теории эксперимента, знают, что бессмысленно измерять какой-нибудь параметр с точностью большей, чем случайный разброс этого параметра, а в нашем случае разброс значений углов установки передних колес определяется люфтами в подшипниках передних колес, шарнирах подвески и особенно в шарнирах рулевого управления. Посуди сам: допускаемая погрешность измерения развала и схождения колес, измеряемая на диаметре обода колеса, — всего 1 мм, а на многих ли автомобилях люфт в шарнирах рулевого управления и подшипниках ступицы обеспечивает меньшее перемещение?

Отсюда вывод: бессмысленно регулировать углы установки подвески, если перемещение обода каждого колеса в горизонтальной плоскости из-за люфтов превышает 0,5 мм. Итак...

Начнем с развала. В руководствах по эксплуатации сказано: «Для контроля развала выберите ровную горизонтальную площадку, предварительно проверив ее горизонтальность по уровню». Хотел бы я посмотреть на чудака, который с уровнем в руках измеряет горизонтальность площадочки перед домом, такой удобной для работы! И что делать, если она не горизонтальная? Между тем строго горизонтальная установка автомобиля — обязательное условие измерения развала, ведь погрешность измерения не должна превышать 15'! Практически площадки с меньшим уклоном ты не найдешь, а если и найдешь, то биение шин, различная их деформация «съедят» допуск на измерение. Поэтому не мучайся и приступай к измерению развала на любой площадке.

Чтобы установить автомобиль строго горизонтально, воспользуемся знакомым нам со школы законом сообщающихся сосудов. Нужно взять гибкую трубку (лучше прозрачную) длиной не менее полутора метров, заполнить ее водой, совместить срезы трубки с верхним или нижним краем дисков передних колес, а затем долить водой до срезов. Подкладывая что-нибудь под одно из колес, нужно добиться, чтобы вода в трубке стояла вровень со срезами, совмещенными с краями колес. После этого значение развала определяется по

отвесам, как сказано в инструкции, однако измерения нужно повторить два-три раза, покачав между измерениями автомобиль.

Можно поступить и по-другому: замерить по отвесам значение развалов обоих колес, а потом развернуть автомобиль на 180° , поставить передние колеса точно на то же место и опять замерить значение развала. Значение развала каждого колеса подсчитывается как полусумма средних измеренных значений (такой способ допустим при отсутствии биений шин).

Все остальное проводится по инструкции. Замечу только: если развал долго не регулировали, регулировочные пластины нужно освободить, ударив молотком по отвернутым на 1,5...2 оборота удерживающим винтам. Колесо при этом не вывешивается. После регулирования нужно прокатиться и убедиться в том, что автомобиль не тянет в сторону. В пределах допускаемых значений целесообразно установить наибольший развал, так как со временем он уменьшается.

Регулирование схождения. Схождение регулируют всегда после регулирования развала и в зависимости от его значения. Если допускаемый развал наибольший, то и схождение должно быть наибольшим, развал средний — схождение тоже должно быть средним или чуть больше среднего.

Предварительно подготовь две полоски картона длиной примерно равной диаметру колеса и шириной b_1 и b_2 (мм):

$$b_1 = \frac{K_1 - K_2}{2}; \quad b_2 = S \frac{B}{d} + b_1,$$

где K_1 и K_2 — колея соответственно передних и задних колес, мм;

S — схождение, мм;

d — диаметр диска, для которого указано схождение, мм;

B — база автомобиля, мм.

Например, для «Москвича—2140» для наибольшего схождения $S=3$ мм:

$$b_1 = \frac{1247 - 1237}{2} = 5 \text{ мм}; \quad b_2 = 3 \frac{2400}{320} + 5 = 28 \text{ мм}.$$

Полоски прикрепи пластилином к задним колесам так, чтобы они располагались по диаметру вертикально, причем узкую — слева. Теперь,

повернув предварительно колеса влево, ложись на землю с левой стороны примерно в метре перед машиной и попроси помощника медленно поворачивать колеса вправо до тех пор, пока наружная плоскость переднего колеса не совпадет с обрезом полоски (при заметном развале — с обрезом в средней ее части).

После этого нужно руками повернуть правое колесо вправо, чтобы выбрать люфты и установить, куда направлена его наружная плоскость: если за пределы полоски — схождение слишком велико, если на полоску или на заднее колесо — схождение мало или отрицательно. В обоих случаях его нужно отрегулировать, вращая на одинаковые углы регулировочные муфты и обеспечивая выбиравание люфтов разведением колес наружу.

Ты спрашиваешь; что изменится, если начинать не слева, а справа и делать полоски равной ширины, по 16... 17 мм? Ровным счетом ничего!

Регулирование горизонтального наклона оси поворота колес производи только в том случае, если при нормальном развале автомобиль уводит в сторону. При незначительном уводе нужно увеличить наклон колеса со стороны, противоположной уводу.

ЧТОБЫ ЗАТОРМОЗИТЬ

Гидравлические системы привода тормозов на автомобилях появились в середине 20-х годов. Сначала в качестве тормозной жидкости использовали касторовое масло, но зимой оно густело и поэтому потребовалась разработка специальных тормозных жидкостей. В настоящее время тормозные жидкости продолжают совершенствоваться. Что же это за жидкость?

Свойства. Подъезжаю недавно к бензоколонке, где продают эксплуатационные материалы, протягиваю два рубля и прошу бутылочку «Невы».

- «Нева» подорожала и называется теперь «Томь». С вас еще сорок копеек!

На самом деле «Томь» и «Нева» — разные тормозные жидкости, причем качество «Томи» выше. Однако все по порядку.

Переход на дисковые тормоза в современных автомобилях повысил тепловую напряженность работы тормозных цилиндров. При тяжелых условиях работы (например, в горах) поверхность тормозного диска и тормозные колодки нагреваются до 700°C! Большая часть тепла передается окружающему воздуху, но некоторая доля идет на нагревание деталей тормозной системы. Температура тормозных цилиндров передних колес может достигать 150°C. Если в результате длительного торможения при движении с горы автомобиль остановился и встречный поток воздуха не обтекает тормозные диски, температура цилиндров может резко подскочить до 190...200°C. Естественно, при таких условиях температура кипения тормозной жидкости должна быть достаточно высокой; ведь если жидкость закипит, тормозная педаль провалится

до пола, а машина будет продолжать ехать.

Тормозная жидкость должна быть морозостойкой — не выделять осадков и не расслаиваться в результате длительной выдержки при температуре — 40°C и ниже. Кроме того, ее вязкость при — 40°C не должна возрасти настолько, чтобы тормозную педаль трудно было продавить.

И, разумеется, тормозная жидкость не должна вызывать разбухания или усадки резиновых деталей и коррозии деталей тормозной системы.

Имеющиеся сейчас в продаже тормозные жидкости готовят на касторовой и на гликолевой основе, причем активно идет процесс вытеснения касторовых жидкостей: в странах с развитым автомобилестроением последних выпускают менее 5%.

Жидкость на касторовой основе получают смешиванием касторового масла со спиртами: «красная жидкость» (БСК) содержит по 50% масла и бутилового спирта, а «желтая жидкость» (ЭСК) — 60% масла и 40% этилового спирта. Эти жидкости обладают отличными смазывающими свойствами, оптимальной вязкостью при температуре от — 25 до +70°C, они не гигроскопичны, никак не влияют на резину. Даже запах у них приятный! Но... ЭСК закипает уже при 78°C, и поэтому сейчас производство ее прекращено, БСК начинает кипеть при 118°C, поэтому она пока не снята с производства. Но нижний температурный предел ее применения составляет — 20... — 25°C. При более низкой температуре в жидкости появляются сгустки кристаллов касторового масла, которые закупоривают гидросистему и приводят к отказу тормозов.

Гликолевые тормозные жидкости готовят на основе гликолевых эфиров, добавляя к ним полигликоли, ингибиторы коррозии и противоокислители.

Первой отечественной гликолевой тормозной жидкостью была ГТЖ—22 с температурой начала кипения 100°C и температурой застывания — 60°C.

Для автомобилей ВАЗ была разработана «Нева», которая начинает кипеть при температуре 190°C и застывает при температуре — 63°C. Казалось бы, температурный интервал достаточный. Но гликолевые жидкости гигроскопичны. Они поглощают воду даже в таких герметичных местах, как колесные тормозные цилиндры, резиновые шланги (благодаря диффузии воды через резину), не говоря уже о расширительном бачке. Поэтому с течением времени температура кипения «Невы» снижается и стабилизируется на уровне 130... 150°C. Во влажном-прибалтийском климате это происходит через два года, а в сухом Среднем Поволжье — через три. Для того, чтобы повысить безопасность, разработаны и продаются новые тормозные жидкости: «Томь» с температурой кипения 205°C и «Роса» с температурой кипения 260°C.

Заменять тормозную жидкость все же следует в районах с морским, влажным климатом через два года, а с сухим климатом — через три. И дело здесь не только в понижении температуры кипения, но и в том, что насыщенная водой тормозная жидкость вызывает коррозию металлических поверхностей.

Гликолевые тормозные жидкости, несмотря на их достоинства, имеют и недостатки: они неприятно пахнут и ядовиты как антифриз.

Применение. Можно ли вместо рекомендуемой «Невы» применять жидкость на касторовой основе?

Можно и даже полезно с точки зрения долговечности резиновых манжет, но только при эксплуатации автомобиля при температуре выше — 5°C и в условиях, когда не приходится часто пользоваться тормозами. Дело в том, что в тормозных системах, рассчитанных на применение «Невы», трубки гидромагистрали имеют внутренний диаметр не 6, а 5 мм. В холодную погоду из-за большей вязкости жидкостей на касторовой основе происходит запаздывание при торможении, что, естественно, недопустимо. А вот при частом или длительном торможении происходит сильный нагрев тормозных цилиндров, особенно при дисковых тормозах. В этих условиях касторовая жидкость закипит и торможение прекратится.

Применять же гликолевые жидкости вместо касторовых нельзя из-за того, что резина манжет обычных тормозных систем не стойка в присутствии гликоля.



Номинальное напряжение бортовой электрической сети всех выпускаемых ныне автомобилей 12 В (на послевоенных легковых автомобилях шестивольтовое электрооборудование было только на «Москвиче—400, —401» и на ЗИС—110). Но при эксплуатации автомобиля мы сталкиваемся с самыми различными значениями этого параметра. Здесь я расскажу об этих значениях в связи с работой некоторых элементов электрооборудования.

ХРАНИТЕЛЬНИЦА ЖИЗНИ

Знакомо ли тебе чувство радостного удовлетворения, когда ты ранним морозным утром подходишь к темной, безмолвной, покрытой инеем машине, садишься на холодное, как камень, сиденье, поворачиваешь ключ в замке зажигания и... машина оживает: загораются лампочки на панели приборов, приходят в движение стрелки, раздается музыка из включившегося приемника. Еще один поворот ключа, и вот уже зафырчал двигатель, зажужжал вентилятор отопителя, нагоняя в салон приятное тепло, щетки смахнули снег с лобового стекла, и свет фар лег на дорогу. Автомобиль вернула к жизни хранительница энергии — аккумуляторная батарея.

От состояния аккумуляторной батареи зависит, будут или не будут у тебя трудности с пуском двигателя.

Однако эта важная составная часть автомобиля — одна из самых нежных и недолговечных.

Три года или больше? О влиянии климатических условий на срок службы аккумуляторной батареи дают представление следующие цифры: при годовом пробеге 30 *тыс.* км в северной зоне (средняя температура — 1°C) аккумуляторная батарея служит 24 месяца, в умеренной (+4°C) — 28 месяцев и

в южной (+13°C) — 16 месяцев. При годовом пробеге 15...20 *тыс. км* в умеренной климатической зоне, если ездить круглый год, аккумуляторная батарея служит в среднем три года, а если только летом — четыре года. Однако при определенном внимании к ней этот срок можно увеличить вдвое. Для этого необходимо:

чтобы уровень электролита никогда не падал до защитной сетки;

чтобы в электролит не попадали соли далее в ничтожном количестве;

чтобы заряженность аккумуляторной батареи никогда не падала ниже 90%, а обычно находилась в пределах 95...100%;

чтобы двигатель легко пускался;

чтобы температура аккумуляторной батареи была как можно ниже;

чтобы зарядный ток при полностью заряженном аккумуляторе был небольшим (до 1 А).

В принципе за всю свою жизнь аккумуляторная батарея может взять и отдать определенное количество электроэнергии, которое при самых благоприятных условиях в 100...200 раз превышает ее емкость.

Уровень — на уровень! Уровень электролита падает в результате испарения из него воды.

При неисправном реле-регуляторе, если напряжение на клеммах слишком высокое, уровень падает очень быстро. Электролит может выкипеть за несколько поездок, и аккумуляторная батарея полностью выйдет из строя. Если амперметра или вольтметра нет, то о повышенном напряжении на клеммах можно судить по косвенным признакам: нагреву аккумуляторной батареи, брызгам наверху и выделению пузырьков электролита в конце продолжительной поездки.

Когда ты получил новый автомобиль, не имеющий амперметра или вольтметра, не ленись: замерь уровень электролита в банках аккумуляторной батареи сразу после получения и через несколько дней эксплуатации. Если уровень электролита заметно упал, проверь реле-регулятор в мастерской или сам с помощью точных амперметра и вольтметра.

Кстати, отказ бесконтактного реле-регулятора напряжения в первый период эксплуатации — не такая уж редкость. У меня он отказал при пробеге 1200 *км*. Смотрю — амперметр при повышении частоты вращения двигателя зашкаливает в сторону «+». Спасибо ему! Ведь при отсутствии прибора, а при наличии только сигнальной лампы еще неизвестно, чем бы дело кончилось!

Уровень электролита удобнее всего устанавливать с помощью резиновой груши: прорезать на расстоянии 10 *мм* от обреза ее носика щель, выше которой при отсасывании уровень не поднимется. В моей аккумуляторной батарее, если уровень в норме, виден мениск в месте соприкосновения электролита с юбкой, идущей вниз от отверстия в банке. Если же в отверстие видно отражение

собственного глаза, нужно доливать.

Уровень электролита во время зарядания аккумуляторной батареи несколько повышается, во-первых, из-за температурного расширения и, во-вторых, из-за наличия пузырьков кислорода и водорода около пластин. Поэтому при проверке уровня нужно дать аккумуляторной батарее «отдохнуть». Если в аккумуляторную батарею долить слишком много дистиллированной воды, при работающем двигателе электролит обязательно вытечет через вентиляционные отверстия пробок.

Чистота — залог здоровья. Наверное, не все знают, что источником первосортной дистиллированной воды может быть домашний холодильник. Дистиллированная вода получается при оттаивании намерзшей ледяной «шубы» на наружной стороне морозильной камеры, только собрать воду нужно в эмалированную посуду (не в металлическую). Можно пользоваться и дождевой водой, если она выпала за пределами города и не с железной крыши: соли железа — первый враг аккумуляторной батареи.

Качество дистиллированной воды можно проверить, измеряя ее сопротивление с помощью автотестера при температуре 18...25°C. Для этого нужно взять два лезвия безопасной бритвы и на расстоянии 10... 15 мм погрузить в воду. Сопротивление должно быть не ниже 25 кОм (Обычная пресная вода из речки или водопровода имеет сопротивление в пять...восемь раз ниже).

Признак загрязнения электролита в аккумуляторной батарее — пена на поверхности электролита. В этом случае нужно, не мешкая, слить электролит, промыть банки дистиллированной водой и залить свежий электролит.

Здоровье в порядке — спасибо зарядке. Аккумуляторная батарея хорошо себя чувствует только при заряженности, близкой к полной. В среднем же статистика свидетельствует о явном «недомогании» аккумуляторной батареи в течение достаточно большого промежутка времени: 80% времени аккумулятор заряжен на 75...100%, 15% времени — в пределах 50...75% и 5% времени — менее 50% — а это уже совсем плохо. Особенно плохо дело обстоит зимой при кратковременных городских поездках, когда, несмотря на наличие мощного генератора, расход электроэнергии многочисленными потребителями не восполняется.

При отключенных потребителях зарядка аккумуляторной батареи начинается при частоте вращения коленчатого вала 700...900 об/мин. Если потребители берут ток 10 А (габаритные огни и вентилятор отопителя), то для обеспечения зарядки нужно 1500 об/мин, а при 20 А (дальний свет фар или противотуманные фары, вентилятор отопителя и стеклоочиститель) — уже 2500 об/мин!

Причины снижения заряженности при эксплуатации хорошо известны. Это и бесконтрольное использование потребителей энергии, и невнимание к натяжению ремня привода генератора, и забывчивость: как часто видишь

оставленный на стоянке автомобиль с включенными огнями, которые понадобились при проезде туннеля. Чтобы раз и навсегда застраховаться от таких случаев, целесообразно установить выключатель массы, причем лучше с дистанционным управлением.

...Наша уединенная стоянка в горах выдалась хоть куда: днем — восхождения на горы, походы вдоль ущелий, вечером допоздна — игра в шашки, шахматы, долгие разговоры за ужином, и все это — при свете двух сильных «переносок». Прошла неделя, пора ехать дальше, к морю. Только собрались — дождь. Говорят, хорошая примета выезжать в дождь. Но не тут-то было! Аккумулятор «сел» настолько, что при включении стартера вместо привычного жужжания раздалась... «пулеметная очередь». Это удерживающая обмотка тягового реле оказывалась не в состоянии удерживать якорь реле после включения стартера и закорачивания тяговой обмотки. Но как только пружина якоря отрывала контактный диск от клемм, напряжение в сети повышалось и обе обмотки — удерживающая и тяговая — опять прижимали диск к клеммам, и все повторялось вновь. Та же самая история и у второго экипажа. У них хоть и включается стартер, но вал не проворачивает. Хорошо, что мой «Москвич» легко заводится пусковой рукояткой. Пришлось 20 мин заряжать свою аккумуляторную батарею, потом переставлять ее на вторую машину — «Запорожец», который от рукоятки не заводился. И все это под проливным дождем!..

Когда автомобилю предстоит долго стоять без действия, аккумуляторную батарею следует отключить: снять с минусовой клеммы наконечник или отключить массу с помощью выключателя. Это предотвращает утечку через влагу и грязь на клеммах, через поврежденную изоляцию (от этого никто не гарантирован) или диоды выпрямителя.

Т а б л и ц а 23

Соотношение плотности и температуры замерзания электролита

Плотность электролита при температуре 15° С, г/см ³	Температура замерзания, °С
1,10	— 7
1,15	—14
1,20	—25
1,25	—68

На стоянке происходит и саморазряд аккумуляторной батареи, который тем сильнее, чем выше температура окружающего воздуха. При плюсовой температуре стоящую без работы аккумуляторную батарею нужно подзаряжать ежемесячно. При морозе же саморазряд идет очень медленно, и аккумуляторная батарея может простоять всю зиму без подзарядки. Так что на зиму аккумуляторную батарею уносить домой не только нецелесообразно, но даже вредно. Но здесь тоже нужно оговориться: старая аккумуляторная батарея

(свыше трех лет) склонна к саморазряду. За зиму она может так разрядиться, что электролит в банках замерзнет и разорвет их. Поэтому два раза зимой нужно проверить плотность электролита, имея в виду, что замерзание происходит при температуре, приведенной в табл. 23.

В 70-х годах разработан новый метод хранения аккумуляторной батареи при положительной температуре: из полностью заряженной аккумуляторной батареи сливают электролит и вместо него заливают 5%-ный раствор борной кислоты (готовят его, растворяя борную кислоту дистиллированной водой с температурой до 70... 80°C). При вводе батареи в действие нужно слить раствор борной кислоты, залить электролит и через некоторое время откорректировать его плотность.

Такой метод хорош для сравнительно новых аккумуляторных батарей. В старой батарее при переворачивании выкрашивается активная масса, которая может замкнуть пластины.

О степени разряженности аккумуляторной батареи, а также о ее состоянии можно судить по плотности электролита. В новой, полностью заряженной аккумуляторной батарее плотность электролита при температуре +15°C должна составлять 1,26...1,28 г/см³ (допускается от 1,23 до 1,31 г/см³). Начальная плотность устанавливается в зависимости от климатической зоны, как сказано в инструкции. Но измерять начальную плотность нужно не у заливаемого электролита, а после полной дозарядки. Первый раз это нужно сделать очень тщательно и не забыть ввести поправку на температуру (0,01 г/см³ на каждые 15°C), как сказано в инструкции по эксплуатации. Полученное исходное значение плотности запиши в бортовой журнал: в будущем оно пригодится. Когда аккумуляторная батарея разряжается, плотность падает: в батарее, разряженной на 25%, плотность уменьшается на 0,04 г/см³, а разряженной на 50% — на 0,08 г/см³, т. е. разряженность батареи в % можно определить по формуле $P = 625(\rho_0 - \rho)$, где

ρ_0 — начальная плотность при 20°C, г/см³;

ρ — измеренная плотность при 20°C, г/см³.

Например, если начальная плотность электролита была 1,27, а измеренная составляет 1,20 г/см³, то батарея разряжена на $P = 625(1,27 - 1,20) \approx 44\%$.

Но разряженность можно определить не только по плотности электролита, но и измерением ЭДС (электродвижущей силы) с помощью автотестера или точного вольтметра. Делается это так: аккумуляторную батарею отключают от бортовой сети автомобиля и дают ей «отдохнуть» по крайней мере 1 ч, потом измеряют ЭДС. У полностью заряженной аккумуляторной батареи при +15...20°C ЭДС=12,72 В, у заряженной на 75% — 12,54 В, на 50% — 12,30 В и на 25 % — 12,00 В.

При обнаружении недозаряда, если в ближайшее время не предвидится дальнейшей поездки, снимите аккумуляторную батарею и дома дозарядите ее любым током, численно не превышающим 0,1 номинальной емкости (до тех пор, пока не начнется газовыделение).

В литературе можно встретить термин «перезаряд». Под этим понимают обычно не состояние аккумуляторной батареи (перезарядить аккумуляторную батарею невозможно!), а процесс зарядки полностью заряженной аккумуляторной батареи достаточно большим током, который имеет место при напряжении на клеммах батареи более 14,5 В.

Может случиться так (это бывает чаще всего после длительного бездействия аккумуляторной батареи), что плотность электролита в разных банках различается более чем на 0,02 г/см³. В этом случае проводят уравнивающий заряд током 1,5...2 А. Если разность плотности остается больше 0,02 г/см³, это свидетельствует о неисправности банки с меньшей плотностью.

Не жужжать! При включении стартера через аккумуляторную батарею идет ток 150...200 А и более, который очень вреден для пластин аккумуляторной батареи. Легкий пуск обеспечивает в первую очередь правильная регулировка момента зажигания, нормальный уровень бензина в поплавковой камере карбюратора, масло по сезону в картере двигателя и состояние контактов в цепи стартера. Специальные исследования показали, что загрязнение и эрозия контактов в цепи стартера приводит к сокращению срока службы аккумуляторной батареи на 10% и более, так как из-за падения напряжения при плохом контакте хуже работает стартер. Поэтому следите внимательно за состоянием клемм аккумуляторной батареи.

От вибрации между клеммой и мастикой в аккумуляторной батарее, как правило, образуется щель, через которую просачивается электролит, и клемма покрывается купоросом — белой или зеленой «шубой», несмотря на смазку снаружи. Наконечник клеммы нужно снять и опустить в банку с раствором питьевой соды (чтобы растворить купорос). Затем из фетра или войлока толщиной 2...4 мм вырезать шайбу с внутренним диаметром по размеру штырей аккумуляторной батареи и шириной кольца 4...5 мм. Шайбы надеть на выводные штыри и смочить моторным маслом. Штыри и внутреннюю поверхность наконечников клемм зачистить мелкой шкуркой, надеть наконечники на штыри, плотно затянуть и сверху смазать (лучше всего ВТВ). После этого о клеммах можно надолго забыть. Кстати, эту операцию не плохо провести и на новом автомобиле.

Проверка показала, что сопротивление между контактными дисками и выводными болтами тягового реле после двух-трехлетней эксплуатации у большинства стартеров увеличивается на 30...50% из-за обгорания и коррозии. Поэтому нужно диск перевернуть, а болты опилить или зачистить.

«Антиподы» под капотом. Двигатель, как мы установили, очень не любит холода! Аккумуляторная же батарея по сравнению с двигателем —

«морж», для нее высокая температура губительна: чем выше температура электролита, тем быстрее идет коррозия пластин (со временем жилки положительных свинцовых пластин становятся все тоньше, и активная масса с них осыпается). В результате емкость батареи становится недопустимо малой. За год эксплуатации при температуре около 50°C и напряжении 14 В решетка полностью уничтожается коррозией. При температуре электролита 70°C срок службы аккумуляторной батареи сокращается до 3 месяцев. А ведь при нагревании кузова летним солнцем температура под капотом нередко достигает 50°C даже на московских улицах. Да еще тепло двигателя, да нагревание аккумуляторной батареи проходящим через нее током! Рекомендации: не оставлять машину на солнцепеке, летом не препятствовать вентиляции подкапотного пространства, при штатном заряде не допускать, чтобы температура электролита поднималась выше 45°C, но главное — обеспечить на автомобиле нормальный ток заряда.

Прибор хорошо — лампа хуже. Многие хозяева автомобилей, в которых нет амперметра или вольтметра, жалуются на то, что приходится часто доливать электролит, а он выбрасывается из аккумулятора в результате кипения. Проверка же реле-регулятора показывает, что оно в полном порядке. В чем же дело? Оказывается, что в старых регуляторах напряжение на входе может, отличаться от напряжения на клеммах батареи на величину потерь напряжения в контактах замка, зажигания, на зажимах предохранителя и соединениях проводов. Для того чтобы выяснить, насколько существенно это влияние, было проверено 15 автомобилей, и вот результат: у новых машин падение напряжения на участке аккумулятор-регулятор составило 0,15...0,25 В. У более «зрелых» эта величина колебалась в пределах 0,35...0,9 В. Что же получается? Регулятор честно «трудится», поддерживая подводимое к нему напряжение в пределах 12,7...14,5 В, а на аккумуляторной батарее при этом напряжение составляет 14,7... 15,3 В. Отсюда и кипение батареи. Был бы амперметр или вольтметр (их не обманешь!), сразу были бы видны значения тока или напряжения. А по контрольной лампочке ничего этого не определишь. Более детальное обследование показало, что чаще всего виноват замок зажигания, хотя резкий подскок напряжения могут дать окислившиеся клеммы зажимов предохранителя (в ВАЗ—2105 и —2107 предохранителя № 9, у остальных моделей «Жигулей» — № 10). Поэтому мой совет — следи за состоянием контактов.

От указанного недостатка избавлены новые регуляторы РН—3 (у «Москвичей» и «Ижей») и РН—4 (у «Жигулей»), которые контролируют напряжение непосредственно на плюсовой клемме аккумуляторной батареи.

Сульфатация? Нет. Я задавал всем своим знакомым автолюбителям один и тот же вопрос: из-за чего в основном аккумуляторная батарея приходит в негодность? В ответах все без исключения были единодушны: из-за сульфатации пластин.

Я сам так думал до недавнего времени и более того — написал об этом в

предыдущей книге. И если бы я один! Между тем тезис о сульфатации устарел этак лет на двадцать. Вплоть до конца 60-х годов корпуса стартерных (т. е. обеспечивающих большой ток для стартера) аккумуляторов делали из асфальтопека, сепараторы между электродами — из дерева, а для преобразователей использовали хлопковые очесы. Эти материалы со временем разъедались электролитом и портили его, в частности способствовали появлению и накоплению труднорастворимых солей серной кислоты — сульфатов, которые в конечном счете приводили к выходу батареи из строя.

Вот как распределялись причины выхода аккумуляторной батареи из строя: коррозия положительных электродов около 35%, сульфатация 30%, выкрашивание активной массы 20%, разрушение сепараторов и корпусов 16%. От сульфатации пытались избавляться и небезуспешно контрольно-тренировочными циклами и промывкой батареи дистиллированной водой с последующей зарядкой. Но сейчас эти операции лишены смысла и кроме сокращения срока службы ничего не дают. Действительно, сейчас корпуса батарей делают из эбонита, полиэтилена, полипропилена или фторопласта, сепараторы — из мипласта и минора, а в качестве порообразователей стали применять БНФ и гуминовую кислоту. Все эти материалы кислотоупорны, и поэтому причинами выхода батарей из строя стали: коррозия решеток — 45%, выкрашивание массы — около 35%, остальное — разрушение сепараторов, корпусов, отрыв пластин от выводов и др. Сульфатация имеет место лишь в отдельных случаях в результате доливания в аккумуляторную батарею водопроводной или другой жесткой воды.

«Импульс» продляет жизнь. Исследования, проведенные в ПТБ ПО «Литбытхим» и НИИ стартерных аккумуляторов, показали, что добавление в электролит растворов некоторых неорганических солей замедляет коррозию. Недавно поступил в продажу препарат «Импульс», продляющий срок службы аккумуляторной батареи на 20...25% «Импульс» вводят в аккумуляторную батарею один раз через 1...2 месяца после начала эксплуатации. Но в аккумулятор, прослуживший более двух лет, вводить препарат бессмысленно.

Залей и подзаряди. Но аккумуляторную батарею рано или поздно придется заменять. Сейчас новые стартерные аккумуляторные батареи выпускают только сухозаряженными. Как ввести ее в строй, достаточно подробно рассказано в инструкции по эксплуатации, где также даны значения плотности электролита для различных климатических районов. Мы только обратим внимание на некоторые моменты.

Разгерметизация банок батареи заблаговременно недопустима. Снимать уплотнительные прокладки можно только непосредственно перед заливкой в батарею готового и охлажденного (не выше 30°C) электролита. Чтобы составить электролит нужной плотности, следует воспользоваться табл. 24 (к сожалению, в справочниках и других пособиях по этому вопросу часты ошибки — не учитывают усадку).

Объемы воды и серной кислоты для приготовления электролита нужной плотности при температуре 15°C*

Плотность при- готовленного электролита, г/см ³	Объем компонентов для приготовления 1 л электролита, мл	
	дистиллированная вода	серная кислота плотностью 1,83 г/см ³
1,23	850 (775)*	208 (225)
1,25	833 (754)	228 (248)
1,27	818 (732)	248 (268)
1,29	799 (710)	268 (290)
1,31	782 (690)	289 (310)
1,4	698 (584)	384 (416)

После того как электролит пропитал активную массу (20 мин), нужно дозарядить батарею, дать ей остыть и при необходимости выровнять плотность в банках. Для того чтобы быстро выполнить эту работу, рекомендую следующую формулу, предложенную инженером Н. Семиным:

$$v_з = \frac{v_б(\rho_n - \rho_k)}{\rho_n - \rho_d},$$

где $v_з$ и $v_б$ — объем электролита соответственно удаляемого из банки и находящегося в банке (для батареи 6СТ—45 он равен 500 см³, для 6СТ—55 — 633 см³), см³;

ρ_n , ρ_k , ρ_d — плотность электролита соответственно начальная (до корректировки), конечная (требуемая) и плотность доливаемого электролита (воды), г/см³.

Еще несколько практических советов, касающихся аккумуляторной батареи. Если на поверхности банки образовалась трещина, то ее можно заварить с помощью паяльника или просто большого нагретого гвоздя. Небольшие трещины в мастике можно заделать, нанеся кистью на хорошо очищенную поверхность «Мовиль».

При эксплуатации трудно исключить попадание электролита на прижимную рамку и площадку под аккумуляторную батарею. В результате на этих деталях образуются соли в виде хлопьев. Лучше всего они удаляются раствором пищевой соды: наконечники опускают в банку с раствором, а другие

* В скобках приведены значения, определяемые без учета усадки электролита.

детали протирают смоченной раствором тряпкой. Площадку под аккумуляторной батареей и прижимную планку лучше всего покрыть эмалевой краской, а чтобы защитить площадку от электролита, под аккумуляторную батарею нужно подложить сложенную вдвое полиэтиленовую пленку.

В старых «Москвичах» на оболочку троса управления жалюзи полезно надеть хлорвиниловую или резиновую трубку, чтобы электролит не повредил трос.

В условиях дефицита. Аккумуляторная батарея — одна из дефицитных составных частей автомобиля. Когда на моем старом автомобиле аккумуляторная батарея «скисла», я в течение месяца пускал двигатель ручкой, а приезжая на работу, ставил машину за квартал на горке носом вниз, чтобы, во-первых, использовать для пуска силу тяготения и, во-вторых, не выслушивать шуточки сослуживцев. Какой же райской стала жизнь, когда мне, наконец, удалось обменять аккумуляторную батарею!

Самая распространенная, но и самая дефицитная аккумуляторная батарея 6СТ—55. Ее обозначение расшифровывается так: первая цифра обозначает количество последовательно соединенных банок; буквы означают «стартерная», т. е. аккумуляторная батарея может обеспечивать большой ток разряда; последние цифры показывают емкость в ампер-часах.

Если не удалось достать 6СТ—55, при летней эксплуатации вполне можно обойтись менее энергоемкой аккумуляторной батареей 6СТ—45.

На автомобиль можно установить и более энергоемкую аккумуляторную батарею, начиная от 6СТ—60 и кончая огромной 6СТ—190. Но при этом нужно иметь в виду, что под капотом ей места не найдется и поневоле нужно будет помещать ее в багажник. При этом возникают две опасности: пожара при коротком замыкании в результате касания массы длинного плюсового привода, идущего в моторный отсек, и взрыва — в результате скапливания гремучего газа в багажнике и в салоне. Да и лишний груз в задней части автомобиля отнюдь не будет способствовать его устойчивости на поворотах.

Отдавая аккумуляторную батарею в ремонт, нужно ее взвесить до и после ремонта. Если отремонтированная аккумуляторная батарея стала легче, то в мастерской «сэкономили» — поставили на место не все пластины.

Новое. По современным меркам аккумуляторная батарея 6СТ—55 основательно устарела, и сейчас заводы, её выпускающие, переходят на производство батареи 6СТ—55А с термином «необслуживаемая». Этот термин не следует понимать так, что за батареей вообще не нужно следить. Термин «необслуживаемая» указывает на более высокий технический уровень батареи по, сравнению с существующими. Срок службы новой батареи увеличен, хотя пока еще трудно сказать насколько; саморазряд снижен в пять...шесть раз, так что после годичного хранения ее можно использовать без подзарядки; благодаря меньшему внутреннему сопротивлению на 10... 12% повышен стартерный ток, и главное — батарея очень редко нуждается в доливе воды — раз в один-два

года. За счет чего это достигнуто?

Прежде всего напомним, что сейчас в свинец, из которого сделаны пластины, добавляют 5... 10% сурьмы для улучшения его литейных свойств и повышения механической прочности. Но чем больше сурьмы в свинце, тем, при меньшем напряжении на электродах начинается электролитическое разложение воды, с выделением гремучего, газа. Даже при нормальной работе реле-регулятора вода понемногу разлагается — «выкипает». Кроме того, сплав сурьмы со свинцом состоит из довольно крупных кристаллов, имеющих невысокую стойкость к разрушению от коррозии.

Новая, более совершенная технология производства пластин позволила снизить содержание сурьмы до 2,5%, и теперь заметное газовыделение на электродах начинается при напряжении 14,7 В, т. е. на режиме, которого при нормальных условиях быть не должно.

В новой батарее применен ряд конструктивных усовершенствований.

Во-первых, корпус сделан прозрачным из высокопрочной пластмассы с толщиной стенки всего 1,5...2,5 мм.

Во-вторых, пластины опираются прямо на дно банки, а не на ребра, которые в старых батареях сделаны для того, чтобы осыпавшийся шлам не замкнул пластины. В батарее 6СТ—55А отрицательные электроды помещены в конверты из сепараторов, исключая возможность замыкания осыпавшимся шламом. В результате при сохранении прежней высоты батареи вдвое увеличен объем электролита над пластинами.

В-третьих, межэлементные соединения пропущены через отверстия в перегородках, а не через крышки банок. В результате масса аккумуляторной батареи снижена с 21,5 до 16 кг.

К «необслуживаемым» относятся также югославские аккумуляторные батареи «Трепча», которыми иногда комплектуются «Лады».

ЧТО РОЖДАЕТ ИСКРУ?

Образование искры во всем диапазоне частот вращения коленчатого вала — одно из основных условий нормальной работы двигателя. Пропуски вспышек в цилиндрах вызывают снижение мощности и перерасход топлива. Эти пропуски можно не заметить, особенно у современного высокооборотного двигателя, так как они иногда происходят нерегулярно. Предельный перерасход топлива, когда двигатель вот-вот вообще перестанет работать, составляет 20%, а перерасход по вине системы зажигания 5...10% — заурядное явление. Но лучше от него избавиться.

Зазор или угол? Чтобы ты сказал, дорогой читатель, находясь в гастрономическом магазине, если бы на твою просьбу отпустить полкило колбасы продавец взял сантиметровую линейку, отмерил по колбасному батону восемь сантиметров, отрезал и, завернув, протянул тебе? Между тем, как ни

странно, до недавнего времени при регулировании системы зажигания мы примерно так и поступали: устанавливали зазор в прерывателе. А, между тем, зазор в прерывателе — косвенный параметр, не имеющий сам по себе никакого значения.

Гораздо важнее правильно установить соотношение периодов замкнутого и разомкнутого состояния контактов. Уменьшение угла замкнутого состояния контактов прерывателя (УЗСКП) плохо для искрообразования. Дело в том, что после замыкания контактов ток в первичной обмотке катушки зажигания из-за высокого индукционного сопротивления нарастает постепенно. При большом зазоре и высокой частоте вращения время, в течение которого контакты замкнуты, недостаточно для того, чтобы ток достиг максимума, искра в этом случае будет слабой, и возможны пропуски в воспламенении рабочей смеси.

Но названный угол и зазор в прерывателе — связанные между собой параметры, только угол нужно рассматривать как параметр первичный. При увеличении угла замкнутого состояния контактов зазор уменьшается, а при малом зазоре на искрообразовании сказывается загрязнение контактов, особенно при малой частоте вращения: при наличии грязи на медленно расходящихся контактах ток самоиндукции «съедает» часть накопленной в катушке зажигания энергии магнитного поля.

Итак, выбросим дедовский щуп для регулирования зазора, так как незначительная погрешность в установке последнего значительно сказывается на искрообразовании. Значения УЗСКП, которые должны быть обеспечены, следующие: для распределителей Р 125 и 30.3706 (двигатели ВАЗ) $(55 \pm 3)^\circ$, для Р118 и 18.3706 (двигатели «Москвича» и «Ижа») $(43 \pm 2)^\circ$ и для Р 114Б (двигатели ЗАЗ) $(48 \pm 3)^\circ$. Как же этот параметр проверить и отрегулировать?

Если на машине установлено электронное зажигание, то для проверки УЗСКП достаточно вольтметра постоянного тока (или автотестера). При электронном зажигании напряжение на контактах прерывателя практически мгновенно увеличивается от нуля до напряжения в бортовой сети U_{6c} . При работе двигателя стрелка вольтметра не будет успевать реагировать на каждый импульс, и вольтметр покажет напряжение

$$U = U_{6c} \frac{90 - \text{УЗСКП}}{90} .$$

Для «Жигулей», например, с правильно отрегулированным УЗСКП при $U_{6c} = 12$ В напряжение U должно лежать в пределах, определяемых по формуле

$$U = 12 \frac{90 - (55 \pm 3)}{90} = 4,2 \dots 5,1 \text{ В.}$$

В случае обычной системы зажигания, чтобы обеспечить поступление на вольтметр прямоугольных импульсов напряжения, необходимо между клеммами вольтметра включить диод Д818 с любым буквенным индексом с напряжением стабилизации около 9 В, а между вольтметром и клеммой прерывателя — резистор 200... 8000 Ом. Для определения УЗСКП нужно измерить напряжение $U_{\text{бс}}$ при разомкнутых контактах прерывателя и при работающем двигателе.

Но регулировать УЗСКП с помощью электрического прибора неудобно: поставил зазор в прерывателе — пускай двигатель, опять измеряй УЗСКП; если он мал — останавливай двигатель и т. д. Поэтому для регулирования лучше воспользоваться простым устройством — называется оно «Стрелочное приспособление ЧТЗ». Оно надевается на нижнюю часть корпуса распределителя, и с его помощью регулирование производится аналогично регулированию угла установки опережения зажигания — по моментам включения и выключения контрольной лампочки. Кстати, с помощью этого приспособления легко проверить правильность обработки кулачкового валика распределителя: по соотношению УЗСКП между всеми четырьмя кулачками.

Напомним, что регулирование УЗСКП должно производиться до регулирования угла опережения зажигания. Если сделать наоборот, то после регулирования УЗСКП угол опережения зажигания окажется сбит.

Лучший из трех. Регулирование угла опережения зажигания (УОЗ) описывается в любой инструкции по эксплуатации. Это делают с помощью лампочки, включенной параллельно контактам прерывателя-распределителя, риски на шкиве или маховике коленчатого вала и заводной рукоятки (в моделях, где ее нет, — с помощью ключа). Эта операция — одна из самых простых при обслуживании автомобиля. Только нужно при проворачивании корпуса распределителя другой рукой придерживать за ротор кулачковый валик, чтобы он все время оставался в крайнем заднем положении.

Но некоторые не доверяют «классическому» методу или хотят еще более упростить и без того простую процедуру регулирования УОЗ и делают следующее: ослабляют крепление корпуса распределителя, пускают двигатель и при работе его на холостом ходу находят такое положение корпуса распределителя, при котором частота вращения двигателя наибольшая.

Для того чтобы проверить правомерность такого способа регулирования, на нескольких автомобилях «Жигули» измерили установленный расход бензина и содержание СН в отработавших газах. И что же оказалось? Установленный УОЗ близок к 30°, т. е. к такому значению, которое должно быть при частоте вращения более 4000 об/мин. Расход топлива на холостом ходу действительно оказался минимальным — 0,55 кг/ч, но концентрация СН возросла с 0,01 до 0,08%. Но это полбеда. Беда в том, что при режиме максимальной мощности, когда УОЗ должен был находиться в пределах (37±3)°, его значение составляло 44...47°. Такое раннее зажигание приводит к детонации, недопустимому повышению температуры в камере сгорания и, как результат, к прогоранию

поршней.

Ты, возможно, захочешь задать два вопроса.

Первый: как же так может быть — расход топлива снижается, а выброс СН увеличивается? Кажется, должно быть наоборот.

И потом: мне знакомый установил таким образом зажигание, я езжу уже два месяца и ничего!

Первый парадокс объясняется тем, что с увеличением УОЗ на холостом ходу процесс сгорания улучшается, что и приводит к уменьшению расхода топлива. Но одновременно понижается температура отработавших газов и при малой плотности рабочей смеси в конце рабочего хода горение прекращается.

Что же касается твоего «и ничего», то это — до поры до времени. Скорее всего ты эти два месяца не ездил на дальнее расстояние по хорошему шоссе. Вот поезжай — тогда посмотрим!

Другая категория таких «практиков» считает, что ухо — более совершенный прибор, чем лампочка. Они устанавливают зажигание по слуху: на скорости около 40 км/ч на высшей передаче нажимают до пола педаль газа и слушают детонационные стуки. Если сильная детонация — уменьшают УОЗ, детонация отсутствует — увеличивают. Такой дедовский способ был приемлем на старых автомобилях с тихоходным двигателем, но совершенно не годится сегодня. Во-первых, что считать сильной и что слабой детонацией? Это довольно субъективно. Во-вторых, и это главное, такой метод в принципе не обеспечивает оптимального угла опережения зажигания, как ты узнаешь позже.

Бесконтактное зажигание. Годы классического контактного зажигания, на мой взгляд, уже сочтены.

На новых моделях автомобилей уже устанавливают бесконтактное зажигание. Что оно дает? Что собой представляет?

Главное — оно не требует обслуживания: не нужно регулировать зазор в прерывателе, чистить контакты, смазывать, заменять изношенные детали. Установил один раз момент зажигания и все!

Но не только это. При классической системе зажигания в результате изнашивания молоточка и кулачкового валика, а также загрязнения и эрозии контактов сбивается регулировка зажигания и появляются пропуски воспламенения в цилиндрах. Обычно увеличивается УЗСКП и угол опережения зажигания становится более поздним. Нарушения эти весьма ощутимы: перед очередным регулированием системы зажигания расход бензина в среднем повышается на 4% (у тех, кто не любит заглядывать под капот, эта цифра намного больше).

Системы электронного зажигания, о которых я рассказывал, облегчают условия работы контактам прерывателя, но не ликвидируют ни сами контакты, ни пару трения кулачок — валик.

В бесконтактной электронной системе зажигания (БЭСЗ) проблема решена кардинально: вместо механических контактов установлен бесконтактный индукционный датчик, дающий сигнал на формирование электрического импульса низкого напряжения в электронном блоке для подачи его на индукционную катушку.

БЭСЗ можно оснастить любой автомобиль. Первый такой прибор (устройство БЭСЗ—1) выпущен в продажу объединением «Киевприбор» в 1983 г. Сейчас это устройство по опыту эксплуатации модернизировано.

БЭСЗ—1 состоит из двух частей: бесконтактного датчика и электронного блока. Датчик размещают в корпусе штатного распределителя: на кулачковом валике монтируют четырехлепестковый крест, а на корпусе распределителя — индукционную катушку. Электронный блок довольно крупный, и его нужно разместить в салоне, так как, во-первых, он боится высокой температуры, во-вторых, на нем размещено противоугонное устройство в виде легкоъемной колодки с кодовым расположением штырьков. Кроме того, с помощью БЭСЗ можно побриться: в нем имеется розетка для включения электробритвы.

...Мой приятель купил БЭСЗ—1, и я, разбираемый любопытством, взялся ему помочь установить это устройство. Датчик установили быстро. Электронный блок пытались втиснуть под переднюю панель «Москвича- 2140». Не получилось — мешает ногам пассажира. Согнув из двухмиллиметровой железной полосы два угольника, установили блок под передним сиденьем. Чтобы не сверлить слишком большое отверстие в перегородке моторного отсека, отрезали припаянные к проводам наконечники, надели на провода хлорвиниловую трубочку и пропустили в просверленное отверстие диаметром 9 мм. Предварительно пытались проташить провода через существующие отверстия для тормозного трубопровода и для тросика привода крана отопителя, но из этого ничего не вышло. Наконечники потом припаяли.

И вот торжественный момент пуска. Жужжит стартер — но, увы, никаких признаков воспламенения. Все опять с помощью автотестера проверяем и подтягиваем — опять ничего. Заработал двигатель после того, как в гарантийной мастерской заменили тиристор в блоке, причем нам сказали, что это не единичный случай. Что же, это естественно, новое требует жертв (правда, хорошо бы не за счет потребителей). Теперь новая задача: как установить нужный момент зажигания? Традиционная лампочка не годится — контактов-то нет! Поехали ко мне за стробоскопом. С его помощью установили зажигание просто и быстро...

Регулирование и проверка работы двигателя после установки БЭСЗ с помощью стробоскопа и автотестера — обязательны. Достаточно, например, чуть-чуть погнуть нежный лепесток индукционного датчика, и вместо одной искры в цилиндре будут проскакивать несколько или момент зажигания в цилиндре окажется сбит.

Блок БЭСЗ—1 громоздок потому, что накопление электроэнергии в нем происходит в емкости. При обычной катушке зажигания иначе нельзя.

В системах БЭСЗ, предусмотренных для установки на заводе, применяют специальную катушку зажигания и компактный электронный блок с накоплением энергии в индуктивности.

Два слова об экономии. БЭСЗ—1 стоит 50 руб. Ни повышения мощности, ни экономии топлива по сравнению с исправной, правильно отрегулированной контактной системой зажигания он не дает. Но благодаря предупреждению разрегулировки он окупается за 40... 50 тыс. км пробега.

Причем упрощается обслуживание системы зажигания, отпадает надобность в специальном противоугонном устройстве, имеется возможность создания многоискрового зажигания для зимнего пуска и бритья в машине. Так что игра стоит свеч! Но контакты прерывателя ты все-таки вози с собой. На всякий случай...

РЕГУЛЯТОРЫ И КОРРЕКТОР

Очень многих интересуют вопросы: почему на двигателях ВАЗ сначала отказались от вакуумного регулятора УОЗ, а потом опять вернулись к нему? Почему последние модели распределителей не имеют октан-корректора?

На ВАЗ—2101 и —21011 устанавливали распределители Р125 без вакуумного регулятора потому, что этот регулятор предназначался для работы в паре с карбюратором «Вебер», который готовил сравнительно обогащенную смесь. Такая смесь достаточно интенсивно и быстро сгорает даже при малой плотности, т. е. при прикрытой дроссельной заслонке. При этом получалась хорошая динамическая характеристика двигателя, но экономичность была не на высоте, впрочем, в те годы о ней особенно не думали.

Для ВАЗ—2103, —2106 и —2121 («Нива») выпускали модифицированный распределитель Р125Б, у которого вся начинка была такой же, но кулачковый валик длиннее на 10 мм. У другой модификации Р125В все то же, только привод от катушки зажигания крепится не винтом, а с помощью разъемного соединения. Если нужно заменить один распределитель семейства другим, это можно сделать без всяких трудностей, заменив, при необходимости, валик годного распределителя валиком негодного.

С 1980 г. «Жигули» комплектуются распределителями нового семейства с вакуумным регулятором, которые предназначены для работы с экономичным карбюратором «Озон», дающим обедненную смесь. При прикрытой дроссельной заслонке эта смесь горит медленнее, и для сгорания ей нужно время. Вакуумный регулятор как раз и дает ей дополнительное время за счет более раннего УОЗ («Озоны», выпускавшиеся с 1978 по 1980 г. и работавшие в паре со старыми распределителями, готовили более обогащенную смесь).

Новое семейство, как и прежнее, состоит из трех модификаций распределителей! 30.3706, 30.3706—01 и 30.3706—02, внешние характеристики которых одинаковы (рис. 27).

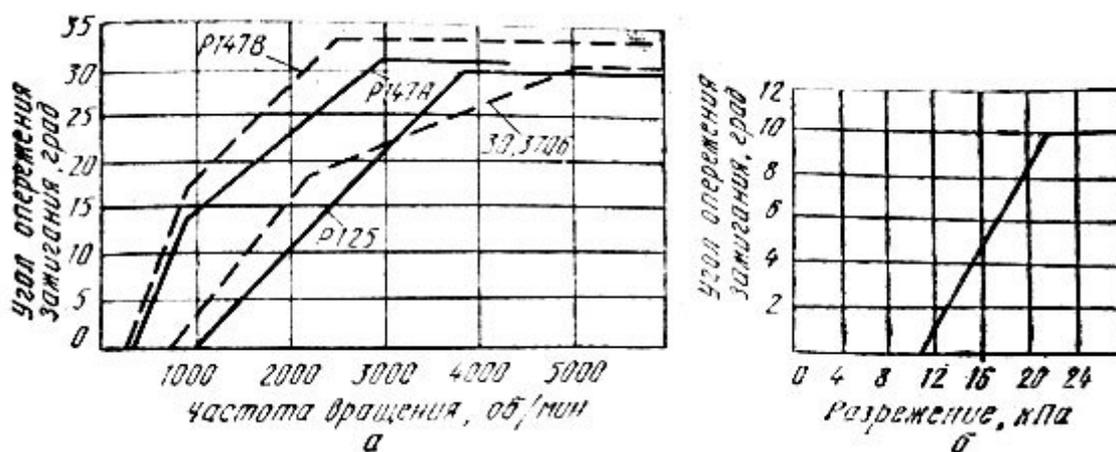


Рис. 27. Характеристики центробежных (а) и вакуумных (б) регуляторов

Совокупность новых распределителя и карбюратора обеспечивает хорошую экономичность, особенно в городе.

Распределители последнего семейства требуют аккуратного обращения. Это нужно учитывать при регулировании УЗСКП: недопустимо пользоваться отверткой, чтобы освободить винты крепления пластины. При надавливании отверткой перекашивается и выходит из строя шариковый подшипник поворотной пластины вакуумного регулятора.

Октан-корректор теперь не устанавливают по двум причинам: во-первых, стал более жестким допуск на октановое число бензина и, во-вторых, опыт показал, что практически октан-корректором пользуются редко, и если пользуются, то чаще всего не так, как нужно.

Как получают УОЗ? Величина угла опережения зажигания получается сложением трех величин: начального угла установки зажигания ($5...7^\circ$), угла, обеспечиваемого центробежным регулятором ($28...34^\circ$), и угла, обеспечиваемого вакуумным регулятором ($9...12^\circ$).

Как ты знаешь, в центробежном регуляторе имеются две пружины: слабая, работающая вначале, и жесткая, которая включается в работу, когда угол поворота бегунка достигнет $2...3^\circ$ (УОЗ — $4...6^\circ$) в старых распределителях и $7...9^\circ$ — в новых.

Контакты + конденсатор. Качество работы распределителя определяется, кроме регулировки, состоянием контактов прерывателя. Все знают, что контакты должны быть чистыми. Но бывает так: контакты на вид чистые, а двигатель работает с перебоями или вообще не пускается. Это бывает иногда после зачистки контактов шкуркой или бруском (на поверхности остаются абразивные частицы). Бывает и наоборот: контакты черные, в масле, а двигатель прекрасно работает даже без электронного зажигания. Состояние контактов лучше всего проверить по их электрическому сопротивлению. Для этого вольтметр подсоединяют параллельно контактам: плюсом — к выводу на

распределителе, а минусом — к массе. При включенном зажигании показание вольтметра для чистых контактов не превышает 0,1 В. Удовлетворительное значение — 0,2 В. Если оно больше, то контакты нужно промывать. Лучше всего это сделать кусочком замши, смоченной в бензине или ацетоне. Зачищать контакты нужно только тогда, когда на одном из них образовался заметный кратер, на другом — пик.

Помнится, на старых машинах приходилось брать в руки надфиль (не брусок и, тем более, не шкурку) и выравнивать поверхность контактов. А на последних моделях у распределителя даже после 25 тыс. км пробега контакты остаются в отличном состоянии.

Характеристику системы зажигания улучшает конденсатор емкостью 0,25...0,35 мФ, подключенный параллельно контактам прерывателя. Вместе с катушкой зажигания он образует колебательный контур, благодаря которому повышается напряжение во вторичной цепи (16...25 кВ). Кроме того, он сводит на нет искрение на контактах и их подгорание. На старых моделях конденсаторы частенько выходили из строя, но за последние лет 15 об этом слышать не приходилось.

ЕЁ НАЗЫВАЛИ БОБИНОЙ

Во время отпуска мы решили проехать по Арабатской Стрелке. Тащимся по пустынной грунтовой дороге, похожей на стиральную доску. Смотрим, стоит с поднятым капотом новенький «Москвич» с московским номером.

— Земляки, привет, что у вас случилось?

— Да вот свечу, что ли, пробивает: мотор заводится и глохнет, заводится и глохнет.

Глава семьи смотрит на нас с надеждой, а остальные члены экипажа — с мольбой: жара, солнце палит, а кругом — ни кустика, ни ручейка.

Поворачиваю ключ зажигания: двигатель вроде бы завелся, но сразу заглох, как только я разжал пальцы, удерживающие ключ. Сразу понял, в чем дело; перегорел резистор на катушке зажигания. Надо же, такое совпадение: как раз перед отпуском у меня случилась такая же неисправность, но тогда мне пришлось довольно долго копать, прежде чем я ее нашел. И вот представилась блестящая возможность эффектно продемонстрировать приобретенный опыт! С видом всезнающего профессора автомобильного дела небрежно бросаю переминающемуся с ноги на ногу горемыке:

— Давай отвертку. Заводи.

Отверткой перемикаю клеммы ВК и ВКБ на катушке зажигания. Хозяин повернул ключ, и двигатель взревел... Когда я объяснял, что делать дальше, меня не слушали, мне внимали!

В прошлом бобина, а ныне — индукционная катушка, или катушка зажигания, редко досаждают современному автомобилисту. Да и то — не сама

катушка.

Катушка зажигания — это по сути дела трансформатор, на стальном сердечнике которого размещена вторичная обмотка (17,5...26 тыс. витков), а сверху (для лучшего теплоотвода) — первичная обмотка (250...300 витков). Обе обмотки изолированы от корпуса, так что ток высокого напряжения попадает на массу через вывод, соединенный с распределителем, и через контакты прерывателя.

Корпуса старых катушек зажигания (Б1, Б7-А) были заполнены мастикой или компаундом на битумной основе. Теплопроводность этих материалов оставляла желать лучшего, поэтому случалось, bobина перегорала. В современных катушках зажигания при правильной эксплуатации такого практически не бывает, так как их корпус заполнен трансформаторным маслом, обеспечивающим конвективный отвод тепла.

В отечественных автомобилях применяют катушки зажигания двух типов: с дополнительным резистором (Б115 и Б115-В) и без него (Б117 и Б117-А). В чем между ними разница и заменяемы ли они?

Сопротивление первичной обмотки катушки Б115 — 1,85 Ом, катушки Б115-В — 1,5 Ом, а сопротивление дополнительного резистора в холодном состоянии 1,05 Ом. При отсутствии резистора, если подключить первичную обмотку непосредственно к распределителю, при замкнутых контактах через нее в катушке Б115-В пойдет ток 8 А, а при работе системы зажигания составит, в зависимости от УЗСКП, в среднем 4...5 А. Такого режима работы катушка долго не выдержит, даже если в ее корпусе — трансформаторное масло. Дополнительный резистор нужен для уменьшения тока. Но не всегда. Когда двигатель пускают, напряжение в бортовой сети падает на 2...5 В. Поэтому в системе зажигания предусмотрено закорачивание резистора контактной пластиной тягового реле, иначе напряжение во вторичной обмотке может оказаться недостаточным для пробивания искрового промежутка.

У резистора, который сделан из никелевой проволоки, сопротивление возрастает с повышением температуры. При включении зажигания, если контакты прерывателя замкнуты, в первый момент времени через катушку и резистор идет ток 4,8 А, но очень быстро сопротивление резистора увеличивается почти в два раза, а ток уменьшается до 3,5...3,6 А. При работающем двигателе ток уменьшается, но не пропорционально УЗСКП, а в меньшей степени, так как сопротивление резистора также уменьшается. Такое саморегулирование особенно важно при работе двигателя с высокой частотой вращения, когда потребляемый катушкой ток падает из-за влияния индуктивности. Нагрев и электрическое сопротивление резистора при этом тоже падают, препятствуя в определенной мере падению тока. Ток при разных режимах работы в результате не выходит за пределы 1...2 А.

В катушке Б117 и ее улучшенном варианте Б117-А дополнительного резистора нет, поэтому сопротивление первичной обмотки составляет не 1,5, а 3,2 Ом. Начальный ток в первичной обмотке этой катушки примерно такой же,

как и в катушке Б115-В (3,7 А), но при работе системы зажигания он несколько меньше (1,8... 2,3 А).

К сожалению, в «автомобильной» литературе встречается запрещение использования катушек Б117 и Б117-А на «Москвичах», «Ижах», «Запорожцах» и других автомобилях. Технически такое запрещение ни на чем не основано. Более того, УЗСКП у других автомобилей по сравнению с двигателями ВАЗ меньше, значит, и катушка зажигания будет работать в более благоприятных условиях. Правда, несколько ухудшатся пусковые свойства двигателя. При установке катушки Б117 или Б117-А на другие двигатели можно оба свободных конца (от клемм ВК и ВКБ) надеть на клемму катушки. На своем автомобиле я осуществил такую замену на втором году эксплуатации.

Обратная замена, т. е. установка на двигатель ВАЗ катушки Б115 или Б115-В, тоже возможна. Провод первичной обмотки нужно надеть на клемму (у Б117) или вставить в гнездо (у Б115-В) ВКБ. Но при этом двигатель будет хуже пускаться, так как дополнительный резистор будет постоянно включен. Разумеется, можно улучшить пуск и в этом случае, соединив клемму ВК с цепью включения тягового реле стартера.

И последнее. Если ты хочешь пустить двигатель пусковой рукояткой, то облегчишь себе задачу, перемкнув клеммы ВК и ВКБ катушки. Но когда мотор заработает, не забудь снять перемычку.

ИСКРИТЬ ВСЕГДА?

Читатель уже догадался, что речь пойдет о свечах зажигания — «инициаторах» рабочего процесса в цилиндрах.

В принципе за последние десятилетия свечи зажигания изменились мало: разве что стали более надежными. Почему свечи разные? Разве нельзя на все двигатели ставить одни и те же свечи? К сожалению, нельзя, так как каждый двигатель требует свечей с определенной тепловой характеристикой, выражаемой калильным числом. Что же касается присоединительных размеров и размеров под ключ, то в данном случае различие их значений технически никак не оправдано.

В настоящее время в обозначении свечи в общем случае присутствует пять (или четыре) знаков, например, АК17ДВ. Стоящая на первом месте буква указывает диаметр резьбы: А — резьба М14×1,25 и М — резьба М18×1,5. Вторая буква отражает особенности конструкции: К — коническое посадочное место и М — малогабаритная. Затем одна или две цифры — это калильное число, о котором мы поговорим чуть позже. Оно имеет следующие значения: 8, 11, 17, 20, 23, 26. Следующая буква отражает длину резьбовой части: Д — 19 мм, Н — 11 мм и отсутствие буквы — 12 мм. Следующая буква указывает на особенности конструкции: В — тепловой конус выступает, отсутствие буквы — конус не выступает и Т — герметизация по корпусу тальком.

Однако еще совсем недавно, до 1982 г., свечи маркировались совсем по-

другому: первая буква означала диаметр верхней части корпуса (10 мм — Т, 14 мм — А, 18 мм — М); число, следующее за буквой, означало длину нижней части изолятора в миллиметрах (она была 6; 7,5; 11; 14 и 15 мм); следующая буква — материал изолятора (У — уралит, Б — боркорунд, К — кристаллокорунд). Иногда к обозначению добавлялась буква С, означавшая, что свеча выполнена с герметизацией по центральному электроду токопроводящим материалом.

Но изменилась не только маркировка, стал меньше размер под ключ: вместо 22 — 20,5 мм.

Диаметр центрального электрода свечи составляет 2,4...2,7 мм. Ширина бокового электрода равна диаметру центрального, а его толщина 1,2...1,6 мм. Центральный электрод делают из жаростойкого сплава никель — хром — железо, ведь температура этого электрода постоянно находится в пределах от 400 до 850°C. Боковой электрод делают из марганцево-никелевого прутка, приваренного к корпусу.

Сейчас наша промышленность перешла на выпуск свечей с усиленными электродами, чтобы интенсивность изнашивания электродов не превышала 0,02 мм на 1000 км пробега.

Важнейшая характеристика свечи — калильное число. Оно определяется на специальном эталонном одноцилиндровом двигателе и равно среднему индикаторному давлению в цилиндре, при котором возникает калильное зажигание. Если свеча «горячая», то в двигателе возникает калильное зажигание, если «холодная» — на электродах и тепловом конусе откладываются продукты сгорания, приводящие к пропускам вспышек в цилиндрах. Самая «горячая» свеча имеет калильное число 8, самая «холодная» — 26 (в старых свечах было все наоборот — самая «горячая» имела тепловой конус 15, а самая «холодная» — 6 мм). Перегрев свечи вызывает быстрое выгорание электродов, недогрев — загрязнение нагаром.

Можно ли отступать от рекомендуемого калильного числа и к чему может привести такое отступление? Установку более «холодных» свечей можно рекомендовать только на новом двигателе с хорошо отрегулированным составом рабочей смеси при эксплуатации в жаркую погоду в очень тяжелых условиях, когда двигатель может перегреваться. От такой замены никаких отрицательных последствий не будет.

Иное дело — установка более «горячих» свечей: при длительной работе с высокой нагрузкой такая замена может полностью вывести двигатель из строя из-за возникновения калильного зажигания, о чем уже говорилось. И все же в двух случаях установка более «горячих» свечей оказывается полезной, особенно при обычном (не электронном) зажигании: во-первых, при эксплуатации автомобиля в зимнее время и, во-вторых, на изношенном двигателе, в котором масло попадает в цилиндры, так как на «горячей» свече медленнее образуется нагар. Но замена допустима при сравнительно легких условиях эксплуатации.

А устанавливать свечи с более короткой или более длинной резьбовой частью не следует ни при каких обстоятельствах. В первом случае двигатель будет хуже пускаться, а на резьбовой части гнезда будет образовываться нагар, так что потом штатную свечу уже завернуть до конца не удастся. Во втором случае ухудшается теплоотвод, свеча станет более «горячей», что может привести к калильному зажиганию. Да и вывернуть ее окажется не так-то просто из-за нагара на выступающей в цилиндр резьбовой части.

Некоторые автолюбители, увидев в продаже свечи известных зарубежных фирм («Чемпион», «Марелли» и др.), не считаясь с ценой, спешат приобрести их и поставить на свой автомобиль. Мы же с тобой спешить не будем. Вместо свечи А17ДВ можно применять FE55P («Искра», ПНР), 14L—7K («Пал», ЧССР), CLNY («Лодж», Англия), ГЛ114—175/2 («Изолятор», ГДР), М—11 У («Чемпион», США), W160T30 и W175T30 («Бош», ФРГ), ЯР—63 (НЖК, Япония).

Заворачивать свечи нужно осторожно, так как повредить резьбу в алюминиевой головке блока довольно легко, равно как и изолятор свечи. Начинать заворачивать свечу нужно от руки. Недопустимо смазывать чем-нибудь резьбовую часть (кроме графитовой пудры), иначе свеча «пригорит».

Ресурс свечи зависит от степени форсирования двигателя, регулировки систем питания и зажигания, состояния двигателя и качества бензина.

По ГОСТ 2043 — 74 на свечи установлены гарантии: 1 год с момента начала эксплуатации при пробеге менее 25 тыс. км. При работе на неэтилированном бензине при хорошем состоянии двигателя (не «ест» масла) и правильной регулировке средний ресурс свечей составляет 80 тыс. км пробега. Среднестатистический ресурс свечей на отечественных автомобилях — около 50 тыс. км. Экономить на свечах не стоит, ведь от них зависит и надежность, и экономичность, и скорость изнашивания двигателя. Бывает, сменишь комплект свечей, и машину не узнать! В наших руководствах по эксплуатации и справочниках рекомендации по замене свечей довольно противоречивые — от 15 до 40 тыс. км. Зарубежные фирмы рекомендуют менять свечи через 15...20 тыс. км. Я тоже придерживаюсь этой рекомендации: при пробеге до 80...90 тыс. км меняю свечи через 20 тыс. км, а потом через 15 тыс. км.

Заменить комплект свечей следует и в том случае, когда не удастся установить причину увеличения расхода бензина, перебоев на разных режимах и «покашливания» двигателя на холостом ходу. Не следует менять по одной свече, если только выход свечи из строя не связан с появлением явного дефекта: трещины изолятора или обламывания электрода.

И все-таки, что происходит со свечой, почему она начинает работать хуже? Причин две: выгорание электродов и главное — ухудшение изоляционных свойств изолятора вследствие образования на поверхности токопроводящего слоя. Когда искровой промежуток в норме, бесперебойное искрообразование должно быть при давлении не менее 0,8 МПа. Если оно бесперебойно только при давлении 0,6...0,8 МПа, свеча будет давать пропуски

искрообразования, при 0,4...0,6 МПа сбои будут частыми, а при 0,3...0,4 МПа свеча работать не будет. Но при атмосферном давлении искра будет нормальной. Так что проверить свечу в обычных условиях без специальных приборов невозможно.

Специальным прибором можно измерить сопротивление изоляции свечи сразу после выключения двигателя без выворачивания свечи. У исправной и чистой свечи сопротивление больше 3 кОм, у загрязненной или имеющей микротрещину — 1...3 кОм. При сопротивлении менее 1 кОм свеча неработоспособна.

Ну а если новых свечей нет, а ехать надо? Что делать с отказавшей свечой? Положи ее на полчаса боком в ацетон, а потом прокажи на газовом некоптящем пламени до тех пор, пока не исчезнет над свечой белый язычок пламени. Нельзя пытаться выковыривать нагар медной или алюминиевой проволокой, так как при такой чистке на поверхности изолятора остаются частицы металла, шунтирующие искровой промежуток. Очистить же от них изолятор — дело безнадёжное. Поэтому лучше использовать для чистки прочную деревянную палочку (спичка слишком мягка), зуб от женской гребенки или зубочистку.

Внешний вид вывернутой свечи многое говорит о состоянии двигателя и о регулировке его систем. Вели изолятор белый с небольшим сероватым или коричневатым налетом — все нормально. Розовый налет свидетельствует о том, что двигатель преимущественно работает на обедненной смеси. Сухой нагар темного цвета бывает на «холодной» для данного двигателя свече, при богатой смеси, в результате длительной работы на холостом ходу и при пропусках зажигания.

Влажный нагар темного или бурого цвета или шлаковые отложения на электродах означают, что в камеру сгорания попадает масло (в результате плохого уплотнения штока впускного клапана или износа поршневых колец).

Шлаковые отложения на электродах при отсутствии нагара на изоляторе могут иметь место при применении моторного масла, не рекомендованного для данного двигателя.

Начиная с модели ВАЗ—2108, на свечи устанавливает металлические колпачки (их маркировка 31.3707 200). В отличие от резиновых эти колпачки долговечны, и, кроме того, они убирают радиопомехи благодаря встроенному дополнительному резистору 5,6 кОм и экранированию изолятора. Если увидишь эти колпачки в продаже — покупай не задумываясь. Но для того чтобы установить колпачки на «Жигули», нужно на резьбовой вывод колпачка навернуть гаечку от старой свечи зажигания и состыковать с высоковольтным проводом.

ОТЧЕГО ТУСКНЕЕТ?

В «Москвиче—400» было всего 10 ламп пяти типоразмеров. В

выпускаемых сейчас моделях легковых автомобилей малого класса их от 24 до 47 десяти типоразмеров. И это только самые необходимые лампы.

Лампы маркируют так: буква А означает, что лампа автомобильная: у ламп софитного типа (с контактами с обеих сторон) прибавляется буква С, а у ламп с уменьшенной по диаметру колбой буквы МН. Следующие за буквами цифры означают значения: номинального напряжения в вольтах, затем через дефис для современных ламп — мощности в ваттах, а для старых ламп — силы света в свечах. Если нити две, значения их параметров приводятся со знаком «+». В обозначении может присутствовать еще одна цифра, означающая модификацию данной модели.

Кроме электрических параметров, лампа характеризуется конструкцией и линейными размерами цоколя. При маркировке цоколя буквы в начале означают тип: Р — фланцевый, ВА — штифтовой со штифтами на одной высоте, ВАУ — со смещенными по высоте штифтами, SW7 — софитного типа с коническими наконечниками на концах; следующие далее цифры означают диаметр цоколя в миллиметрах, а стоящая за ними буква — число нитей в лампе (S — однонитевая, d — двухнитевая).

Колбы автомобильных ламп мощностью до 3 Вт — вакуумные, более мощных — заполнены аргоном или криптоном. Сейчас выпускают лампы нового и старого типов. Их характеристики приведены в табл. 25. В ней указано расчетное напряжение питания. Отклонение от этого значения влияет на светоотдачу лампы и очень сильно на ее ресурс: повышение напряжения против номинального на 1% на 4...10% увеличивает светоотдачу, но в 2...3 раза снижает ресурс лампы. Это нужно иметь в виду при регулировании реле-регулятора старого типа.

Как видишь, расчетное напряжение ламп больше 12 В. Это потому, что лампы горят обычно при работающем генераторе, напряжение которого может колебаться в пределах 13,3... 14,1 В.

Кстати, не покупай много лампочек в запас, так как они довольно долговечны.

По-американски? Нет, по-европейски. Наиболее мощный источник света в автомобиле — фары. В 30-х годах появились двухнитевые лампы для фар; нить дальнего света находилась в фокусе фары, а нить ближнего была смещена так, что при ее включении световой луч отклонялся вниз. Это были фары с симметричным светораспределением. В них устанавливали лампу А—12—50+21—2, ранее имевшую индекс А—38 (например, в «Победе»), Такая система пришла к нам из-за океана и поэтому получила название «американской». Впоследствии; она была усовершенствована: при включении ближнего света луч отклонялся не только вниз, но и влево. Но сущность от этого не изменилась: в этих фарах ближний свет не имеет четко очерченной границы. При переключении света на ближний сила света в направлении: глаз встречного водителя хоть и уменьшается в два|..три раза, но все же остается

высокой — 800... 1000 кД*. Такое светораспределение имеют круглые фары ФГ—105, установленные на миллионах автомобилей, находящихся в эксплуатации.

Т а б л и ц а 2 5

Характеристики автомобильных ламп старого и современного типов с номинальным напряжением 12 В**

Назначение	Тип	Маркировка лампы	Расчетное напряжение, В	Показатели при расчетном напряжении				Средний ресурс, ч		
				мощность		световой поток				
				номинал, Вт	допуск, %	номинал, лм	допуск, %			
Основные фары	Старый	A12-50+21	13,0(Д) 13,5(Б)	41,6 19,0	— —	628 264	} —15	350 350		
		»	A12-60+40	13,0(Д) 13,5(Б)	43,0 30,2	— —		755 503	300 200	
	»		A12-50+21-2	13,0(Д) 13,5(Б)	41,6 19,0	— —		628 264	300 300	
		Современный		A12-45+40	12,8(Д) 12,8(Б)	45* 40*		+10 +10	700...650* 505...450*	— —
	»		A12-50+40	13,0(Д) 13,5(Б)	50 40,5	+8 +8		800...668 570...485	— —	220 220
				Дополнительные и противотуманные фары	Старый	A12-21-2		13,5	19	—
	»	A12-32	13,5		27,7	—		402	—15	350
Современный	A12-35	13,5	35		+10	Не менее 5	—	100		
Совмещенные фонари	Старый	A12-21+6	13,5	19,0	—	264	—15	300		
			13,5	8,5	—	75,4	—20	500		
	»	A12-32+4	13,0	27,7	—	402	—15	300		
			14,0	7,4	—	50,3	—20	1000		
	Современный	A12-21+5	13,5	25	+6	506...375	—	100		
Сигнальные и габаритные фонари, освещение, сигнализация	Старый	A12-21	13,5	19,0	—	264	—15	400		
		»	A12-15	13,5	14,3	—	189	—15	330	
	»	A12-3	13,5	5,9	—	37,7	—20	700		
		A12-1,5	14,5	3,1	—	18,9	—20	750		
	Современный	A12-1	14,5	2,1	—	12,6	—20	700		
		A12-21-3	13,5	25,0	+6	529...391	—	100		
		A12-8	13,5	8,2	+11	75,5...64,0	—	750		
		A12-5	13,5	5	+10	60...40	—	200		
		AC12-5	13,5	5	+10	45...36	—	200		
		A12-4	13,5	4	+10	35...28	—	200		
		AMH12-3	13,5	3	+15	22...18	—	200		
A12-08	12,8	0,8	+15	2,0...1,0	—	1800				

С началом производства «Жигулей» был освоен выпуск фар ФГ—140 типа «европейский луч». Дальний свет в этих фарах такой, же, как и в старых, но ближний имеет четко выраженную верхнюю границу благодаря специальному экрану, обрезающему луч. Если фары правильно

* Сила света в системе СИ измеряется в канделах, или новых свечах (1 свеча=1,005 канделы, или новой свечи). Ты спрашиваешь, как лампочка в фаре с силой света, например 40 кд, может создавать в направлении встречного водителя силу света в 2000... 4500 кд? Откуда берется такая сила света? Представь себе, ты смотришь на свечу и видишь одну свечу. Если поставить сзади зеркало, ты увидишь две свечи, если поставить два зеркала под определенными углами — три свечи и т. д. Рефлектор и стекло фары как раз и обеспечивают многократное увеличение силы света в данном направлении.

** Приведены значения для номинального напряжения. При расчетном напряжении значения составляют примерно: мощность 49 (Д) и 43,6 (Б) Вт, световой поток соответственно 882... 819 и 636...567 лм.

отрегулированы, то при ближнем свете они почти не слепят встречных водителей, так как сила света в направлении его глаз в три... четыре раза меньше. Сейчас все отечественные автомобили оснащают фарами типа «европейский луч». Круглую «американку» ФГ—105 без каких-либо переделок легко заменить «европейкой» ФГ—140, но заменять надо сразу обе фары.

А если не удастся достать новые фары, то в старых (для цоколя Р24) лучше применять лампы А12—50+40, а не А12—60+40. Несмотря на большую мощность последняя лампа хуже (см. табл. 25). Встречающиеся иногда лампы А12—50+21 хотя и можно установить в фару старого типа, но делать этого не следует: освещение дороги будет неудовлетворительным.

Фары типа «европейский луч» могут быть не только круглыми, но и прямоугольными (фары производства ГДР, применяемые на «Москвичах»), причем последние лучше освещают дорогу, чем круглые.

Во всех отечественных фарах с европейским светораспределением, кроме блок-фар, применяют двухнитевые лампы А12—45+40 с фланцевым цоколем Р45А/41, который обеспечивает очень точную фокусировку нити дальнего света.

...Как-то я заехал в гости к своему знакомому сельскому учителю. Поздним вечером он встречал меня на станции на своем стареньком «Запорожце». Шел дождь. Поехали.

— Почему ты не включишь фары, ведь ничего не видно? — спросил я его.

— Фары включены, только, понимаешь, у одной из них начисто облупился рефлектор, а в другой разбилось стекло и я поставил стекло от тракторной фары, — был ответ.

Мы ехали по темной сельской улице. Наш свет веером ложился на стоящие по сторонам дома, заборы, деревья, освещал пелену дождя перед носом «Запорожца» — словом, освещал все кругом, кроме дороги...

При кажущейся простоте фара — изделие точное, «тонкое», которое хорошо работает только со своей «родной» лампой и «родным» стеклом, и никакая самодеятельность здесь недопустима. Вот почему сейчас не продают отдельно стекла к фаре: при замене его невозможно точно установить.

До 1970 г. отражатели фар хромировали. Хромированная поверхность очень стойкая, но имеет пониженный коэффициент отражения (0,6...0,7). Поэтому, чтобы не терять зря световой поток, перешли на алюминирование (коэффициент отражения 0,8...0,9). Но алюминиевая пленка, как крылья бабочки, не терпит прикосновения, и грязь с рефлектора можно только сдуть, не трогая поверхность, или смыть теплой водой без мыла. Вытирать нельзя! Сейчас для повышения стойкости к окислению (но не к механическому воздействию) поверх алюминиевой пленки наносят тончайшую (в несколько микрон) кварцевую пленку. Это повысило срок службы фары с двух-трех лет до пяти-шести.

Почему тускнеет? На своем прежнем «Москвиче» я не менял фары ни разу. И, казалось, все было нормально. Но выехав ночью за город на новой машине, я понял, что ранее совершал ошибку: фары нужно было менять, так как свет новых фар был несравнимо лучше.

Световой поток фары снижается из-за загрязнения и коррозии рефлектора и потемнения колбы лампы. Обычная фара негерметична, и пыль свободно проникает внутрь. При включенной лампе температура в фаре довольно высокая, и пыль пригорает к рефлектору. Но и неработающая фара тускнеет, особенно при эксплуатации в городе. Во время дождя внутрь фары попадает влага, она конденсируется на стекле и рефлекторе. После высыхания на поверхности остается налет, а алюминиевый слой, кроме того, корродирует в первую очередь в нижней части, обнажая медную основу.

Проведенные исследования выявили, что у автомобиля в возрасте трех лет при пробеге около 50 тыс. км максимальная сила света фар ФГ—140 снижается с 25 000 кд у новой до 20 000 кд, т. е. на 20%.

Несколько лет назад в продаже появилась лампа-фара, полностью взаимозаменяемая с фарой ФГ—140. И свет у лампы-фары точно такой же, как у новой ФГ—140. Что собой представляет лампа-фара? Это, по сути дела, лампа, колба которой состоит из рефлектора и стекла с таким же рисунком, как у обычной фары. Преимущество лампы-фары, во-первых, в точной фокусировке нити и, во-вторых, в том, что ее светотехнические показатели с течением времени не изменяются: пыль в лампу, понятно, не попадает, и в инертном газе рефлектор не корродирует. Не происходит и потемнения стекла, так как по сравнению с колбой обычной лампы внутренняя поверхность лампы-фары велика. Так что при возможности обязательно покупай лампу-фару и сразу ставь на автомобиль. А снятые фары пусть лежат дома как запасные. Дома при постоянной температуре они не потускнеют.

Прямоугольные фары довольно дороги и дефицитны. И бывает очень обидно, когда камушек из-под встречной машины делает в стекле трещину. Если ничего не предпринять, то фара с треснувшим стеклом очень быстро потускнеет. Мне тоже однажды «повезло», причем стекло в прямоугольной фаре не просто треснуло: кусочек его вывалился и образовалось отверстие размером около 8 мм. Это было во время отпускного путешествия по северу, где о покупке новой фары нельзя было и мечтать. Не теряя времени, я смешал компоненты эпоксидного клея, пропитал им кусочек белого полотна и заклеил отверстие в стекле, а вдоль трещины нанес спичкой слой клея. (Конечно, все предварительно обезжирил.) Так и служила эта фара несколько лет, не уступая второй, целой.

И тем не менее не следует, как это иногда делают, устанавливать перед фарами защитные экраны из оргстекла. Этот материал мягок, после двух-трех моек он покрывается сетью микротрещин, рассеивающих световой поток. Мало того, что фары при этом хуже освещают дорогу, они слепят встречных шоферов даже при включенном ближнем свете. Да и ресурс отражателя снижается, так

как щиток резко ухудшает охлаждение фары набегающим потоком воздуха. Если уж очень хочется защитить стекла фар при езде по гравийным дорогам, лучше сделать это с помощью металлической решетки с ячейками не менее 3×3 мм.

Вольфрам + йод. Как перегорает вольфрамовая нить в лампе накаливания? Материал нити, раскаленной до температуры $2300 \dots 2400^\circ\text{C}$, испаряется. В процессе работы испарение происходит неравномерно, а там, где испарилось больше металла, нить становится тоньше, электрическое сопротивление на этом участке повышается, вызывая местное повышение температуры, которая в конце концов достигает температуры плавления вольфрама $(3410 \pm 20)^\circ\text{C}$. Описанное явление заставляет ограничивать температуру нити, от которой зависит светоотдача, составляющая для вакуумных ламп $8 \dots 9$, а для криптоновых $12,5 \dots 13,5$ лм/Вт.

Но оказывается, есть способ избавиться от местного нарастания температуры нити. Если кроме инертного газа в колбу закачать пары галогенов, то возникает так называемый галогенный цикл — процесс обратного переноса на нить вольфрама, испарившегося с него. При температуре выше 400°C вольфрам образует с галогеном (используют обычно йод или реже бром) газообразное соединение, которое распадается. При этом вольфрам оседает обратно на нить в первую очередь в том месте, где температура выше. Применением галогенного цикла мы убиваем двух зайцев: во-первых, благодаря повышению температуры нити до $2700 \dots 2900^\circ\text{C}$ повышается светоотдача до $22 \dots 27$ лм/Вт и, во-вторых, исключается потемнение колбы.

Галогенная лампа меньше обычной. Колба ее выполнена из кварцевого стекла, до которого лучше не дотрагиваться, так как оно разогревается до $600 \dots 7000^\circ\text{C}$. Такая температура нужна для того, чтобы создать в работающей лампе высокое давление, необходимое для протекания галогенного цикла.

Галогенные фары начали применяться с 1964 г.: их впервые совместно разработали фирмы «Сибье» (Франция) и «Филлипс» (Голландия).

У нас двухнитевые галогенные лампы применены впервые в блок-фаре ВАЗ—2105, а однонитевые типа Н1 используют в элементах дальнего света у четырехфарных систем. Сейчас уже несколько моделей ВАЗ выпускают с фарами, имеющими галогенные лампы (табл. 26).

Ох и хорош же свет у галогенных фар! И поэтому некоторые делают переходник для цоколя и устанавливают галогенные лампы в обычные фары. Другие, наоборот, не имея возможности купить галогенную лампу, взамен перегоревшей пытаются вставить обычную лампу в галогенную фару. И то, и другое недопустимо, так как при этом не получается требуемого распределения света на дороге: ведь лампа — рефлектор — стекло составляют единое целое. К тому же отражатели галогенных фар покрыты слоем защитного термостойкого лака. Отражатель обычной фары такого покрытия не имеет и от высокой температуры, создаваемой галогенной лампой, быстро темнеет.

Характеристика автомобильных галогенных ламп

Маркировка		Наполнитель	Мощность при 12 В, Вт	Расчетное напряжение, В	Показатели при расчетном напряжении		
международ- ная	отечествен- ная				мощность, Вт	световой поток	
						номинал, лм	допуск, %
H1	АКГ-12-55	Иод	55	} 13,2	68	1550	} ±15
H2	≡	Иод	55		68	1800	
H3	АКГ-12-55-1	Иод	55		68	1450	
H4	АКГ-12-60+55	Бром	60(Д), 55(Б)		75	1650	
					68	1000	

Колбу галогенной лампы перед установкой нужно протереть одеколоном и уже не трогать пальцами, так как жир при включении лампы сгорит и отпечатки пальцев останутся на стекле, свидетельствуя о недостаточно высокой технической культуре хозяина.

Почти галогенные. Если тебе уж очень хочется улучшить освещение дороги обычными фарами, то постарайся достать лампы повышенной мощности А12—80+40. Посадочные размеры у них такие же, как у А12—45+40, световой поток более чем в два раза больше — 1500 лм, а цена в 20 раз меньше, чем галогенной лампы. Такая лампа обеспечивает максимальную силу света 36 000 кд в фаре ФГ—140, а 63 000 кд в прямоугольной фаре ФЕГ, тогда как штатная лампа А12—45+50 дает соответственно 25 000 и 44 000 кд (для сравнения: галогенная фара ВАЗ—2105 — 71 000 кд). Но при применении ламп повышенной мощности нужно иметь в виду, что по сравнению с обычными лампами, во-первых, колба такой лампы быстрее темнеет, во-вторых, она вызывает более быстрое старение рефлектора и, в-третьих, требует повышенного расхода электроэнергии, который генератор некоторых старых автомобилей (например, «Москвича—403») восполнить не в состоянии.

Светить не везде! Классический способ регулирования фар — у размеченной стенки. Не знаю, как другим, а мне такую стенку за всю мою многолетнюю практику доводилось видеть раза два, не больше. Между тем правильная регулировка фар — непреложный закон дороги. Особенно галогенных фар, которые, согласно международным нормам, обязательно должны быть снабжены вертикальным корректором нагрузки. Я замечал, что даже после заправки, а это почти 40 кг в задней части машины, дорога освещается по-иному. А когда едешь в отпуск и машина загружена до предела — фары светят в небо. И регулировать их нужно при соответствующей нагрузке.

Я делаю так. На ровной площадке отмеряю шагами перед машиной 30 м, что-нибудь кладу на отметку, а кого-нибудь из членов семьи ставлю к одной фаре «греть спину». Включаю ближний свет и, вращая регулировочный винт другой фары, подвожу границу освещенности к сделанной отметке. То же самое проделываю и с другой фарой. В горизонтальном направлении регулирую фары при включенном дальнем свете: световая дорожка не должна сходиться в середине и не должна раздваиваться.

ЕСТЬ КОНТАКТ!

Плохой контакт на клеммах аккумуляторной батареи приводит к тому, что стартер или не включается, или еле-еле проворачивает коленчатый вал двигателя, а плохой контакт в замке зажигания вызывает перебои в работе двигателя.

Но иногда неудовлетворительный контакт в соединениях электрических цепей вызывает самые неожиданные эффекты.

Однажды, включив указатель поворота в своем «Иже», я с удивлением увидел, что на лобовое стекло полилась вода, а поводки «дворников» вдруг задвигались туда-сюда. Поиски неисправности привели меня к блоку предохранителей: предохранитель указателя поворота к стеклоочистителю был недостаточно плотно зажат между пружинными пластинами. Из-за плохого контакта образовалась обходная цепь: ток, идущий через лампочки указателей поворотов, вместо того чтобы замкнуться на массу, протекал в обход предохранителя через двигатели омывателя и привода стеклоочистителя. Для устранения неполадки оказалось достаточным зачистить концы предохранителя и гнезда под них в контактных пластинах, а сами пластины слегка подогнуть. После этого каждая из систем стала работать нормально и независимо.

Как-то я долго не мог понять, почему ночью температура воды в двигателе повышается. С течением времени двигатель по ночам грелся все сильнее и сильнее: температура стала приближаться к 100°C. А днем при жаре все было нормально. И вот однажды, включая освещение, я заметил по прибору, что в момент включения бензобака вдруг на четверть опорожнился! Тогда стало ясно: дело в плохом контакте панели приборов с корпусом: при включении освещения приборов возникала разность потенциалов между панелью и массой, а напряжение на датчиках температуры и указателя уровня топлива соответственно уменьшалось.

Довольно часто нарушается контакт с массой корпуса фары или блока задних фонарей. Фара при этом начинает гореть вполнакала (точнее — в треть накала), причем светятся нити и дальнего, и ближнего света. При включении, например, дальнего света ток проходит последовательно через нити дальнего и ближнего света неисправной фары и нить ближнего света исправной фары. Разумеется, дальний свет исправной фары при этом нормальный.

Аналогично начинается самая неожиданная «иллюминация» лампочек

указателей поворотов, габаритных огней, света заднего хода и стоп-сигнала при торможении, включении указателей поворотов, если корпус блока фонарей имеет плохой контакт с массой.

Для устранения плохого контакта панели приборов или корпуса осветительных приборов обычно достаточно отвернуть на несколько оборотов и плотно завернуть винты крепления. Если не поможет — вывернуть винты, вычистить из-под них грязь и снова завернуть.

Плохой контакт в электрооборудовании чреват и серьезными неприятностями.

Свет фар и освещение приборов на моем старом «Москвиче» при сбрасывании газа и выключении передачи почему-то меркли, хотя аккумуляторная батарея была новая. Я не обращал на это особого внимания и не связывал это с другим загадочным явлением: шкала амперметра вместе со стрелкой в окошечке панели приборов стала «заваливаться» куда-то вбок. Это происходило постепенно, в течение, наверное, месяцев двух. И вот в один прекрасный день автомобиль встал. Выключились все электропотребители, в том числе и зажигание. Перебросив провод с клеммы «+» аккумуляторной батареи на катушку зажигания, я пустил двигатель ручкой и доехал кое-как до дому (благо, это случилось совсем недалеко от него). Что же оказалось? На одной из клемм амперметра был плохой контакт. Поскольку ток, идущий через амперметр, достигал 10...15 А, клемма сильно нагревалась, пластмассовая стенка, через которую проходят клеммы, от нагревания деформировалась и потемнела, а шкала вместе с «начинкой» амперметра покосилась. Поскольку блок приборов неразъемный, мне пришлось отсоединить амперметр, а в качестве индикатора использовать маленькую лампочку, патрон которой я прикрепил возле рулевой колонки, а питание подвел непосредственно от генератора.

Словом, за контактами в электропроводке нужно следить.



Чтобы стать настоящим водителем, недостаточно научиться благополучно избегать встреч со столбами, кюветом и свистков инспектора ГАИ, нужно еще уметь чувствовать состояние автомобиля, своевременно распознавать его «недуги». Постараюсь тебе помочь в этом.

ДИАГНОСТИКА ЗА РУЛЕМ

Когда произносятся слова «диагностика автомобиля», то видится хорошо вымытый автомобиль в окружении зеркал, проводов и приборов, которые безошибочно определяют состояние всех его агрегатов, узлов и деталей.

Но диагностику можно и нужно проводить своими более скромными средствами, находясь на своем «рабочем месте» — за рулем.

Поеду... не поеду... Как для многих звук «ножом по стеклу», так для меня невыносимы попытки некоторых горе-водителей пустить неисправный двигатель. Сидит этакий «умелец» с сосредоточенным видом и «гоняет» стартер до тех пор, пока бедняга-аккумулятор в состоянии его вращать.

Если на улице не трескучий мороз, то исправный и правильно отрегулированный двигатель современного автомобиля пускается легко и быстро. Когда стартер с трудом проворачивает коленчатый вал, а залитое масло соответствует сезону, посмотри на включенный плафон в салоне или на вольтметр. Если плафон при пуске почти гаснет (т. е. напряжение падает более чем на 6...7 В), виновата скорее всего аккумуляторная батарея: она или состарилась, или сильно разряжена. Менее вероятная причина — короткое замыкание обмоток стартера. При плохом контакте на клемме батареи напряжение при пуске падает почти до нуля, о чем можно судить по указателю уровня топлива, стрелка которого падает до нуля. Не слишком значительное

изменение накала лампы плафона означает (напряжение падает на 2...3 В), что нужно зачистить силовые контакты тягового реле или коллектор стартера, заменив заодно его щетки.

...На первое свидание со своей будущей женой я приехал при полном параде: машина сверкает снаружи и изнутри, сам в новом костюме, белой рубашке и т. д. Галантно приглашаю ее в машину, поворачиваю ключ и — о ужас! — слышу лишь слабый щелчок. Повторяю попытку — то же самое — причем при повороте ключа амперметр показывает ток около 15 А, а лампочка в плафоне продолжает ярко гореть. Пришлось прибегнуть к помощи «кривого стартера». Ну до чего же это было некстати! Как потом выяснилось, между якорем тягового реле и втулкой набилась грязь и якорь заедало...

Бывает, что приходится несколько раз поворачивать ключ зажигания, прежде чем стартер включится, причем никаких признаков включения тягового реле нет. Наиболее вероятная причина неисправности — ненадежный контакт в контактной группе замка зажигания. Чтобы убедиться в этом, нужно снять с клеммы «50» замка зажигания провод и прикоснуться им к клемме «30»: стартер должен сразу же включиться.

При пуске простоявшего ночь холодного двигателя бывает так: двигатель сразу же пускается, но быстро глохнет, а потом пускается с трудом. Это может быть следствием испарения бензина из поплавковой камеры карбюратора. Нужно добиться герметичности поплавковой камеры (что иногда отнюдь не просто) либо перед пуском подкачивать в карбюратор бензин вручную.

Затрудненный пуск холодного двигателя может быть связан с загрязнением или эрозией контактов прерывателя, увеличением угла замкнутого состояния контактов прерывателя (УЗСКП), нагаром на свечах, нарушением зазора в свечах, а также нарушением установки угла опережения зажигания. Причина может быть и в клапане экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ).

Бывает, что двигатель трудно пускать только в сырую погоду, когда на улице изморось, туман. В этом случае нужно протереть насухо с обеих сторон крышку распределителя, наконечники свечей, изоляторы свечей и провода высокого напряжения. Для профилактики последние нужно протереть бензином и окунуть в расплавленный церезин или парафин, а затем снова протереть сухой тряпкой.

Могут быть и другие случаи затрудненного пуска. В «Запорожце», например, часто попадает грязь на клемму реле блокировки дополнительного резистора катушки зажигания. Это реле находится на корпусе стартера. Двигатель при пуске «схватывает», пока ключ удерживают в положении пуска. Но стоит ключ отпустить, и двигатель глохнет. Это происходит в результате утечки тока через грязь на массу, что вызывает большое падение напряжения на дополнительном резисторе.

Ну и, разумеется, нужно изучить особенности своего двигателя.

...Как-то один наш сотрудник, недавно получивший новый автомобиль «Иж-комби», через каждый час надевал шапку и куда-то исчезал. Объясняет: «Если двигатель не прогревать, то его придется пускать с буксира». Оказывается, с наступлением морозов он, чтобы поехать на работу, сначала ловит такси, цепляется к нему и только так двигатель его автомобиля пускается. Меня это заинтересовало. После работы выхожу вместе с ним, смотрю — уровень бензина в карбюраторе нормальный, зазор в прерывателе — тоже, контакты чистые. Сажусь в машину и как в своем «Москвиче» раз пять нажимаю на педаль газа и, не трогая воздушную заслонку, включаю стартер. Двигатель пускается «с пол-оборота». Оказывается, мой коллега заводил его в полном соответствии с инструкцией по эксплуатации при закрытой воздушной заслонке...

«Москвичи» и «Ижи» не любят воздушную заслонку, даже в мороз градусов до десяти. А вот двигатель ВАЗ в этих условиях без закрытия воздушной заслонки не пустить.

Затрудненный пуск горячего двигателя может свидетельствовать о слишком высоком уровне бензина в поплавковой камере или заедании клапана разбалансировки поплавковой камеры.

Почему остановились? Ты едешь по хорошему шоссе, в баке полно бензина, погода чудесная, настроение радужное и вдруг... двигатель заглох: как отрезало. Когда в таких условиях двигатель глохнет сразу, не сообщив предварительно о своих намерениях «чиханием», стрельбой и перебоями, чаще всего виновата система зажигания. Не пытайся пустить двигатель, не вылезая из кабины: единственное, чего ты этим достигнешь, — разрядишь аккумуляторную батарею. Причина может быть связана с перегоранием дополнительного резистора катушки зажигания (о чем я уже рассказывал) или с пробоем бегунка распределителя (на двигателе ВАЗ). Место пробоя — черную точку без лупы не всегда заметишь, поэтому нужно проверять наличие искры на свече. Если на центральном электроде искра есть, а на свечах нет — виноват бегунок. Чтобы проверить наличие искры на свече, нужно либо вывернуть свечу и положить ее с надетым наконечником на двигатель, либо вывернуть из наконечника свечи провод и удерживать его на расстоянии 5... 10 мм от двигателя.

У нас как-то на большой скорости вдруг заглох двигатель. Причина оказалась совершенно неожиданной: пробка радиатора была плохо закрыта, брызги антифриза попали на распределитель зажигания, что вызвало утечку тока высокого напряжения.

Кстати, если поехать с большой скоростью через глубокую лужу, попадание воды на детали высокого напряжения приведет к остановке двигателя. Особенно этого боятся «Москвичи» и «Ижи», у которых катушка зажигания расположена в нижнем правом углу двигательного отсека. Стоит только воде попасть на генераторный ремень, и остановка неминуема.

В данном случае тоже не разряжай аккумуляторную батарею, а выйди,

сотри воду, дай проводам чуть-чуть подсохнуть и поезжай дальше. При проливном дожде посиди в машине минут десять. Обычно за это время от тепла двигателя влага испаряется сама.

Если предстоит рейс, в котором могут встретиться брод и лужи, рекомендую взять резиновую перчатку, в кончиках пальцев прорезать дырочки, надеть перчатку на распределитель, пропустить провода высокого напряжения через пальцы. Провод, идущий к катушке зажигания нужно пропустить через средний палец перчатки, натянув его конец на выступ катушки.

Внезапная остановка двигателя может произойти от переполнения поплавковой камеры при заедании запорной иглы. В этом случае чувствуется запах бензина, а иногда слышится шипение или бульканье. В карбюраторе имеющем сливную пробку, нужно слить бензин из поплавковой камеры (не на двигатель!) и постучать ключом по карбюратору, чтобы игла «отлипла». Затем нужно нажать до пола педаль газа и пускать двигатель. Он пустится не сразу, а только после того, когда впускной коллектор будет продут от паров бензина.

На карбюраторе ВАЗ, не имеющем сливной пробки, ту же операцию нужно проделать, отсоединив подводящий шланг и заткнув чем-нибудь его отверстие, чтобы при пуске бензин не брызгал во все стороны. Как только двигатель пустился, его нужно остановить, не давая выработать весь бензин из поплавковой камеры.

Если двигатель останавливается в жаркую погоду на тяжелой дороге или на улице в потоке машин в час пик, когда ехать приходится с частыми остановками, виноват в этом бензонасос: он или подходящий к нему бензопровод нагревается, бензин закипает и образует паровую пробку. Нужно охладить бензонасос и участок бензопровода, полив их холодной водой или положив мокрую тряпку. Возникновение этой неисправности говорит о необходимости проверить работу бензонасоса, промыть систему охлаждения, а камеру сгорания и выхлопной коллектор очистить от нагара, как говорилось выше.

«Чихание» может быть вызвано только системой питания: засорением бензопровода, неисправностью бензонасоса, загрязнением или замасливанием карбюратора, низким уровнем бензина в поплавковой камере, подсосом воздуха в бензопровод или засорением дренажной трубки бензобака.

Когда двигатель хорошо работает при большой частоте вращения, при средней начинается «чихание», а на холостом ходу или при сбрасывании «газа» двигатель останавливается, это означает, что засорился жиклер холостого хода или подсасывается воздух.

Если двигатель на холостом ходу работает нормально, но плохо тянет и разгоняет автомобиль, попробуй проехать «на ускорительном насосе», быстро нажимая, но не полностью отпуская педаль газа. Если засорен или засмолен карбюратор — машина устремится вперед, если не в порядке бензопровод или бензонасос — двигатель остановится.

...Мне с системой питания, как говорится, «везло». Была такая форма обслуживания населения — прокат автомобилей. На новеньком «прокатном» «Москвиче—407» мы отправились на юг. Поначалу все шло хорошо. В полночь миновали Орел, и вдруг, «зачихав» и подергавшись, автомобиль встал. При свете фонарика снимаю шланг со штуцера карбюратора и вручную пытаюсь подкачать бензин. Не идет. Отворачиваю гайку бензопровода на входе в бензонасос и, поставив приятеля у заливной горловины бензобака, продуваю насосом бензопровод.

— Булькает? — кричу.

— Булькает!

Есть! Все в порядке, насос закачал. Но, оказалось, не все в порядке: километров через двадцать — та же история. А тут, как назло, сломался фонарик, а переноски в комплекте ЗИП не оказалось. Кое-как доначевали у дороги. Не буду рассказывать, сколько ненужного делали мы поутру: опыта-то тогда почти никакого! И все-таки нашли причину, довольно коварную и не так уж редко встречающуюся и на современных автомобилях. В резиновом шланге, в который входит медная трубка бензобака, (на входе в трубку), образовался заусенец, «работавший» как обратный клапан: при продувке воздух в бензобак пропускать, а бензин из бензобака — нет...

Другой случай произошел спустя много лет на Кавказе. Загруженный до предела «Москвич—408» карабкался по серпантину дороги на гору Ахун. Оставалось еще километра три, и тут на крутом участке очередного «тещиного языка» (т. е. крутого поворота дороги почти на 180°) двигатель остановился. Сколько же выразительных слов русского языка было сказано в мой адрес грузином-таксистом, которому вместе со мной пришлось пятиться по дороге вниз! По пузырькам в стеклянном колпачке отстойника бензонасоса я сразу понял: подсос воздуха в бензопроводе. Ну что же, дело знакомое. Но где? К несчастью, оказалось — в том же злополучном месте соединения медной трубки, выходящей из бензобака, с резиновым шлангом. А чтобы добраться до этого соединения, нужно разгрузить багажник... Представляешь, читатель, как эффектно выглядела импровизированная выставка нашего дорожного скарба на узенькой горной дороге!..

Стрельба в глушителе вызывается, как правило, системой зажигания, хотя неполадки этой системы отнюдь не всегда так громко о себе заявляют.

Иногда двигатель вдруг на некоторое время перестает тянуть или то тянет, то не тянет. Если незадолго перед этим ты мыл двигатель, можно быть совершенно уверенным: влага осела на внутренней стороне крышки распределителя зажигания. Протри крышку изнутри и поезжай дальше.

Бывает так, что перебои в работе двигателя возникают при торможении, на поворотах, на неровной дороге. Причина — малый зазор в прерывателе, ослабление крепления распределителя зажигания на двигателе, ослабление крепления проводов на клеммах или разъемов цепи низкого напряжения или

неисправность замка зажигания.

Кстати, для проверки цепи низкого напряжения можно использовать лампу освещения подкапотного пространства. Для этого нужно ее включить, отсоединить идущий к ней штатный провод и вместо него присоединить «пробный» провод.

Неровная с перебоями при длительном движении или с «похрюкиванием» на холостом ходу работа двигателя может быть вызвана неисправностью свечей. Нужно заменить комплект свечей. Вообще, когда двигатель плохо работает на всех режимах, обычно виноваты свечи.

Бывает, что двигатель начинает мучительно трясти, а после остановки его уже не удастся пустить. Это бывает с двигателями ВАЗ, у которых на бегунке перегорает помехоподавляющее сопротивление. Его временно можно заменить кусочком фольги от конфеты.

Если машина вдруг «потяжелела», плохо разгоняется, на средней частоте вращения появилась легкая вибрация, а на холостом ходу слышно, что двигатель работает неровно, виновата свеча — двигатель «троит». Неисправную свечу легко определить на ощупь: она не такая горячая, как остальные. Определять неисправную свечу, снимая поочередно колпачки, не рекомендую: получишь чувствительный удар напряжением 20 кВ. Лучше вытаскивать поочередно провода высокого напряжения из крышки распределителя.

Если же двигатель неожиданно начал детонировать, нужно проверить исправность центробежного регулятора не лопнула ли пружина грузиков. Для этого нужно снять крышку распределителя и повернуть ротор в сторону вращения. При исправном центробежном регуляторе он должен вернуться назад.

В случае появления перебоев при большой частоте вращения двигателя, которые иногда сопровождаются стрельбой, вспомни, не забывал ли ты выключить зажигание при неработающем двигателе. Если при этом контакты прерывателя оказываются замкнутыми, то в результате сильного нагревания током происходит отпуск пружины молоточка прерывателя, т. е. она теряет упругость.

При появлении «провалов» в работе двигателя следует проверить вакуумный регулятор и уровень бензина в поплавковой камере. В последнем случае «провалы» наблюдаются при высокой скорости движения. Косвенным признаком низкого уровня бензина в поплавковой камере карбюратора может служить остановка двигателя при резком торможении: в результате замедления бензин по инерции «откатывается» от смесительных камер к наружной стенке поплавковой камеры. «Провал» при резком нажатии на педаль газа указывает на неисправность ускорительного насоса.

На автомобилях ВАЗ—2105 и —2107 случается, что двигатель неустойчиво работает на разных режимах даже после тщательного

регулирования уровня бензина и частоты вращения на холостом ходу. Это может быть связано с положением эмульсионных трубок. Они расположены под крышкой карбюратора и имеют четыре ряда отверстий по вертикали: в одной плоскости — по четыре отверстия с каждой стороны, а в другой, перпендикулярной плоскости, — по два. Трубки устанавливают в колодцы случайным образом, но если их сориентировать так, чтобы четыре отверстия были направлены на выходной канал своей камеры, то работа двигателя заметно улучшается. До эмульсионных трубок можно добраться, если снять крышку карбюратора и вывернуть воздушные жиклеры.

Владельцы ВАЗ—2106 иногда замечают странное явление: двигатель на холостом ходу самопроизвольно то увеличивает, то уменьшает частоту вращения. Причина-попадание посторонних частиц в канал холостого хода у запорного электромагнитного клапана. Удалить эту грязь можно при работающем двигателе: нужно немного отвернуть электромагнитный клапан, увеличить частоту вращения коленчатого вала, т. е. тем самым продуть канал, и опять завернуть клапан.

Вообще, если двигатель вдруг стал «чихать», неустойчиво работать и проявлять другие признаки засорения карбюратора, целесообразно прежде всего дать ему «продышаться»: увеличить частоту вращения до 4000...5000 об/мин. Иногда этого бывает достаточно, чтобы все пришло в норму.

Искать «сверчка». Во время езды вдруг появляется скрип или писк: «тр-р-спи-спи-рт-р». Ага! Это откуда-то справа снизу. Наклоняешься — нет, это «сверчит» где-то сзади... И начинаются терзания. Иногда на поиски «сверчка» уходят тысячи километров. Поэтому нужно научиться различать характер возникающих постепенно или вдруг шумов. Я разделяю их условно на угрожающие, предупреждающие и раздражающие. Итак...

Угрожающие шумы свидетельствуют о грозящих весьма крупных неприятностях. Если при медленном трогании услышишь скрип, обязательно остановись и проверь затяжку гаек или болтов колес, хотя скрип может издавать и декоративная накладка на колесе.

Несильный удар или грухой стук при повороте руля на малой скорости свидетельствует об ослаблении крепления рулевой колонки, об ослаблении затяжки подшипников рулевой колонки или рулевой сошки, об увеличении зазора в рулевом механизме или о люфте в рулевых тягах.

Если удар слышен при боковом наезде на препятствие, проверь люфт в подшипниках передних колес и в рулевых тягах.

Глухой стук при торможении появляется при ослаблении затяжки болтов крепления тормозных щитов или при появлении люфта в шарнирах реактивной штанги.

Услышав несильный удар при каждом нажатии и отпуске педали газа, проверь крепление двигателя, коробки передач к двигателю, затяжку фланца кардана, крепление продольных реактивных штанг (на «Жигулях» и «Ладах»)

или затяжку стремянок рессор.

Свист при торможении говорит о недопустимом износе тормозных накладок.

У меня на только что полученном автомобиле слышался двойной удар при выключении зажигания в момент остановки двигателя. Оказалось — из-за технологического дефекта оторвался болт крепления двигателя к кузову.

Все перечисленные дефекты требуют немедленного устранения.

Предупреждающие шумы указывают на возникновение неисправности, не грозящей аварией, но неприятной для автомобиля.

Например, скрип на небольшой скорости в такт неровностям дороги, который пропадает или, наоборот, появляется в дождливую погоду, свидетельствует об ослаблении затяжки сайлент-блоков передней подвески или рессорных втулок, а похрустывание — об износе сайлент-блоков. Если слышен стук при проезде неровностей дороги, ослабло крепление амортизатора или износились резиновые втулки крепления. А общий сильный неприятный шум при переезде через колдобины свидетельствует о том, что нужно подтягивать или менять шарниры подвески.

Иногда, наоборот, отсутствие звука указывает на неисправность. Например, на «Москвиче» и «Иже» с вакуумным усилителем тормозов при резком нажатии на тормозную педаль при работающем на холостом ходу двигателе должно послышаться из-под щитка короткое «шипение», указывающее на исправность вакуумного усилителя.

Однажды при путешествии по Кавказу я заметил, что при движении по горной дороге во время правого поворота в машине становилось тише: исчезало «рычание», которое возникло незаметно, к которому я успел привыкнуть и не замечал. Причина обнаружилась только по приезде в Москву: начал разрушаться внутренний подшипник ступицы переднего колеса.

Наконец, раздражающие шумы не представляют угрозы, но иногда из-за них водитель теряет необходимое для безопасной езды душевное равновесие.

...Как-то на протяжении почти двухсот километров меня выводил из себя сильный треск, исходящий из-под приборного щитка при проезде неровностей. Заглядывал под щиток, пытался подтягивать все, что можно, — треск продолжался. Наконец, остановился, снял приборный щиток и обнаружил пропавшую год назад расческу, но проклятый треск после всех манипуляций сделался еще сильнее. Езда превратилась в муку. А причина оказалась до смешного простой: в пластмассовой пепельнице лежали завернутые в тряпочку колпачки вентиляей, гайки, винтики. От тряски тряпочка сбилась в сторону, и вся эта мелочь гремела о пепельницу. Каким же раем показался мне дальнейший путь!..

Полезно прослушать шум машины в тихом узком заасфальтированном переулке. Опустит с обеих сторон стекла, разгонись до скорости 25...30 км/ч,

выключи передачу и зажигание, катись и слушай. Звук, похожий на тиканье более частое, чем обороты колес, может быть следствием начавшегося разрушения подшипников ступиц колес. Цоканье издает застрявший в протекторе камушек или воткнувшийся в покрышку металлический предмет. Скребущий звук может возникнуть, если лопнула или соскочила стяжная пружина тормозных колодок, разрушился подшипник. При сильно разрушенном подшипнике звук такой, будто машина катится по щебню, или бубнящий — «бу-бу-бу». Пришлепывание говорит о неравномерном износе или отслоении протектора. Звон при проезде трещин в асфальте издает разжимная планка ручного тормоза при большом люфте в приводе. Иногда при легком торможении раздается скрип с частотой вращения колес. Этот звук практически безвреден. Обычно он возникает после расточки тормозных барабанов или когда барабаны меняют местами. Его происхождение обязано эксцентricности расточки барабана, что заставляет тормозные колодки ерзать по упорам. Сильный эксцентриситет может привести к преждевременному износу манжет и поршней рабочих тормозных цилиндров, а также неравномерному износу покрышки.

В моем «Иж—21251» в такт вращения колеса слышен жестяной звук, исчезающий во время притормаживания. Я не обращаю на него внимания, потому что знаю: это колодки переднего дискового тормоза чуть-чуть касаются диска. Это у всех без исключения «Москвичей» и «Ижей» с дисковыми тормозами, только иногда колодки дребезжат или постукивают на неровной дороге. Говорят, от этого звука можно избавиться, если на шплинты между колодками поставить слабые пружины, которые будут распирают колодки: ведь без пружин колодки занимают произвольное положение.

Шумы очень разнообразны, все их здесь не перечислить, но надо взять себе за правило: ни один шум не оставлять без внимания.

...и вибрация. Все было прекрасно, но вот появилась сначала незаметная, а потом все сильнее и сильнее вибрация. Наиболее вероятный ее источник — карданный вал. Неприятная, какая-то неправильная вибрация на малой скорости и при разгоне вызывается разрушением игольчатых подшипников кардана. Вибрация, появляющаяся на скорости 60...80 км/ч, может указывать на ослабление гайки, крепящей ответный фланец кардана к ведущей шестерне главной передачи, или на ослабление болтов крепления фланца кардана. В последнем случае, а также при разрушении подшипников кардана при включении первой передачи раздается несильный щелчок или два щелчка. Вибрация на всем диапазоне скорости на «Жигулях» может вызываться смещением или ослаблением крепления промежуточной опоры.

Бывает такая вибрация, которая внезапно возникает (обычно при изменении режима движения), а потом пропадает. Она свидетельствует об ослаблении крепления неподвижных агрегатов: коробки передач к картеру сцепления, картера сцепления к двигателю, самого двигателя к кузову.

Поведение под контролем. При правильной регулировке углов развала

при движении по ровной, без бокового уклона дороге автомобиль движется прямо, даже если отпустить руль. Положение рулевого колеса изменяется, если давление воздуха в передних колесах неодинаково. Поэтому почувствовав, что автомобиль нужно удерживать на дороге, прилагая некоторые усилия, следует проверить, не упало ли давление воздуха в переднем колесе с той стороны, куда тянет машину (в переднеприводных машинах — наоборот).

Прокол заднего колеса по уводу можно не почувствовать, но в этом случае машина начинает рыскать, и при поворотах хвост машины отстает от движения руля, т. е. машину как бы заносит. Увод при торможении, если до этого машину не мыли снизу и не переезжали глубокой лужи, означает, что потек тормозной цилиндр переднего колеса (для барабанных тормозов) или заклинило поршень тормозного цилиндра (для дисковых тормозов).

Возникновение дефекта покрышки переднего колеса (отслаивание протектора, разрыв корда, образование лысины) вызывает дрожание рулевого колеса при скорости свыше 70 км/ч. Это очень опасно: нужно немедленно остановиться и тщательно осмотреть передние колеса. Дрожать руль может и в результате плохой балансировки передних колес и при деформации диска.

НЕ УПУСКАЯ ИЗ ВИДУ ДОРОГУ

Для того чтобы благополучно добраться до места назначения, водитель, понятное дело, должен смотреть за дорогой. Но если смотреть исключительно на дорогу, то тоже появляется опасность не доехать до места, правда, по совсем другой причине. Нужно взять себе за правило регулярно, через каждые 5... 10 мин, выкраивать доли секунды, чтобы бросить взгляд на щиток приборов. На нем установлены информационные устройства двух категорий: сигнализаторы и приборы.

Сигнализатор работает по альтернативному признаку: «да» или «нет». Ручной тормоз затянут? (Да — нет.) Генератор работает? (Да — нет.) Дальний свет включен? (Да — нет.) и т. д. Сигнализатор в автомобиле — это контрольная лампа с красным, зеленым, синим или желтым светофильтром. Сигнализатор всегда либо «кричит» (например: «Караул, нет давления масла!») или «Открой заслонку»), либо настойчиво «твердит» («Выключи мигалку, выключи мигалку, выключи мигалку, разиня...»).

Прибор ведет себя гораздо скромнее: сведения, которыми он располагает, прибор не навязывает, их нужно вовремя заметить, но ценность их гораздо выше, чем у сигнализатора. Более того, с помощью прибора можно получить информацию, значительно превышающую ту, на которую он рассчитан.

Амперметр. Ему, безусловно, принадлежит первенство по информативности.

Сев за руль, можно сразу убедиться в исправности стоп-сигнала: при нажатии на педаль тормоза стрелка амперметра должна отклониться.

Если при резком нажатии на педаль акселератора при выключенной

передаче стрелка амперметра не сразу, а как бы нехотя отклоняется в сторону плюса, т. е. отстает от разгона коленчатого вала, то это означает ослабление натяжения или замасливание генераторного ремня — происходит его проскальзывание. На проскальзывание укажет также отклонение стрелки прибора в сторону минуса при включении дальнего света (это в том случае, если амперметр включен последовательно со всеми потребителями).

Когда при постепенном плавном увеличении частоты вращения стрелка стоит, а затем резко прыгает в сторону плюса, то причиной может быть замасливание коллектора (в генераторе постоянного тока) или контактных колец (в генераторе переменного тока), или износ и зависание щеток генератора. Об этом же свидетельствует дрожание стрелки при средней частоте вращения двигателя. Заметив это, нужно чистить кольца генератора, а не ждать, пока он откажет окончательно.

Если зарядка аккумулятора прекратилась внезапно во время движения, то скорее всего отказал выпрямитель (перегорел диод) или лопнул генераторный ремень.

Постоянный большой ток зарядки (более 5 А) свидетельствует о неправильной регулировке реле-регулятора. При электронном реле-регуляторе его отказ вызывает зашкаливание амперметра в сторону плюса. При нормальной работе реле-регулятора и генератора и полностью заряженной аккумуляторной батарее при движении на прямой передаче со скоростью 60 км/ч стрелка амперметра должна оставаться на нуле как при выключенных потребителях электроэнергии, так и при включенном дальнем свете фар (это не относится к «Москвичу—2140», поскольку фары в нем подключены так, что ток от генератора к ним идет через амперметр).

В системах с электромагнитным реле-регулятором при состарившейся аккумуляторной батарее после пуска двигателя амперметр сразу показывает большой ток зарядки, который через несколько минут уменьшается до нуля. Система с электронным реле-регулятором, которая очень чувствительна к отклонениям напряжения от стабилизируемого значения, ведет себя иначе: даже при совершенно новой аккумуляторной батарее обеспечивается большой ток зарядки, который быстро восполняет потерянную емкость. Такая работа реле-регулятора предотвращает обычный для старых систем недозаряд аккумуляторной батареи при коротких поездках в зимнее время.

При поисках неисправности зажигания амперметр может также сослужить службу: если при проворачивании пусковой рукояткой (при определенном навыке — и стартером тоже) коленчатого вала стрелка амперметра колеблется, цепь низкого напряжения и контакты прерывателя можно не проверять — они в порядке. Если же при этом стрелка остается близ нуля, вероятней всего замаслились или обгорели (на старых автомобилях) контакты прерывателя или, реже, нарушилась первичная цепь зажигания. Постоянное же отклонение стрелки, указывающее ток разрядки 2...4 А, свидетельствует об одном из следующих дефектов: не размыкаются контакты

прерывателя, замкнулась на массу первичная цепь зажигания, произошел пробой конденсатора (последнее происходит на современных автомобилях крайне редко).

Раньше амперметр устанавливали на все автомобили, пока не появились «Жигули». На первых моделях «Жигулей» вместо амперметра стали ставить сигнализатор неисправности генератора: контрольная лампа загорается, если перестает работать генератор, например, в результате обрыва генераторного ремня, отказа реле-регулятора или пробоя одного или нескольких диодов выпрямителя. Но этот сигнализатор довольно коварен. Во-первых, он «молчит» при недопустимом повышении напряжения на аккумуляторной батарее, в результате которого электролит выкипает. Во-вторых, он указывает не на отсутствие зарядки аккумулятора, а на неисправность генератора, и может получиться, что генератор исправен, сигнализатор не горит, а в результате нарушения электрической цепи зарядного тока нет. В-третьих, при пробое диода аккумулятор будет разряжаться, если не отключить массу. Поэтому после срабатывания сигнализатора нужно выключить зажигание и снять наконечник с клеммы аккумулятора. Если диод пробит, то при отсоединении будет отчетливо слышен щелчок реле лампы сигнализатора, как и при подключении провода обратно.

Вольтметр. Из-за описанных неприятностей, начиная с модели ВАЗ—2105, «Жигули» начали комплектовать вольтметром, который несет более полную информацию, чем сигнализатор: стрелка в левой красной зоне — аккумулятор разряжен; в правой — слишком высокое напряжение генератора.

По информативности вольтметр несколько уступает амперметру, так как он менее чувствителен к различным отклонениям от нормальной работы бортовой электрической сети. Но при отсутствии прибора на автомобиле дополнительно установить вольтметр проще, чем амперметр. Выводы вольтметра постоянного тока на напряжение 15 В присоединяют к массе и к клемме (или гнезду) замка зажигания, от которой провод идет к катушке зажигания, или к соответствующему предохранителю (например, в ВАЗ—2103 — к предохранителю № 9). При работающем двигателе показания вольтметра должны находиться в пределах 13,7... 14,2 В.

Тахометр появился на обычных автомобилях сравнительно недавно и сразу приобрел популярность. Что он дает водителю?

Прежде всего тахометр позволяет выбрать оптимальный для данных условий режим работы двигателя. Если хочешь быстро разогнаться, то передачи нужно переключать тогда, когда двигатель работает на режиме, близком к максимальному крутящему моменту. Тахометр покажет, когда частота вращения достигла вредного для двигателя значения: при слишком низкой частоте вращения (ниже 2500 об/мин) нельзя давить на педаль акселератора, а при увеличении частоты вращения до значения, соответствующего максимальной мощности, нужно переходить на более высокую передачу (табл. 27). Тахометр может помочь при регулировании холостого хода: при значениях частоты

вращения, меньше указанной в табл. 27, во-первых, содержание СО в отработавших газах будет больше нормы и, во-вторых, двигатель будет работать в неблагоприятном режиме, в частности в двигателях ВАЗ из-за неудовлетворительной смазки распределительный вал будет интенсивно изнашиваться.

Т а б л и ц а 27

Значения частоты вращения коленчатого вала, контролируемые по тахометру

Марка и модель автомобиля	Частота вращения коленчатого вала (об/мин), соответствующая		
	максимальной мощности	максимальному крутящему моменту	холостому ходу
«Москвич-408, -2138»	4750	2800	600...700
«Москвич-412, -2140», «Иж-2125»	5800	3000...3400	900
ВАЗ с рабочим объемом двигателя 1200...1300 см ³	5600	3400	750...800
ВАЗ-2103	5600	3500	750...800
ВАЗ-2106, -2107, -2121	5200	3400	750...800
ЗАЗ-968	4200...4400	2700...2900	500...600
ЗАЗ-968А	4400...4600	3000...3200	500...600

С помощью тахометра можно в известной мере судить о состоянии и регулировках двигателя. Для этого при работе двигателя на холостом ходу нужно резко нажать на педаль акселератора и посмотреть, как будет набирать обороты коленчатый вал. Если стрелка тахометра перемещается по шкале скачками, значит, неисправен прерыватель. Затем нужно посмотреть, как двигатель работает на некоторых значениях частоты вращения (например, 1000, 1500, 2000... об/мин) и как разгоняется с этих значений при резком нажатии на педаль акселератора. Подергивание стрелки на установившемся режиме говорит о пропусках зажигания в цилиндрах, а кратковременное уменьшение частоты вращения при нажатии на педаль акселератора свидетельствует о неисправности ускорительного насоса или о слишком обедненной рабочей смеси — нужно проверить карбюратор.

Наконец, с помощью тахометра легко проверить спидометр.

В продаже имеется электронный тахометр «Таховар», работающий от системы зажигания. Смонтировать «Таховар» на автомобиле — пустяковое дело. Но, строго говоря, «Таховар» тахометром называть нельзя, так как погрешность его показаний может достигать 20%, т. е. она не укладывается ни в какие нормы, регламентированные для тахометров действующим стандартом. «Таховар» — это индикатор частоты вращения, и не случайно разработчики не назвали его тахометром.

Вместо «Таховара» можно установить на автомобиль «Сигнализатор оптимальных оборотов двигателя» (СООД—1) завода «Мукачевприбор». В нем имеются четыре светодиода, которые загораются, мигают и гаснут при частоте вращения 500, 2000, 3000 и 5000 *об/мин*. Конечно, сигнализатор не позволяет подобно тахометру наблюдать постепенное изменение частоты вращения, но его сигналы хорошо заметны для бокового зрения, так что от наблюдения за дорогой можно не отвлекаться.

Раз уж речь зашла о частоте вращения коленчатого вала двигателя, расскажу об одном явлении, которое возникает в системах с карбюратором, имеющим экономайзер принудительного холостого хода (ЭПХХ): на холостом ходу частота вращения то увеличивается, то уменьшается с интервалом в 1...2 с. Это объясняется следующим. Дроссельные заслонки полностью закрыты, а приготовление топливной смеси обеспечивает автономная система холостого хода (АСХХ). Запорный клапан этой системы открыт, а значит, открыт и управляющий электропневмоклапан, который связывает полость диафрагмы запорного клапана АСХХ с впускным трубопроводом. Включением электропневмоклапана командуют два датчика: микропереключатель, сигнализирующий о закрытии дроссельной заслонки, и электронный блок БУЭМ—2. В рассматриваемой ситуации микропереключатель разомкнут, и ток в обмотку электропневмоклапана поступает от электронного блока. Если теперь начать отвертывать регулировочный винт количества смеси, то частота вращения коленчатого вала будет возрастать и, когда она достигнет примерно 1600 *об/мин*, сработает электронный блок, который отключит питание электропневмоклапана, а тот, в свою очередь, выключит запорный клапан АСХХ. Подача бензина прекратится, и частота вращения вала начнет падать. При 1200 *об/мин* электронный блок снова включит подачу бензина и вал начнет разгоняться. Так может продолжаться без конца. Чтобы избавиться от этого явления, нужно уменьшить чрезмерно высокую частоту вращения, заворачивая винт количества (упорный винт диафрагмы). Но в указанном явлении может быть виноват блок, характеристика которого отличается от расчетной. Это легко установить, если отключить провода от микропереключателя и соединить их между собой. Цикличность должна исчезнуть. В этом случае также нужно уменьшить частоту вращения холостого хода до такой степени, чтобы она стала стабильной. Если это не удастся, то нужно менять БУЭМ—2.

Иногда качание частоты вращения наблюдается при прогреве, когда воздушная заслонка немного прикрыта, а дроссельная приоткрыта. В этом случае нужно проверить, не погнут ли или сломан специальный усик на приводном рычаге дроссельной заслонки, который задерживает размыкание контактов микропереключателя при вытягивании ручки управления воздушной заслонкой. Если усик на месте, а качание частоты вращения наблюдается, то причина в неправильной установке микропереключателя. Следует ослабить его крепление и подвинуть вперед.

Указатель давления масла. При прекращении подачи масляным насосом масла последствия для двигателя бывают самыми плачевными. Поэтому

давление масла должно быть постоянно под контролем. Что может случиться с масляной системой? Наиболее вероятная причина — вытекание масла в результате невнимательных действий при смене масла и фильтрующего элемента. Но если маслоизмерительный стержень показывает нормальный уровень, то скорее всего масляная система в порядке, а виноват датчик давления масла или электрическая цепь масляного манометра. Прежде всего нужно проверить, на месте ли винт, крепящий к датчику провод, и не обломился ли сам провод. Затем нужно проверить, цел ли предохранитель электрической цепи приборов и хороший ли контакт предохранителя с пружинными пластинами.

А слишком высокое давление масла при горячем двигателе свидетельствует о неисправности датчика давления масла или о замыкании на массу провода, идущего к датчику.

Указатель температуры. В этот ясный июньский день двигатель на моем «Москвиче» стал перегреваться. Пощупал радиатор — обжегся, значит, термостат исправен. Сдавил слегка резиновый шланг, идущий от термостата к радиатору, чувствую, что шланг упругий. Значит, если открыть пробку радиатора, неизбежен фонтан кипятка из горловины. Принес воды, чтобы, поливая радиатор, охладить двигатель, и тут же понял причину перегрева: соты радиаторы оказались забитыми тополиным пухом!

В другой раз утром пустил двигатель, поехал. Проехал километра полтора и вижу, что стрелка термометра приближается к риску 100°C. Сейчас, думаю, выберу удобное место, остановлюсь, чтобы выяснить, в чем дело. И вдруг вижу, что температура антифриза уменьшается и приходит в норму. На следующий день — та же история: температура быстро повышается. Пробую радиатор — холодный. Ага, значит, термостат заклинило в закрытом положении. Нужно его снимать. Подставил под машину тазик, чтобы слить антифриз, открыл пробку радиатора, и хорошо, что заглянул в радиатор: антифриза в нем не было! Я удивленно уставился на расширительный бачок, полный антифриза, — как же так может быть? Оказывается, хомут, крепящий к радиатору трубку от расширительного бачка, ослаб, а в системе охлаждения была незначительная течь. Когда двигатель нагревался, антифриз вытекал наружу, но при охлаждении, когда в системе возникало разрежение, в радиатор подсасывался воздух через ослабевшее крепление, а не антифриз из расширительного бачка. Я же, видя полный бачок, не догадывался, что антифриз из системы вытекает. Наконец, уровень антифриза в радиаторе понизился настолько, что циркуляция холодной жидкости прекратилась и температура поползла вверх. Но при этом антифриз расширился, и циркуляция возобновлялась. А ни в чем не повинный термостат чуть было не пострадал из-за моей недогадливости!

В разгар лета радиатор может забиться насекомыми. Чтобы этого избежать, я на время летнего путешествия ставлю перед радиатором стальную сетку, вроде той, что вставляют в окна для защиты от комаров.

Указатель уровня топлива имеет четыре деления, каждое ценой в $\frac{1}{4}$

полного объема бака. На самом деле цена крайних делений гораздо выше, чем средних. Заправишь бензобак полностью, едешь и радуешься, какой-де экономичный автомобиль: уже пройдено более 150 км, а стрелка указателя только начала слегка подрагивать вблизи первого деления. Но радоваться рано, так как следующие 150 км переместят стрелку сразу на полтора деления, а еще через 100 км с небольшим стрелка установится на крайнее деление, показывая, что бензобак опустел. Но ты продолжаешь ехать, двигатель ровно работает 10, 20, 50 км. Дело в том, что в «Москвичах» и «Ижах» бензобак сплюснут в вертикальном направлении и поплавков указателя уровня бензина перемещается в ограниченных пределах, причем в верхнем положении он довольно долго остается прижатым к верхней стенке бака, а в нижнем ложится на дно, когда в баке еще 5...6 л бензина.

Кстати, если бензин кончился за 10... 15 км до бензоколонки, в бак «Москвича» или «Ижа» можно залить до полутора литров воды и дотянуть до заправки. Вода имеет большую плотность, чем бензин, и поэтому пока остатки бензина в баке есть, в бензопровод будет поступать бензин. Разумеется, после заправки нужно воду слить, отвернув сливную пробку в бензобаке.

Многие владельцы «Жигулей», чтобы использовать объем ниши в глубине багажника, ставят туда дополнительный бензобак объемом 30...50 л. Если ты надумал поставить дополнительный бензобак, то соедини баки так, как показано на рис. 28. При работе двигателя в основном баке возникает разрежение, которое высасывает бензин из дополнительного бака. Пока в дополнительном баке есть топливо, основной бак остается полным. При этом пробка основного бака должна обеспечивать герметичность, а дополнительный бак должен иметь дренажную трубку.

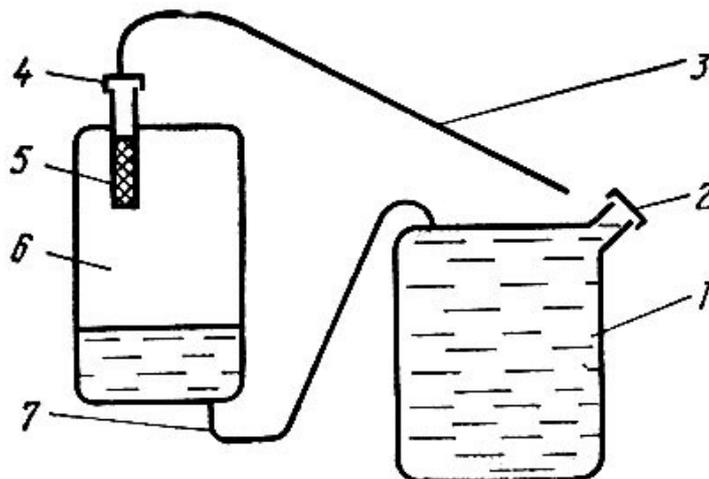


Рис. 28. Схема соединения основного и дополнительного топливных баков: 1 — основной бак; 2 — герметичная крышка; 3 — дренажная воздушная трубка; 4 — крышка дополнительного бака; 5 — сетчатый фильтр; 6 — дополнительный бак; 7 — топливный провод, соединяющий баки (удлиненная вентиляционная трубка).

Спидометр. Любой измерительный прибор обладает погрешностью, величина которой определяет его класс точности. Спидометр — не исключение, но стандарт требует, чтобы неизбежная погрешность этого прибора не занижала его показания по сравнению с истинной скоростью. А завышение показаний в интервале скоростей 60...90 км/ч у нового, исправного спидометра может достигать 5%. Я периодически проверяю спидометр своего автомобиля с помощью секундомера по километровым столбам. Чтобы уменьшить случайную погрешность такой проверки, повторяю опыт 3...4 раза — это, кстати, разнообразит дальнюю дорогу.

«У ТЕБЯ ПАЛЬЦЫ СТУЧАТ»

Исправный, хорошо отрегулированный двигатель работает ровно и тихо. Появление посторонних звуков, усиление шума двигателя — признаки болезни или старости. Водитель, как опытный врач, должен уметь распознать по шуму: что это такое? Легкое «недомогание» или состояние, требующее немедленного «хирургического вмешательства»?

Самая подвижная часть в автомобиле — кривошипно-шатунный механизм, и любая его неисправность достаточно ясно о себе заявляет. К «жалобам» на кривошипно-шатунный механизм нужно быть особенно внимательным, так как его ремонт наиболее сложен.

Опасны поршневые стуки, особенно если они внезапно возникают на новом двигателе. Трещина в поршне дает о себе знать звуком, напоминающим удар расщепленным поленом по чугунной плите. С таким поршнем ездить нельзя, иначе он может разрушиться, и двигатель полностью выйдет из строя.

Но на сильно изношенном двигателе тоже стучат поршни о цилиндры. Этот сухой щелкающий звук исходит из средней части двигателя. Наиболее отчетлив он при работе холодного двигателя на холостом ходу. До капитального ремонта с ним вполне можно смириться.

Место, откуда исходит звук в двигателе, определяется с помощью стетоскопа или, в крайнем случае, сухой палки.

Самый опасный звук — это стук коленчатого вала. Он возникает при смещении или сильных задирах вкладышей подшипников (следствие некачественной сборки или неисправности системы смазки). Коленчатый вал издает дробный, нечистый звук, меняющийся по тону в зависимости от частоты вращения вала. При малой частоте вращения он низкий, при повышенной — высокий. Стук коленчатого вала яснее слышен под двигателем. Он усиливается при резком открытии дроссельной заслонки карбюратора. В этот момент он приобретает «грызущий» характер. Если несколько раз подряд резко нажимать на педаль управления дроссельными заслонками (или на тягу), двигатель на это как бы зло отвечает: «гыр-р-р, гыр-р-р». Такой двигатель эксплуатировать нельзя, иначе коленчатый вал будет полностью выведен из строя.

В «Жигулях» коленчатый вал двигателя фиксируется от перемещения в

осевом направлении полукольцом. В результате резкой езды полукольцо может сместиться — появится бубнящий звук, который будет меняться при выжимании сцепления. Дотянуть с таким звуком до СТО можно, но эксплуатировать машину нельзя.

При выжимании сцепления может иногда появляться свист или писк. Это уже неисправность сцепления — чрезмерный износ выжимного подшипника — следствие дурной привычки держать ногу на педали сцепления в ожидании зеленого сигнала светофора.

Механизм газораспределения «молчуном» тоже назвать нельзя, хотя его жалобы не столь опасны, как у кривошипно-шатунного механизма. Стучащие клапаны в «Москвичах» и «Ижах» издают высокий металлический звук, напоминающий стрекотание кузнечиков. При помощи стетоскопа можно найти, какие клапаны наиболее сильно стучат. Когда в «Москвиче» или «Иже» стучит один клапан, то при работе двигателя на холостом ходу он цокает. В этих автомобилях стук клапанов возникает при ударе коромысла о клапан при открытии и клапана о седло при закрытии. В «Жигулях» коромысла нет, а толкающий рычаг постоянно прижат спиральной пружиной к клапану. Поэтому стук клапанов в «Жигулях» не столь отчетлив.

При износе **распределительного вала** двигателя появляется «тракторный» звук «та-та-та». Один мой приятель решил выяснить: а что будет, если продолжать ездить с таким распределительным валом, регулируя зазоры по всем правилам? «Эксперимент» продолжался месяца два. «Жигули» ВАЗ—2102 за это время прошли около 10 000 км, причем двигатель прекрасно пускался, но потерял мощность. Вал и рычаги были заменены только тогда, когда уже не хватало хода регулировочных винтов для установки зазоров.

Ослабевшая **цепь привода** распределительного механизма создает ровный шелестящий шум или «жестяной» звук, который исчезает при подтягивании цепи. Если при подтягивании цепи шум не исчезает — изношена цепь и звездочка. С этим шумом некоторое время еще можно ездить.

В двигателе с нижним распределительным валом («Москвич—408, —2138») могут греметь шестерни распределительного вала. Они издают низкий металлический звук чистого тона, даже звон. Обычно он появляется на уже не новых двигателях после холодного пуска, а потом ослабевает. Этот шум не опасен, хотя и вызывается износом шестерен.

При повреждении **прокладки** между глушителем и выпускным коллектором, при прогорании выпускной трубы или глушителя появляется неприятный прерывистый свистящий звук. Кажется, что двигатель стал работать жестко. Опасен он тем, что действует на нервы водителя и окружающих. Если виновата прокладка, для устранения звука нужно либо сменить ее, либо по размеру старой изготовить из асбеста, размоченного в воде, кольцо толщиной 1... 1,5 см. После этого нужно надеть старую прокладку, положить сверху мокрое кольцо и затянуть гайки крепления глушителя. Однако асбестовая прокладка недолговечна. Мне как-то пришлось вместо

уплотнительного кольца заложить под выхлопной коллектор прокладку из медной путанки, которую продают для мытья посуды. Результат удовлетворительный.

Если двигатель «троит», выверни свечу из неработающего цилиндра. Посмотри, не мокрая ли она, не много ли на ней нагара. Если свеча влажная, но не пахнет бензином, прорвалась прокладка головки блока, а в двигателе со сменными цилиндрами — уплотнительное резиновое кольцо. При этом на маслоизмерительном стержне, кроме масла, могут быть водяные шарики, а из горловины радиатора при работе двигателя может идти газ (из долитой до верха охлаждающей жидкости будут идти пузыри). При этом надо срочно снимать головку блока и заменять прокладку или кольцо.

Если свеча сухая или в бензине, замени ее, посмотри, нет ли волосяных трещин в крышке распределителя, протри крышку насухо. Но цилиндр может плохо работать не только из-за свечи, но и из-за потери компрессии, что происходит при прогорании клапана (обычно выпускного), а также при пригорании или поломке поршневых колец.

Клапан прогорает сразу: когда температура тарелки достигает критического значения, тарелка лопается — в ней образуется радиальная клиновидная трещина. Если прогорел клапан, в крайнем случае еще можно некоторое время ехать.

...Как-то во время отпускной поездки я заметил, что двигатель неравномерно, с каким-то присвистом работает на холостом ходу. Отсоединил от воздушного фильтра шланг системы вентиляции картера. Дым из него не шел, значит, поршневая группа в порядке. Вынимая поочередно из крышки распределителя зажигания провода высокого напряжения, установил, что прогорел клапан первого цилиндра. Было это на въезде на Военно-Грузинскую дорогу, в воскресенье, и искать где-то клапан было бесполезно. Решил ехать. В конечном итоге, так и проехал Военно-Грузинскую дорогу, серпантин горной дороги вдоль Черноморского побережья и благополучно вернулся в Москву. Интересно, что при этом не увеличился расход топлива, так как первый цилиндр работал на обедненной смеси.

Но если езда с прогоревшим клапаном не грозит серьезными последствиями, то этого нельзя сказать про неисправность поршневой группы, так как прорыв газов в картер быстро окисляет масло, а сломанные кольца могут оставить на цилиндре борозды.

И наконец, о звенящем металлическом звуке, который возникает при разгоне. Горе-знатоки до сих пор говорят: «У тебя стучат пальцы», — хотя к пальцам звук не имеет никакого отношения. Это — детонация. Сильная детонация недопустима, так как она разрушительно действует на двигатель: «выбивает» масляную пленку между цилиндрами и поршнями, и двигатель начинает дымить; вызывает обгорание клапанов и электродов свечей; может привести к поломке поршневых колец и даже к прогоранию поршней. Но и полное отсутствие детонации — тоже плохо. Это значит, что либо установлено

слишком позднее зажигание, либо в бак залит бензин со слишком высоким октановым числом, а это опять же чревато прогоранием выпускных клапанов.

ДОМАШНИЙ ТЕСТ

Важнейшие свойства автомобиля — динамика и экономичность. Подобно тому, как температура тела и давление крови сигнализируют о здоровье человека, так и динамика и экономичность говорят об общем состоянии автомобиля. Параметры динамики и экономичности носят обобщающий характер, на них работают практически все системы двигателя, большая часть узлов и агрегатов трансмиссии и ходовой части. Вовремя обнаруженное ухудшение этих параметров позволяет выявить неисправность, сократить эксплуатационные расходы.

При проведении домашнего теста для контроля динамики проверь время разгона на прямой передаче с 40 до 90 км/ч. А экономичность можно проверить по количеству бензина, которое следует долить до пробки бензобака после поездки по ровному шоссе туда и обратно общей протяженностью не менее 50 км. В дальней поездке можно проверить, на сколько хватит полностью заправленного бака.

Очень полезно знать выбег, или накат, автомобиля с определенной скорости. Определение выбега можно заменить определением пути свободного качения прогретого автомобиля с выбранной «эталонной» горки. Это испытание носит сравнительный характер.

Какую же пользу может принести домашний тест?

Можно проверить динамику и экономичность автомобиля до и после технического обслуживания или ремонта, чтобы убедиться в качественном выполнении последних. Кроме того, периодическое проведение теста позволяет судить об изменении технического состояния машины.

Если у автомобиля обнаружится повышенный с предыдущим тестом «аппетит», не спеши сразу разбирать карбюратор или углубляться в систему зажигания. Отправляйся на «эталонную» горку. Посмотри, докатится ли автомобиль до «эталонной» отметки или остановится раньше. Не докатился — проверяй шины, тормоза, подшипники, углы установки колес и масло в трансмиссии. Если накат хороший, ищи причину под капотом. Но сначала проверь время разгона с 40 до 90 км/ч на прямой передаче. Если оно на прежнем уровне, почти наверняка в перерасходе бензина повинна система питания, в частности повышенный уровень бензина в поплавковой камере. И почти наверняка в этом случае ты не сможешь пройти техосмотр, так как газоанализатор покажет повышенную токсичность отработавших газов.

При одновременном росте расхода топлива и времени разгона проверь систему зажигания. И здесь возможны варианты. Если в начале разгона не слышна детонация, выясни, не увеличился ли УЗСКП, чисты ли контакты прерывателя, не сбилась ли установка зажигания, не постарели ли свечи. У

нового автомобиля или после замены распределителя установка зажигания может быть в норме, свечи в порядке, а экономичность и динамика оставляют желать лучшего. Причина — в центробежном регуляторе: его пружины чрезмерно сильны.

Причиной повышенного расхода топлива и ухудшения динамики при нормальном выбеге может быть и нарушение работы термостата.

Возможен и такой случай. Расход топлива в норме. При разгоне двигатель слегка детонирует, но сам разгон вялый. Это признак того, что система питания работает неважно: карбюратор готовит обедненную смесь из-за засорения жиклеров, засмоления распылителя или ослабления крепления карбюратора. Может быть виноват и ускорительный насос, на неисправность которого укажет характерный провал в начале ускорения.

Причиной вялого разгона могут быть и нарушения в работе механизма газораспределения (износ распределительного вала и рычагов), и засорение воздушного фильтра, и, безусловно, естественное старение автомобиля, его двигателя.

НЕПРИЯТНОСТИ ВНАЧАЛЕ

Ради интереса спроси своих знакомых, вернувшихся из длительной поездки на автомобиле: преподносила ли им машина «сюрпризы» и если да, то когда. Почти наверняка на неисправности пожалуются хозяева либо совсем новых, либо старых машин, и при этом скажут, что неприятности были в начале пути, а потом все шло хорошо. Конечно, могут быть и другие ответы, но статистическая обработка многих дальних поездок выявит именно такую картину.

Опять о надежности. В теории надежности есть такое понятие — параметр потока отказов. Говоря упрощенно, он представляет собой число отказов, приходящихся на единицу наработки, т. е. для автомобиля на 1 *тыс. км* пробега. Значение параметра потока отказов зависит от срока эксплуатации изделия и от режима его работы. Для нового автомобиля значение параметра потока отказов довольно высоко — это проявляются неизбежные производственные дефекты. Затем значение параметра потока отказов постепенно снижается и долгое время остается постоянным, пока не начинают давать о себе знать результаты изнашивания, старения, накопления усталостных разрушений. Первый период — это примерно 5...8 *тыс. км* пробега. «Старость» приходит к легковому малолитражному автомобилю через 6... 10 лет при пробеге 120... 180 *тыс. км* в зависимости от условий эксплуатации и ухода. Это в среднем. Но в отдельные периоды может иметь место уменьшение параметра потока отказов с последующим его увеличением при ужесточении условий эксплуатации. Именно такое ужесточение происходит, когда ты, установив верхний багажник, загружаешь машину так, что брызговики касаются асфальта, и отправляешься в отпуск. Естественно, хочется побыстрее попасть к месту назначения, и ты мчишься со скоростью 90...110, а не 60 *км/ч*,

как привык ездить с работы и на работу. Вот тут-то и начинается...

Неприятности мнимые. Ты, конечно, как хороший автомобилист, постарался подготовить машину к дальней поездке: все подтянул, отрегулировал, проверил, смазал, подкачал. И волей-неволей, как только кончились городские перекрестки и машина покатила по шоссе, стараешься уловить тревожные симптомы — ведь путь предстоит неблизкий.

Сейчас ты чем-то напоминаешь наблюдателя, который ждет появления «летающей тарелки». И подобно ему — иногда дожидаясь. Вот начинает слышаться характерный звук, возникающий с частотой вращения колеса, и ты холодеешь при мысли, что одна из покрышек порвалась. На самом деле это безобидная, небольшая лысинка на покрышке, образовавшаяся, когда ты неосторожно поставил машину в лужицу масла. В шумном городе это легкое приشلепывание просто не замечалось.

Затем где-то сзади возникает глухое дребезжание. «Неужели подшипник кардана?!» — молнией проносится в мозгу, еще незнакомом с истинными симптомами разрушения карданных сочленений. Успокойся, это всего лишь крышка чайника, под которую не подложили полиэтилен.

Но машина продолжает катиться вперед, и ничего страшного не происходит. И тут — новое огорчение: пытаешься обогнать бензовоз на подъеме, ты чувствуешь, что двигатель плохо тянет. Но ты забыл, что своими руками загрузил в машину килограммов двести багажа, а верхний багажник с узлами чуть ли не в полтора раза увеличил воздушное сопротивление движению. И не пугайся, если вдруг на пригорке автомобиль потянет в сторону: это не шина спустила, а боковой ветер давит на лежащие сверху вещи.

Несколько часов езды, и мнимые страхи проходят. Иногда ими все кончается, но иногда...

Неприятности реальные. Тяжелее всего приходится резине. Может быть, на этой наваренной покрышке или на этой недостаточно хорошо завулканизированной камере по городу можно было бы наездить не одну тысячу километров, но повышенного нагрева от быстрой езды наваренная резина не выдерживает, и вот уже ты огорченно стоишь перед колесом с отслоившимся протектором или со спущенной камерой. Завулканизировать камеру-дело несложное, но протектор к покрышке в дороге не прикрепить!

Источником неприятностей вначале может стать вибрация, которая приводит к расшатыванию резьбовых соединений, ослаблению креплений, появлению усталостных трещин. Эта вибрация может быть незначительной а поэтому незаметной при повседневной небыстрой езде. Она может возникать вследствие резонанса на определенной скорости. Наконец, вибрация может носить перемежающийся характер — то появляться, то исчезать.

Вибрация с частотой вращения двигателя может появиться после замены корзины сцепления. Она увеличивается с увеличением частоты вращения. Обычно она несильна и неопасна, только при ее наличии нужно более

тщательно следить за резьбовыми соединениями крепления двигателя, коробки передач, стартера, картера сцепления, а также за хомутами патрубков, клеммами. Нежелательна при ее наличии быстрая езда.

Вибрация карданного вала часто носит резонансный характер — усиливается при определенной скорости. Об ее источниках мы уже говорили. Лишь добавлю, что с вибрацией карданного вала отправляться в дальнюю поездку нельзя. Обязательно нужно выявить и устранить ее причины, так как эта вибрация быстро прогрессирует.

Перемежающаяся вибрация может то появляться, то исчезать на каком-то режиме. Во время последней поездки у нас в интервале скоростей от 70 до 80 км/ч возникала сильная вибрация, причем иногда на протяжении десятков километров не было даже намека на нее, но иногда вибрация начинала сотрясать автомобиль и приходилось ехать либо с большой скоростью, либо тащиться со скоростью 40 км/ч. Вибрация была и при равномерном движении, и при езде накатом. Возникла она внезапно либо при выключении передачи, либо после толчка на какой-нибудь неровности дороги. Причину я искал долго, подтянул все, что было можно, но вибрация время от времени давала о себе знать весьма неприятным образом. Решил уже снять и разобрать коробку передач и, только приступив к ее демонтажу, обнаружил, что отпущены болты крепления картера сцепления к двигателю. Неисправность эта довольно редкая, так как данное соединение практически не разбирают.

Причиной неприятностей в начале пути иногда могут быть детали, узлы и агрегаты, поставленные на автомобиль взамен старых или отремонтированные непосредственно перед поездкой. Такая деталь, узел или агрегат может иметь скрытый дефект, который проявится на первых сотнях километров. Лучше его выявить до поездки. Для этого ремонт нужно произвести за некоторое время до поездки и немного покататься, желательно «с ветерком».

Самые большие неприятности связаны с поломкой деталей подвески и рулевого управления. К счастью, они случаются довольно редко и то в результате грубых нарушений правил эксплуатации и неаккуратной езды. Чаще всего они бывают у тех, кто свой элегантный седан или хэтчбек пытается превратить на время отпуска в Ноев ковчег на резиновом ходу. При этом дополнительные листы рессор или дополнительная резина в пружинах подвески только ухудшают дело: жесткие удары приводят к поломке полуоси, разрушению ее подшипников, трещинам в кузове.

Чтобы полностью исключить неприятности по вине подвески и рулевого управления, нужно перед поездкой проверить степень износа трущихся пар и плотность соединения конических сопряжений, целостность резиновых чехлов и устранить все, даже малейшие люфты.

Закономерность неприятности в начале пути, если только она не вызвана заменой или ремонтом, не относится к деталям и узлам, нагружение которых не связано со скоростью движения и нагрузкой автомобиля. Это почти все электрооборудование, системы охлаждения, смазки, питания, тормоза,

оборудование кузова.

Конечно, и на них отрицательно сказывается действие вибрации, тряски, пыли и грязи, но все же основная причина их отказов — старость. Как правило, подобные отказы непрогнозируемые.

Но общий совет, который хочется дать и «пожилым», и «молодым» автолюбителям: не отступать! Если в начале поездки возникла неисправность, которую не удастся устранить самому, ни в коем случае не надо малодушно поворачивать обратно. Не знаешь — обратись за советом к проезжающим. Если можно с неисправностью временно смириться, смиришься и поезжай дальше, до ближайшей СТО. Хоть на буксире, но вперед! Все в конечном итоге утрясется, исправится, ты отлично проведешь отпуск, а случившиеся в начале пути неприятности в конце поездки будут вспоминаться с улыбкой. И все же всегда пробуй справиться с возникшими трудностями сам. В итоге приобретенного опыта в дальнейшем уже не будет такой ситуации, в которой ты окажешься беспомощным.

ТЕХПОМОЩЬ — В ТВОИХ РУКАХ

Современные автомобили становятся с каждым годом все надежнее. И если каких-то 20...30 лет назад поездка далее тысячи километров считалась под силу только опытным водителям, в совершенстве владеющим техникой, то сейчас длительные пробеги совершают даже те автомобилисты, которые умеют только управлять автомобилем. Этому способствует широкая сеть станций технического обслуживания, улучшение качества дорог, увеличение сроков пробега до очередного технического обслуживания.

Однако никто не застрахован от возникновения неисправностей автомобиля, и если это происходит вдали от накатанных трасс, то даже для опытного водителя создается довольно трудная ситуация.

Рассмотрим некоторые способы устранения неисправностей в некоторых непредвиденных случаях.

Если потекло. На старой дороге, ведущей в Мурманск, мы встречали не одного горемыку, машина которого не слишком нежно соприкоснулась с камнем или пеньком.

Если после удара низом о что-нибудь загорелась контрольная лампа давления масла или стрелка масляного манометра медленно поползла к нулю, это значит, что пробит картер, или сломан заборный патрубок масляного насоса (в «Жигулях»), или поврежден масляный фильтр. Двигатель, разумеется, надо немедленно остановить. Хуже всего, когда пробит картер: нужно смириться с задержкой по меньшей мере на день. Для того чтобы снять картер, двигатель приподнимают, освободив его крепление к кузову, сняв коробку передач, радиатор и разъединив все тяги. Ремонт снятого картера можно произвести тремя способами.

Самое простое, но требующее длительного времени, — заделка пробоины

изнутри заплаткой из нескольких слоев ткани, пропитанной эпоксидным клеем. Разумеется, место под заплатку нужно тщательно зачистить и обезжирить. Заплатку из жести делать не рекомендую, так как она быстро отскочит из-за разных значений коэффициента теплового расширения металла и эпоксидного клея. При 18°C эпоксидный клей полностью твердеет за 36 ч, но это время можно сократить до 2 ч, если нагреть картер до 80... 100°C.

Второй способ приемлем при небольшой пробоине или трещине: заплату из жести притягивают изнутри к картеру болтами, подложив под нее прокладку из маслостойкой резины. Если на картере есть ребра охлаждения, их придется срубить.

При наличии большого листа маслостойкой резины этот лист вкладывают в картер, обрезают по периметру и зажимают его между блоком и картером. Предварительно нужно в центре картера просверлить отверстие и притянуть резину к картеру болтом с гайкой, чтобы резина не заглушила заборник масла.

При поломке маслозаборного патрубка прекращается подача масла из-за того, что место поломки оказывается выше уровня масла в картере. До станции техобслуживания можно доехать, долив масло в двигатель. Однако езда с повышенным количеством масла в картере влечет за собой ряд отрицательных последствий, поэтому прибегать к этой мере можно лишь в крайнем случае.

При ударе у москвичевского масляного фильтра деформируется край и может быть порвана уплотнительная прокладка. Корпус фильтра нужно снять, выправить молотком, из маслостойкой резины сделать прокладку и поставить корпус на место.

Пробить бензобак можно только в «Москвиче», но течь бензина из бака может возникнуть в любой машине из-за коррозии.

Самый быстрый способ временного ремонта — замазать отверстие мылом. Если отверстие маленькое, его можно расковырять и ввернуть винт-саморез с резиновой прокладкой. Винт можно «безболезненно» вывернуть откуда-нибудь изнутри салона (который, например, крепит обивку).

В отличие от картера бензобак не нагревается, поэтому его можно заклеить любым универсальным клеем: БФ—2, «Моментом», «Суперцементом» и др. Но не пробуй залепить отверстие пластилином, так как пластилин хорошо растворяется бензином.

Если вытекло. На пустынном шоссе, идущем через барханы, возле стоящей совсем новенькой машины изнывала от жары и жажды группа людей. Они остановились, когда заметили, что не работает спидометр. Водитель залез под машину и увидел, что вывалилось плохо завальцованное доньшко редуктора спидометра и почти все масло из коробки передач вытекло. Общими усилиями мы ликвидировали неисправность, вставив и завальцевав вместо доньшка трехкопеечную монету. Теперь спидометр был в порядке, но пока что стоял на нуле, так как трансмиссионного масла ни у них, ни у нас не оказалось. Но тут мы сообразили, что на прямой передаче шестерни коробки передач не

нагружены и нет ничего страшного, если до ближайшей АЗС по равнинному шоссе доехать на высшей передаче, залив в коробку передач моторное масло. Разумеется, при движении на остальных передачах нужен щадящий режим. Мне даже известен случай, когда в подобной ситуации доехали до СТО с совершенно сухой коробкой передач и — ничего!

Коробка передач — «живучий» агрегат, чего нельзя сказать про задний мост. Если нет гипоидного масла, рекомендуемого инструкцией, то в крайнем случае масло в задний мост можно позаимствовать из коробки передач, залив в нее моторное масло.

То, что вытекший антифриз можно заменить обыкновенной водой, знает всякий, но что в критической ситуации воду можно залить в гидравлический привод тормозов или сцепления, догадываются немногие. Это не раз выручало автогонщиков, так как повреждение тормозной магистрали на трудных трассах — не такая уж редкость. Но после подобного вынужденного эксперимента необходимо тщательно удалить воду из системы.

Если не течет. Если не течет наружу, это хорошо. Но если не течет туда, куда нужно, это никуда не годится. Чаще всего это случается с бензином. О подсосе воздуха в бензопровод мы уже говорили. Добавлю только, что подсос воздуха зачастую незаметен при движении по ровной дороге, но если из-за наклона автомобиля бензонасос должен поднимать топливо на большую высоту, то здесь любой дефект в соединениях трубопровода, в клапанах насоса может прерывать подачу бензина.

Однажды мне после ночевки никак не удавалось запустить двигатель автомобиля, стоящего на уклоне: клапаны бензонасоса были сухими. Пришлось отсоединить выпускной бензопровод и через воронку заполнить насос бензином. А что делать, если насос вообще отказал? Чаще всего в современных автомобилях в этом повинны клапаны бензонасоса. Восстановить работу клапанов, как правило, не удастся. Нужно обеспечить функцию насоса другим способом: или обеспечить самотек бензина по трубке из полиэтиленовой банки, установленной на верхнем багажнике, или создать избыточное давление в бензобаке. На любом автомобиле, кроме ВАЗ, для этого нужно в старой крышке горловины бензобака просверлить отверстие, вставить в него, закрепить и загерметизировать вентиль от велосипедной камеры с резьбой под автомобильный насос и через него накачать бак. Такую «аварийную» крышку можно сделать заранее и возить под задним сиденьем. При накачке важно не перестараться, чтобы бензобак не раздуть: при полном баке сделать не более 5 качков насосом, а при почти пустом — 25.

На «Жигулях» или «Ладе» бак можно накачать через полиэтиленовую трубку, сообщающую бак с атмосферой, а чтобы воздух удерживался в баке, в трубку можно вставить нипель с золотником от старой камеры.

Бензин может не течь и из-за засорения бензопровода, однако это случается исключительно редко. А о том, как прочистить жиклеры в карбюраторе, знает каждый.

Между синим и красным. Двигатель, как и человек, может страдать и от холода, и от жары.

...Как-то утренний холод горного ущелья заставил нас быстро позавтракать, сесть в машины и двинуться в путь. Двигатель легко пустился, но стрелка указателя температуры воды упорно не хотела отрываться от цифры 40. Двигатель «чихал», с трудом набирал обороты, плохо тянул. Оказалось, что клапан термостата оставался открытым. Дорога еще предстояла долгая, а ехать с неисправным термостатом хоть и можно, но очень плохо: и бензина расходуется много, и двигатель изнашивается быстро, и резвость машины не та. Поэтому я снял термостат и вместо него поставил вырезанную из консервной банки диафрагму с отверстием примерно 5 мм в диаметре...

При отсутствии запасного термостата в «Москвиче» или «Иже» нужно неисправный термостат снять и вместо него поставить шайбу, вырезанную из консервной банки с отверстием диаметром 2... 10 мм — в зависимости от температуры воздуха. В «Жигулях» шайбу можно поставить перед входом в радиатор или перед нижним патрубком термостата. В этом случае шайба должна иметь диаметр, равный диаметру патрубка, и два уса для крепления к патрубку.

При выходе из строя термостата «Запорожца» надо поднять заслонки в верхнее положение и закрепить их проволочными крючками.

В моей практике неоднократно бывали случаи, когда вдруг начинала расти температура охлаждающей жидкости. Причины здесь могут быть самые разные. Самая очевидная — обрыв ремня привода вентилятора. Внимательный водитель это сразу замечает по амперметру, вольтметру или по загоревшейся лампочке контроля работы генератора. Ремень оборвался, а запасного нет: как быть? Может выручить обычная бельевая веревка, несколько раз обернутая вокруг шкивов двигателя, генератора и вентилятора и натянутая так же, как и вентиляторный ремень. Одной веревки хватит на 50... 100 км. Если есть старая камера, из нее можно вырезать кольцо, и, сложив восьмеркой, надеть на шкивы.

...Как-то двигатель начал перегреваться, и я, остановившись, обнаружил под машиной растекающуюся парящую лужу: антифриз вытекал через трещину в резиновом шланге, идущем к патрубку радиатора. Остатки антифриза я слил в лейку, шланг снял, в месте повреждения плотно обмотал сначала хлорвиниловой изоляционной лентой, а потом лейкопластырем, взятым из аптечки. Конец лейкопластыря закрепил проволочным колечком. И ездил еще два года с «подлеченным» шлангом...

...Однажды еду по Закарпатыю вдоль Тисы. Места — красивейшие! Вдруг стрелка указателя температуры поползла вправо. Дав двигателю остыть, открыл пробку радиатора: антифриз — «под пробку», снял термостат — он в порядке. А двигатель перегревается. Тут уж не до красот! Оказалось, что расслоился верхний резиновый шланг, идущий к радиатору. Внутри образовался пузырь, который перекрывал канал. Пришлось внутрь вставить распорку из жести в виде кольца...

А однажды двигатель перегревался из-за того, что радиатор забился... комарами. Ох, нелегкая это работа очищать соты радиатора от комаров, когда полчища этих тварей готовы съесть тебя живьем!..

Известны случаи, когда отламывается одна лопасть пластмассового вентилятора. Это совсем не страшно: чтобы избавиться от вибрации, нужно отрезать противоположную лопасть или совсем снять вентилятор — при движении по шоссе он не нужен даже в теплое время года.

С тормозами не шутят, но... Вдруг на шоссе выскочил лось. При торможении сначала раздался какой-то удар, потом — короткий визг покрышки заклинившего правого колеса, а затем педаль тормоза свободно провалилась до пола: на «Москвиче—408» была одноконтурная система тормозов. К счастью, лось успел проскочить, и все обошлось более или менее благополучно. Что же произошло? При торможении оторвалась плохо приклеенная тормозная накладка, ее, видимо, заклинило, и уже дважды расточенный тормозной барабан не выдержал и разлетелся. Вдобавок куда-то безвозвратно укатился один поршень рабочего тормозного цилиндра. Ехать без тормозов, сам понимаешь, нельзя, а надвигающиеся сумерки заставляют оперативно действовать. И уже через 20 мин мы спокойно и уверенно едем дальше. Как? Очень просто. Сначала отсоединили от рабочего цилиндра тормозной трубопровод, взяли однокопеечную монету и по периферии слегка обрезали ее большими ножницами, чтобы она входила в накидную гайку, расположенную на конце трубопровода. Под копейку подложили кружочек из кожи и затянули гайку на штуцере тормозного цилиндра, т. е. тормозной трубопровод оказался заглушенным. Колесо поставили на место, подложив под диск обломки средней части тормозного барабана. Исключение из работы одного колеса при торможении на сухой дороге практически оказалось незаметным...

Но вообще с тормозами шутки плохи, даже при современных двухконтурных системах раздельного привода. Поэтому при повреждении тормозной магистрали одного из колес ее нужно отключить, поставив заглушку в разъем до поврежденного участка.

Как обрести искру. Не буду повторять широко известные случаи «пропадания искры»: исчезновение зазора в контактах прерывателя, замасливание контактов, пробой бегунка в «Жигулях» и т. д. Если все это в порядке, соедини напрямую аккумулятор с катушкой зажигания, чтобы не терять время на прозванивание всей цепи низкого напряжения.

А что делать с пробитым бегунком, если нет запасного? Нужно высверлить место пробоя и заделать эпоксидной шпаклевкой или сургучом. Этот же способ используют при заделке трещины в крышке распределителя зажигания.

В начале одной из отпускных поездок у нас вышел из строя электронный реле-регулятор. Аккумулятора в такой ситуации хватит надолго, и я вместо реле-регулятора включил в цепь возбуждения генератора переноску. Это обеспечило при движении с выключенными потребителями электроэнергии

постоянный ток зарядки около 3 А. Если нужно было ехать ночью, вместо лампочки мощностью 5 Вт я вставлял в переноску лампочку мощностью 21 Вт. И аккумулятор при этом отлично себя чувствовал.

Захромали. Часто в поездке шины доставляют немало хлопот, особенно если они старые и, тем более, наваренные. У таких шин могут образовываться на внутренней поверхности трещины, которые, «жуют» камеру. В этом случае закрой трещину куском жести, а поверх ее приклей к внутренней части покрышки резиновым клеем кусок брезента. Брезент приклеивается только для того, чтобы при монтаже камеры жесть и брезент не сползли в сторону.

Иногда камеру прокалывают обломавшиеся проволочки бортового кольца. Их можно закрепить лейкопластырем, приклеив его с внутренней стороны.

Но иногда повреждение покрышки в результате наезда на что-нибудь острое слишком значительно, а ехать нужно. В этом случае остается одно: набить покрышку изнутри чем-нибудь мягким: тряпками, обрезками резины, в крайнем случае — сеном.

Перемонтаж? Это очень просто! Помню, каким кошмаром была для меня первая самостоятельная «операция» по замене камеры! И результат оказался плачевным: помятый обод, поврежденный борт покрышки, сбитые пальцы и, что самое обидное, — две большие дыры в новой камере.

Но после того, как «бывалый» показал мне в общем-то простые приемы обращения с шиной, операцию перемонтажа я проделываю легко и даже с удовольствием, теряя на нее гораздо меньше времени, чем тот, кто иногда часами ждет своей очереди на СТО.

На рис. 29 показан полный технологический цикл замены одной шины. Если же нужно только ликвидировать прокол, дело упрощается: выпадают операции 6, 7 и 8. Но в этом случае, чтобы не нарушить балансировку колеса, следует перед началом демонтажа отметить чем-нибудь место на покрышке, расположенное на одном радиусе с вентилем, и при монтаже сохранить прежнее положение покрышки на диске.

Необходимо также до вкладывания новой или отремонтированной камеры выяснить и устранить причину повреждения камеры. Ею может быть не только гвоздь, но и, как мы уже говорили, внутренняя трещина в покрышке, случайно попавший внутрь колеса колпачок или камушек и др.

При монтаже следите, чтобы посторонние предметы не попадали в покрышку. Поэтому лучше работайте на асфальте, чем на земле.

Итак, за дело!

1. Положи кусок прочной доски на борт покрышки.

2. Осторожно наезжай на доску. Правда, можно обойтись и без наезда: положи колесо под тормозной диск или барабан (разумеется, при снятом колесе) поднятого на домкрате автомобиля и опусти диск (барабан) на конец доски, положенной на покрышку. Сказанное проделай и со второй стороной

колеса, чтобы отодрать обод от диска.

Замечу, что пытаться сделать эту операцию без доски, т. е. просто наезжать на колесо, — варварство, которое неизбежно кончится деформацией обода.

3. Встав на покрышку, утопи ее борт до середины обода, поддень широким концом монтировки борт с другой стороны и выведи его за край обода.

Эту операцию лучше производи с внутренней стороны колеса: не имея достаточного навыка, можешь помять обод или поцарапать краску, а с внутренней стороны это не будет заметно.

4. Вторую монтировку просунь между бортом покрышки и ободом в том месте, где кончается просвет между покрышкой и ободом. Можешь обойтись и одной монтировкой, заменив вторую широким ключом или ручкой молотка.

5. Когда борт покрышки снят, поставь колесо вертикально и вытаскивай камеру сверху вниз.

6. Чтобы полностью снять покрышку с диска, поддень монтировкой вторую закраину обода, выведи борт покрышки за обод и молотком сбей с обода борт. Демонтаж закончен.

7. Перед монтажом прощупай и просмотри внутреннюю полость покрышки: нет ли на ней дефектов. Затем возьми диск колеса за наружную сторону и с размаху, сверху всунь его в покрышку.

8. С помощью монтировки втолкни обод за борт покрышки.

9. Поверни покрышку таким образом, чтобы желтая метка на покрышке располагалась примерно напротив отверстия для вентиля в диске, и вставь внутрь покрышки камеру так, чтобы вентиль находился против отверстия для него (из камеры предварительно выдави весь воздух).

10. Утопи борт покрышки, наступив на нее, и начинай с противоположной стороны монтировкой заводить его за обод.

11. Чтобы не повредить камеру в конце монтажа, проверь, не «закусят» ли ее монтировка и обод или борт покрышки и обод. Можешь также слегка камеру накачать.

12. Завершай операцию монтажа молотком. Если натягивать борт на обод монтировкой, то обод будет помят.

13. Перевернув колесо, нащупай пальцами вентиль камеры и поверни диск в покрышке до совпадения вентиля и отверстия в диске. Подтолкнув пальцами вентиль в отверстие, наверни на него гайку насоса.

14. Чтобы складки на камере расправились, после 30 качков через каждые 10 качков насосом поколачивай по всей периферии колеса молотком, пока не сделаешь 80 качков.

Если руки твои знакомы только с авторучкой да указкой или с вязальными спицами, при работе ручным насосом надень рукавицы.

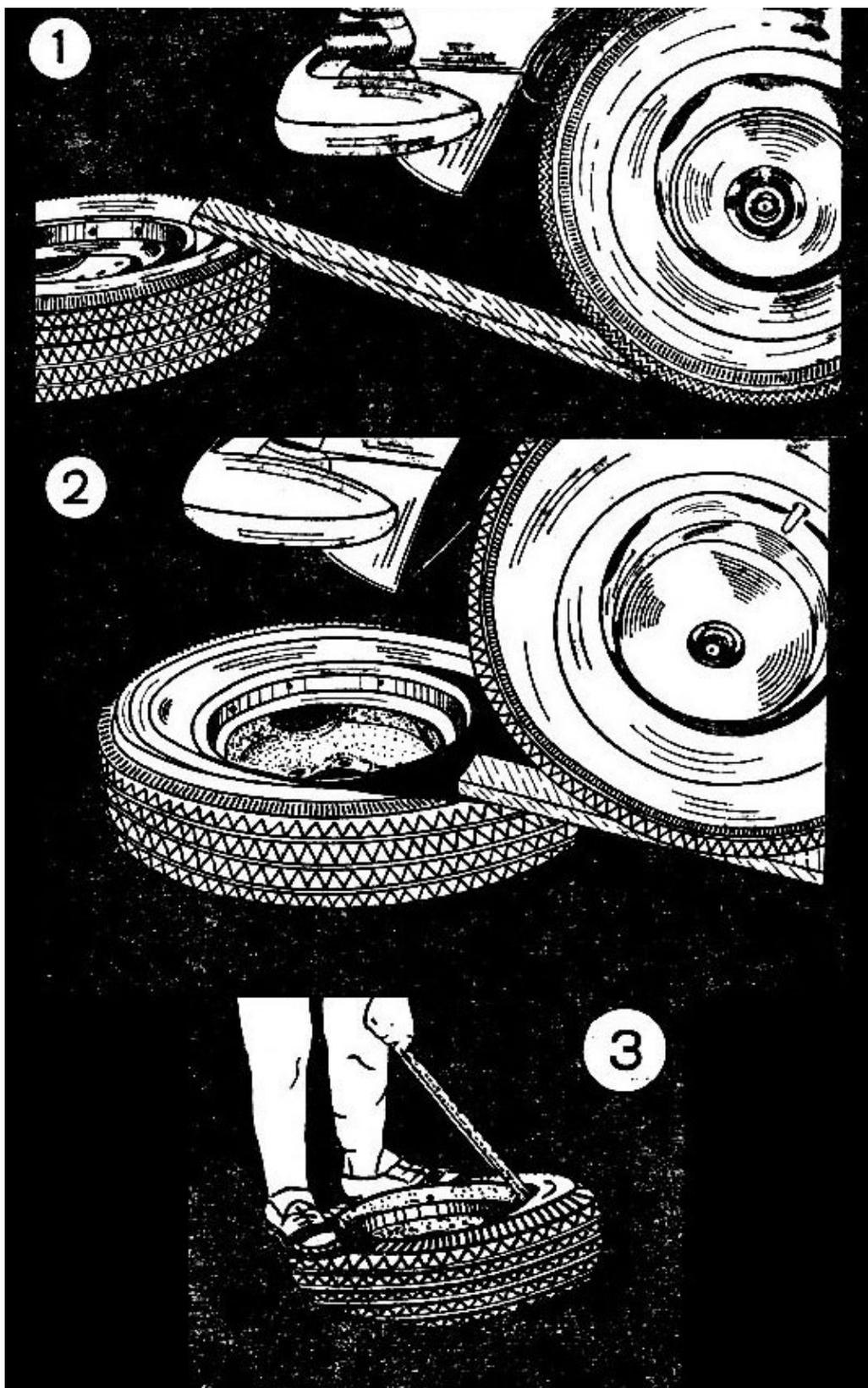
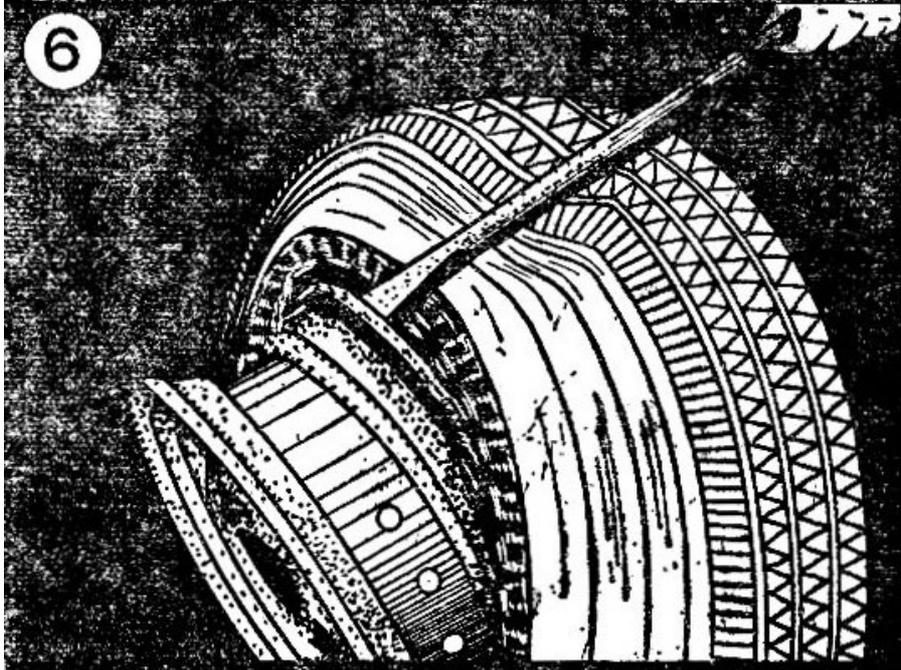
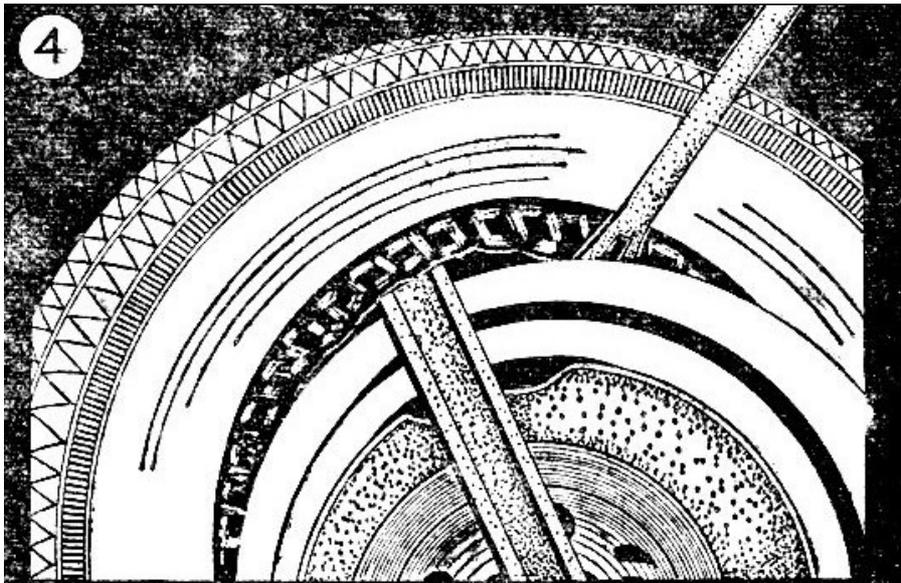
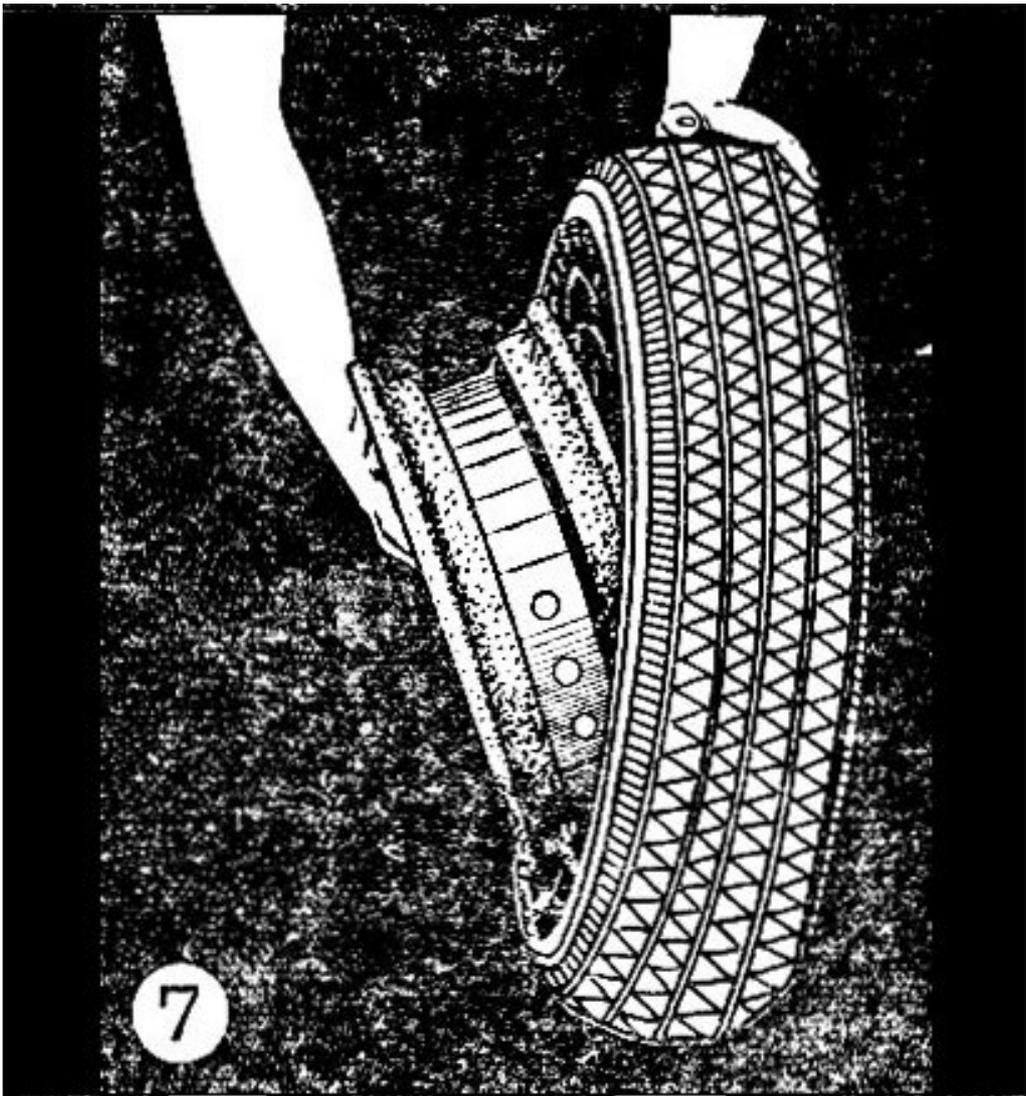
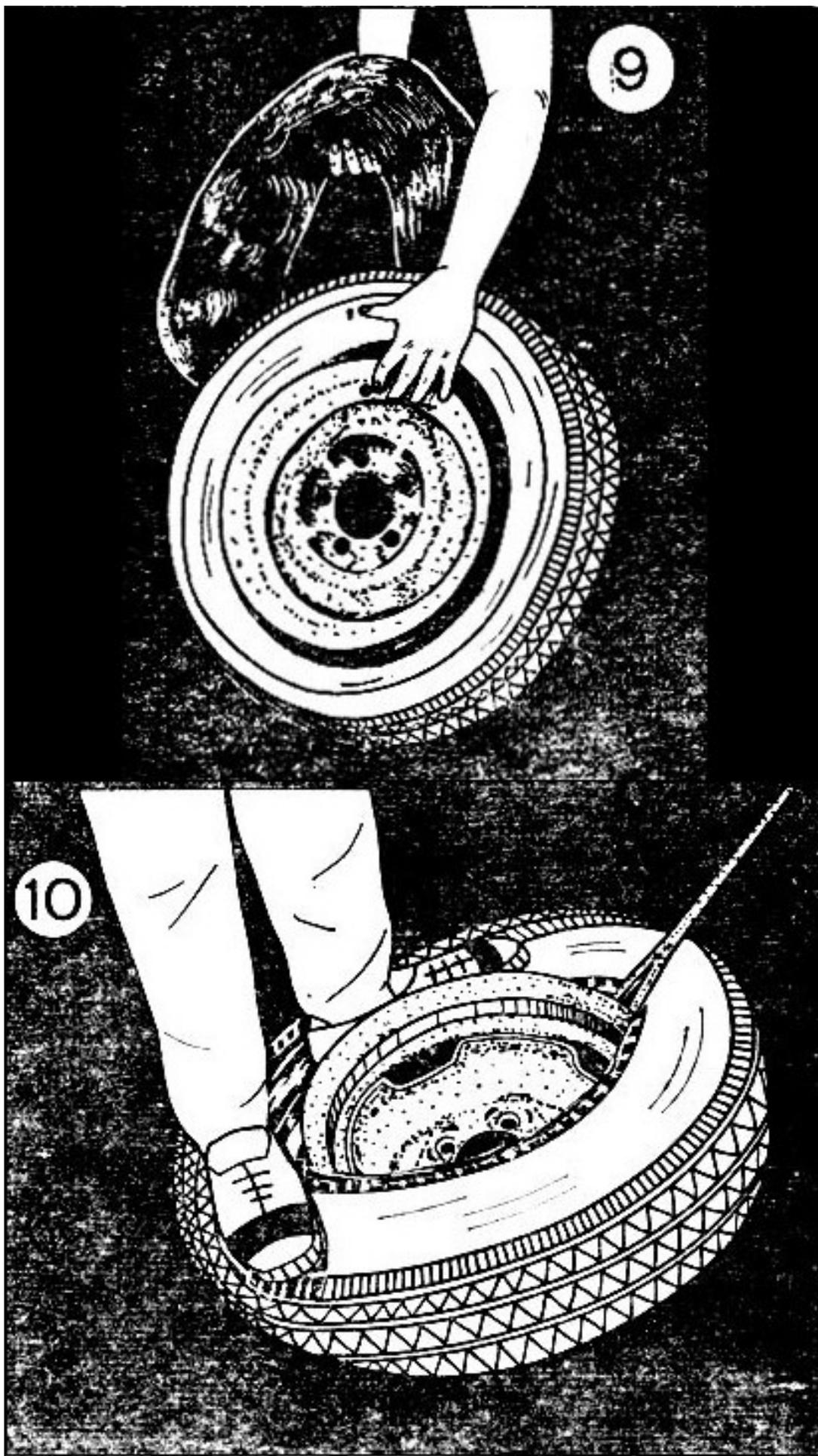
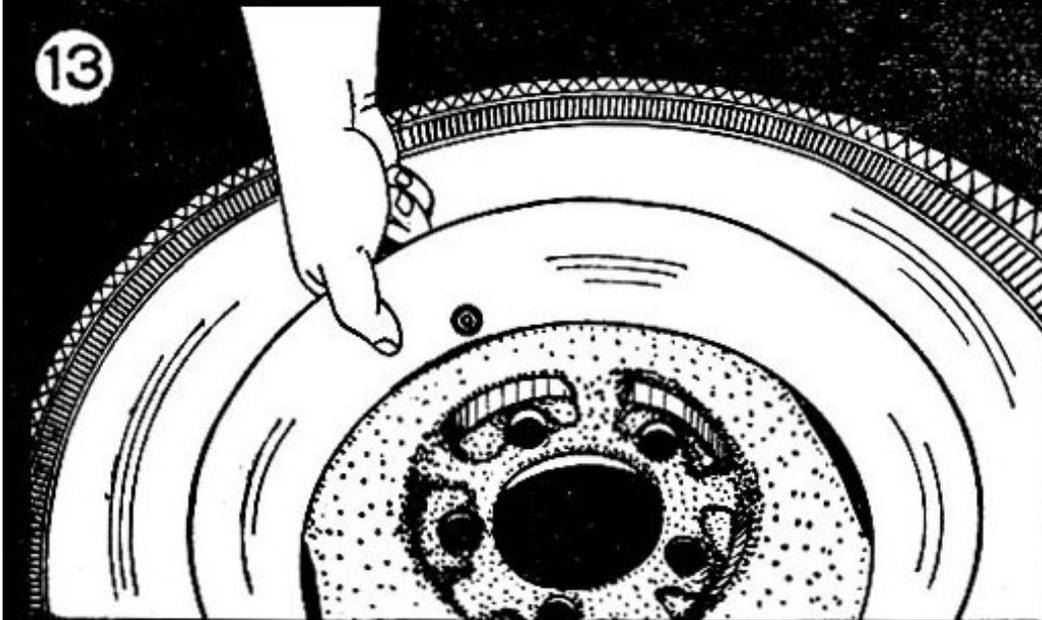
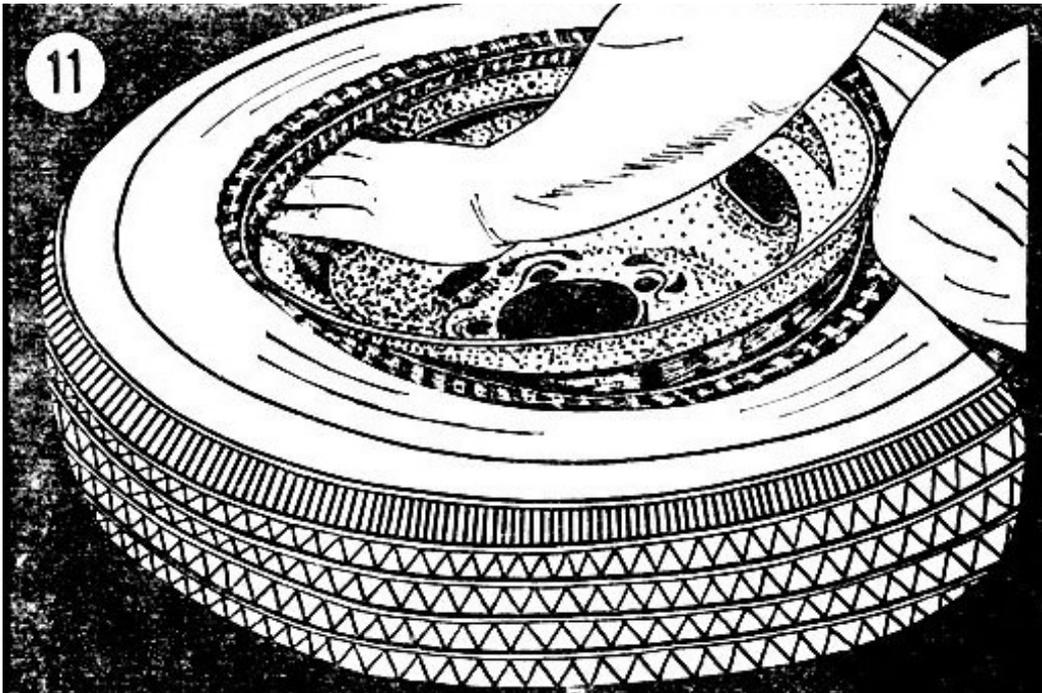


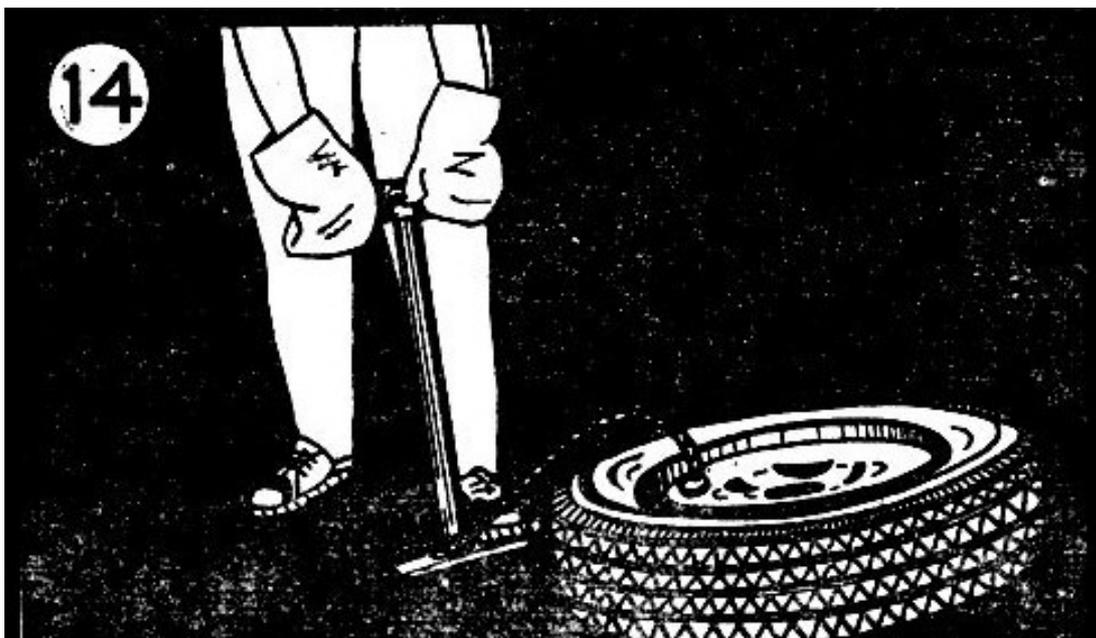
Рис. 29. Технологический цикл ремонта шины











Что надо и что не надо. Для душевного спокойствия автолюбителю хочется взять в дорогу все запчасти, что лежат у него в гараже, на балконе или антресолях. Но превращать машину в передвижной автомагазин не стоит. Достичь компромисса помогут следующие соображения.

Не следует брать запчасти на случай редко встречающихся неисправностей. Если одна из них и произойдет, то обязательно та, которую все равно ты не предусмотрел. Имеет смысл застраховаться лишь от наиболее типичных неполадок и взять с собой самые ходовые детали. К ним относятся: пара свечей зажигания, ремень привода генератора, наружный и внутренний подшипники ступицы переднего колеса, комплект манжет для гидроцилиндров тормозов и сцепления.

А вот универсальный ремкомплект имей обязательно: эпоксидный клей или шпаклевку, пластилин, кусок брезента, маслостойкую резину, маслостойкий шланг с внутренним диаметром 6...8 мм, веревку, проволоку, изоляционную ленту, комплект крепежных деталей, кусок картона, пасту-герметик, сырую резину и вулканизатор. Из инструмента в дальней поездке всегда пригодится напильник, маленькая ножовка, ручная дрель с набором сверл, хорошая струбцина, ножницы, которыми можно резать жести и картон, острый нож, зубило, бородок, штангенциркуль и хороший молоток.

И последнее. Вдали от дома без нужды не затевай возню с машиной. Как-то я без особой необходимости разобрал карбюратор и потерял один из жиклеров, а в другой раз уронил и разбил стеклянный колпачок отстойника бензонасоса.

ШАГ НАЗАД

Уступая твоим настойчивым просьбам, поведу беседу о дефорсировании двигателя с целью возможности его работы на бензине А—76 вместо АИ—93.

Я не затеял бы этот разговор, потому что, во-первых, снижение степени сжатия и переход на более низкосортное топливо противоречит тенденции развития двигателей внутреннего сгорания и, во-вторых, я противник этой операции, если только она не вынужденная.

Зачем это нужно? В ответ на этот вопрос приводят две причины: в глубинке-де бывают перебои с бензином АИ—93 И А—76 — дешевле. По поводу первой причины не берусь судить достоверно — не знаю, хотя даже на Чукотке сам видел в продаже АИ—93. Что касается материальной выгоды, то ее можно получить лишь ценой потери мощности (8...11%) и, следовательно, динамики, отказа от форсированной езды и, главное, — риска загубить двигатель без права предъявления претензии заводу. Да и бензина — А—76 расходуется на 6...8% больше, чем АИ—93. Так как рискнешь?

Не разбирая двигатель. На последних каплях бензина ты подъезжаешь к бензоколонке и вдруг выясняется, что есть только бензин А—76. Ничего, думаешь, километров сто как-нибудь протяну не торопясь. Двигатель тут же начинает сильно детонировать даже при вялом разгоне. Ты — гаечный ключ в руки и за октан-корректор — поворачиваешь корпус распределителя в направлении вращения ротора этак градусов на пять. Ну вот, детонация исчезла, правда, двигатель хуже тянет, но ехать можно. Можно-то можно, да вот далеко ли уедешь?

При позднем зажигании тебя подстерегает другая опасность: сгоревшая рабочая смесь не успевает, расширившись, совершить полезную работу и охладиться, и это значит, что выпускные клапаны, поршни, выпускной коллектор и прокладка под ним могут не выдержать высокой температуры. Следовательно, бесконтрольно уменьшать начальный угол установки опережения зажигания нельзя.

Уменьшение угла опережения зажигания по сравнению с номинальным на 7...8° (по углу коленчатого вала) уже чревато неприятными последствиями.

Значит, без разборки и переделки двигателя никак не обойтись? Если предполагается эксплуатировать двигатель на бензине А—76 без всяких оговорок, то ответ однозначный — не обойтись! Ну, а с оговорками? Например, при условии эксплуатации двигателя на щадящих режимах: без резких разгонов и без езды по шоссе «за сотню»? В этом случае границы запрета, определяемые детонацией и перегревом, раздвигаются и появляется лазейка для использования бензина А—76. Предупрежу сразу: если ты не можешь на слух почувствовать начало детонации, то лучше оставь эту затею, иначе очень скоро придется сдавать двигатель в капитальный ремонт.

Вернемся к рис. 27. Характеристики центробежных регуляторов таковы, что при достаточно высокой частоте вращения достигается наибольший угол опережения зажигания, который при дальнейшем росте частоты вращения остается постоянным. В этой зоне детонации уже не происходит. Грубо говоря, детонация наиболее опасна в зоне до максимального крутящего момента, а перегрев в результате позднего зажигания — в зоне, близкой к максимальной

мощности. Значит, задача состоит в том, чтобы «обойти» детонационную зону, уменьшить опережение зажигания при частоте вращения примерно от 1000... 1500 до 2800...3300 *об/мин*, а при большей частоте все вернуть на свои места.

Механически снизить характеристику регулятора в средней ее части можно, если увеличить жесткость пружинок центробежного регулятора. Однако операция эта — не из простых, выполнять ее нужно с помощью стробоскопа методом проб и ошибок. Но даже если удачно подобрать жесткость пружин в сочетании со степенью сжатия данного экземпляра двигателя, то тогда он будет слишком «прожорливым» на родном бензине АИ—93.

На помощь приходит электроника: электронный октан-корректор ЭК—1 обеспечивает как раз то, что нужно. Это устройство представляет собой приставку к любой тиристорной системе электронного зажигания, кроме БЭСЭЗ—1. Без такой системы его применять нельзя. К сожалению, он несовместим с транзисторными беконтактными системами зажигания, которые устанавливаются на автомобилях последнего поколения. Не вдаваясь в подробности, лишь упомяну, что ЭК—1 обеспечивает постоянную по времени задержку искрообразования при частоте вращения до 3000 *об/мин*, а при большей частоте отключается. Величину задержки можно регулировать.

ЭК—1 состоит из электронного блока и регулятора. Прибор можно установить за полчаса: блок крепится двумя самонарезающими винтами в моторном отсеке, а регулятор — к приборной панели.

Если ты дружишь с практической электроникой и ЭК—1 заводского изготовления тебе купить не удалось (его цена 17 руб.), можешь сам собрать этот прибор по схеме, приведенной в журнале «За рулем» № 1 за 1987 г., с учетом поправок в журнале № 6 за 1987 г.

Однако не думай, что, установив ЭК—1, можешь бесконтрольно эксплуатировать автомобиль на бензине А—76. Разгоняться тебе все равно придется не слишком интенсивно. Кроме того, возможна еще одна неприятность — самовоспламенение горючей смеси при большой частоте вращения. А ты уже знаешь, чем чревато самовоспламенение. Поэтому для уменьшения вероятности его возникновения при езде на бензине А—76 устанавливай более «холодные» свечи зажигания.

И, повторяю, при переходе на А—76 нужно прислушиваться к работе двигателя и обеспечить подходящий режим его нагружения. Но постоянно эксплуатировать двигатель на бензине А—76 без снижения степени сжатия настоятельно не рекомендую. Практика показывает, что аномальные процессы сгорания топлива все же происходят, и в конце концов через 20 — 50 *тыс. км* пробега поршни прогорают, поршневые кольца и перемычки между ними разрушаются, а выпускные клапаны лопаются.

Сжигая мосты. Исходя из каких-то своих соображений, ты все-таки решил переделать двигатель под бензин А—76. Бесповоротно! Чтобы АИ—93 вообще не покупать. Ну что же, каждый сам себе кует счастье...

При переводе двигателя с бензина АИ—93 на А—76 можно воспользоваться следующей рекомендацией: по сравнению с номинальной степенью сжатия двигателя с клиновой камерой сгорания (двигатели ВАЗ и ЗАЗ) следует понизить на $\varepsilon_0 - \varepsilon_\tau = 1 \dots 1,2$ единицы, а со сферической камерой (двигатели М—412 и УЗАМ—331) — на $1,4 \dots 1,6$ единицы¹. Почему? В двигателях ВАЗ и ЗАЗ поршень имеет плоское днище и путь пламени от свечи до самого отдаленного уголка камеры короче, чем в двигателях УЗАМ—331 и М—412, где поршень имеет сферическое днище, и пламя должно огибать его. При этом времени для развития детонации остается больше. Кстати, по этой же причине двигатели «Москвичей» и «Ижей» более чувствительны к снижению октанового числа бензина, чем двигатели ВАЗ.

¹ (Пусть меня не обвиняют в неакадемичности данной рекомендации, но операция дефорсирования настолько груба, технологический разброс степени сжатия настолько велик, что теоретические погрешности оказываются намного меньше практических)

Чтобы дефорсировать двигатель, нужно увеличить объем камеры сгорания одного цилиндра на величину ($см^3$)

$$\Delta V_{кс} \approx V_p \frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_\tau}{(\varepsilon_0 - 1)(\varepsilon_\tau - 1)},$$

где V_p — рабочий объем одного цилиндра, $см^3$;

$\varepsilon_0, \varepsilon_\tau$ — соответственно номинальная и требуемая степень сжатия для работы на бензине А—76.

Например, для двигателя «Таврии» ЗАЗ—1102 рабочий объем одного цилиндра составляет около $225 см^3$, $\varepsilon_0 = 9,5$, а $\varepsilon_\tau = 8,3 \dots 8,5$. Значит, объем каждой камеры сгорания нужно увеличить примерно на $4 см^3$. Для двигателя М—412 рабочий объем одного цилиндра составляет $370 см^3$, $\varepsilon_0 = 8,8$ и $\varepsilon_\tau = 7,2 \dots 7,4$. Требуемое увеличение объема — $10,5 \dots 12 см^3$.

Увеличить объем камеры сгорания проще всего в двигателе М—412 (УЗАМ—331). Для этого нужно достать поршни с уменьшенной сферой днища, которые предназначены для двигателя «Москвича—21406» (сельский вариант). Заменить поршни — и все в порядке! Но при существующей проблеме запасных частей достать эти поршни не так просто.

Наиболее распространенный способ дефорсирования двигателя ВАЗ, да и других тоже — установка под головку блока дополнительной прокладки высотой ($см$)

$$h \approx \frac{4 \Delta V_{\text{кс.}}}{\pi D_{\text{ц}}},$$

где $D_{\text{ц}}$ — диаметр цилиндра, см.

Для двигателя ЗАЗ—1102 $D_{\text{ц}}=7,2$ см, а для двигателя М—412 $D_{\text{ц}}=8,2$ см. Высота дополнительной прокладки должна составлять в первом случае примерно 1 мм, а во втором — около 2 мм.

Высота штатной прокладки под головкой блока в сжатом состоянии составляет около 1 мм. В двигателях ВАЗ и ЗАЗ можно поставить вторую штатную прокладку. Но при этом сильно снижается теплоотвод, и прокладки в месте стыка постепенно выгорают. Поэтому подобное решение приемлемо в случае эксплуатации машины только в облегченном режиме.

Лучше поставить металлическую прокладку из мягкого алюминия или, еще лучше, из отожженной меди. Чтобы обеспечить герметичность соединения с плоскостью головки блока, поверхность прокладки должна быть очень гладкой. Но ставить ее без какого-либо покрытия рискованно. Лучше покрыть ее очень топким слоем специального герметика, термостойкого лака или клея. Это соединение уже окажется вечным. В двигателях ВАЗ при этой операции нужно поднять направляющие втулки, которые фиксируют положение головки блока: подложить под них колечки или шайбы высотой 1,5...2 мм.

В двигателе М—412 (УЗАМ—331), если не удалось достать поршни, лучше всего сделать «сэндвич» из двух штатных прокладок и металлической прокладки между ними. Впрочем, такой «сэндвич» делают и на двигателях ВАЗ — это проще, хотя степень сжатия в этом случае может оказаться меньше оптимальной. При этом затягивать гайки крепления головки блока нужно моментом процентов на десять больше, чем требует руководство по эксплуатации (до 120 Н·м). Но это еще не все. Теперь в двигателе ВАЗ из-за увеличения межосевого расстояния между звездочками механизма газораспределения сильно смещается башмак натяжителя цепи. Если толщина дополнительных прокладок достигает 2 мм, то в новом двигателе, в котором поверхность башмака натяжителя не изношена, он может упереться в корпус. Поэтому иногда приходится под фланец натяжителя подкладывать прокладку из паронита или алюминия.

После сборки залей «под пробку» в систему охлаждения воду, пусти двигатель, открой пробку радиатора и посмотри, не идут ли пузыри. Дав двигателю поработать, посмотри, не течет ли масло наружу, не появились ли в горловине радиатора масляные разводы, а после прогревания двигателя при закрытой пробке радиатора — нет ли капелек воды под слоем масла на щупе. Если хоть одно из перечисленных явлений наблюдается, начинай все сначала.

Через 1000 км пробега не забудь подтянуть гайки крепления головки

блока.

Снижение степени сжатия замедляет горение рабочей смеси, поэтому нужно на 3...50 увеличить угол опережения зажигания (по углу поворота коленчатого вала).

Установка дополнительной прокладки под головкой блока приводит к нежелательному смещению фаз газораспределения и к дополнительному снижению мощности (на 2...3%). Чтобы этого избежать, квалифицированные автомобилисты увеличивают объем камеры сгорания путем дополнительной механической обработки головки блока и поршней. Операция эта трудоемкая, тонкая, я ее не делал и поэтому оценивать здесь не буду, а отошлю желающих к журналу «За рулем» № 9 за 1985 г.

Но чтоб потом без претензий! Сижу я сейчас в раздумье: описывать еще один способ перевода двигателя на бензин А—76 или воздержаться? Уж слишком худая слава идет о нем в печати. Напишу, а потом, чего доброго, обвинишь ты меня во всех смертных грехах. Но умолчать о футорках, а речь идет именно о них, — было бы непростительно, ибо я знаком по крайней мере с полдюжиной автолюбителей, наездивших с футорками не одну сотню тысяч (!) километров.

Футорка ввертывается в гнездо свечи, а в футорку в свою очередь ввертывается свеча. Объем камеры сгорания в результате этого действия увеличивается очень незначительно (примерно на 1 см^3). Почему же тогда исчезает детонация? Дело в том, что воспламенение смеси происходит в футорке, а благодаря отверстиям в ее дне факелы пламени «простреливают» камеру сгорания и поджигают смесь по всему объему почти одновременно. При этом детонация не успевает развиваться, так как нет единого фронта пламени, который обычно отжимает и сжимает топливный заряд.

Футорки довоенное изобретение. У нас их применяли на «эмках» и полуторках для уменьшения забрасывания свечей маслом на изношенном двигателе. Фирма «Фиат», поставляя свои автомобили в малоразвитые страны, где бензин в основном плохой (с октановым числом 74 — 78), прикладывала футорки в комплекте запасных частей и инструмента. Откуда же взялась их дурная слава?

Во-первых, плохое качество футорок довольно часто вызывало отрицательные последствия. Во-вторых, футорки объективно имеют недостатки, и пользоваться ими нужно с умом. И наконец, в-третьих, действует так хорошо знакомый нам элемент перестраховки; проще запретить, чем хоть как-то рисковать.

Начну с недостатков футорок. Футорка ухудшает теплоотвод от свечи, тем самым сокращает ее ресурс и повышает риск возникновения аномальных процессов горения. Сама футорка при этом сильно нагревается. Бывали случаи, когда при большой нагрузке футорка раздувалась, свеча «выстреливалась», а потом футорку невозможно было вывернуть из гнезда, не повредив резьбу в

головке блока цилиндров. Такие последствия бывают при неудачной конструкции футорки, применении для ее изготовления недостаточно теплопроводного и прочного материала.

Дно футорки, хоть оно и с отверстиями, мешает горючей смеси проникнуть к свече, и поэтому может ухудшаться пуск двигателя, а при старых свечах появляются пропуски воспламенения. И, наконец, футорки нельзя применять на двигателях, поршни которых имеют выпуклое днище (УЗАМ), так как факелы пламени в конце концов это днище прожигают.

С учетом сказанного я бы не рекомендовал постоянно эксплуатировать двигатель с футорками на бензине А—76. Но в то же время не вижу ничего страшного в том, чтобы проехать с футорками тысячу-другую километров, если бензином АИ—93 не удастся заправиться.

Кстати, молва о том, что футорки запрещены 1 АН, неверна. Запрещать их нет никаких оснований, так как содержание СО в отработавших газах футорки не только не повышают, а даже снижают.

По чисто техническим причинам не привожу здесь чертежи футорки. Впрочем, если ты знаком с конструированием, футорку легко начертить и сделать самому. Резьбовой конец по размеру должен быть копией резьбовой части свечи. При диаметре резьбовой части свечи 14 мм (М14×1,5) внутренний диаметр футорки должен быть 10 мм. В доньшке толщиной 2 мм сверлятся семь отверстий диаметром 2 мм: — одно в центре, а шесть на диаметре 8 мм. Хорошо бы периферийные отверстия сделать с очень небольшим (4...6°) тангенциальным наклоном, чтобы обеспечить лучшую продувку футорки. При применении свечей с высотой резьбовой части 12 мм высота футорки должна быть 38 мм. Наружная цилиндрическая часть должна иметь оребрение для охлаждения с меньшим диаметром 18 и большим 22 мм. Высота ребра охлаждения 1,5, а шаг 3 мм.

При изготовлении обрати особое внимание на качество резьбы. Футорки нужно делать из прутка бронзы марок БраЖ9—4 и БраЖГО—3—15. А латунь можно применить только марки ЛС 59—1, но это уже хуже. Никакие другие материалы не годятся из-за малой теплопроводности или низкой прочности.

И все же дефорсирование двигателя — это шаг назад, поэтому не советую его делать, пока не кончилась гарантия на автомобиль.

ДАЛЬШЕ...ДАЛЬШЕ...ДАЛЬШЕ

Представь себе старого морского волка, досконально изучившего все премудрости плавания под парусами, который вдруг попал на пароход. Здесь его бесценный, собранный по крупицам, выстраданный мозолями и потом опыт вдруг оказался бесполезным. По-видимому, то, что испытали в XIX веке моряки парусного флота, в конце XX века испытывает мое поколение автомобилистов. Видимо, уже не десятилетия, а годы отделяют нас от того времени, когда шоферу, подобно владельцу цветного телевизора, достаточно будет знать не устройство автомобиля, а расположение ручек и педалей. В подтверждение

своих слов приведу табл. 28, которую я не просто составил по эксплуатационной документации, а сам прочувствовал, вылежал под машиной, выстрадал каждую ее строчку за последние 30 лет.

Т а б л и ц а 28

Изменение требуемого объема обслуживания «Москвичей»*

Модель	Периодичность обслуживания, тыс. км	Число точек смазки		Число операций по техническому обслуживанию на 1000 км пробега
		двигателя и шасси	кузова	
407	1	54	83	29
403	2	53	102	12
408, 412	4	22	9	5
2140	10	14	16	1,5
2141	10 или 15*	8	12	Менее 1

Сегодня уже известны и применяются инженерные решения, которые позволяют почти полностью отказаться от технического обслуживания автомобилей.

Пока мы еще должны регулировать тепловые зазоры в клапанном механизме. Но уже применяется гидравлический привод клапанов, где роль толкателя выполняет моторное масло. Этот привод применяется не только на больших, но и на малых автомобилях.

В системе питания вскоре будут устанавливаться необслуживаемые неразборные карбюраторы, какие уже применяются на некоторых моделях «Волво», например. Для того чтобы исключить засорение жиклеров, перед таким карбюратором ставят один или два фильтра тонкой очистки топлива.

Современные бесконтактные электронные системы зажигания уже позволили выбросить дедовский щуп. Нет подверженных изнашиванию контактов, значит, и регулировать нечего.

Что же касается аккумуляторной батареи, то скоро она станет раз в пять — десять легче и будет полностью необслуживаемой. На смену сегодняшней системе аккумуляторного питания придет батарейно-конденсаторная. В этой системе маленький аккумулятор или батарея с помощью электронного преобразователя заряжает током высокого напряжения (например, 380 В) конденсатор большой емкости (но малого размера). В момент пуска накопленную энергию конденсатор отдает стартеру. При этом энергия преобразуется в переменный ток большой мощности. Благодаря высокому

* При применении моторного масла М5₃/10Г₁, или М6₃/12Г₁

напряжению теперь не нужны толстые провода, а в качестве стартера может быть использован обычный асинхронный двигатель, не имеющий трущихся контактов.

Ты уже знаешь, что подшипники ступиц передних колес новых автомобилей не требуют регулировки, а узлы трения получают «пожизненный» запас смазки.

Думаю, что уже в этом веке на наших автомобилях срок смены масла в двигателе увеличится по крайней мере втрое, т. е. до 30 *тыс. км* (а это — два года эксплуатации) можно будет ездить, никуда не заглядывая.

* * *

Вот мы и пришли к концу! А я с грустью смотрю на гору материалов на своем столе, которые хотелось, но не пришлось использовать: о ремонте и путешествиях, о зимней эксплуатации и гараже, о карбюраторах и реле, о болтах и подшипниках, о шарнирах и тормозах, о «самавто» и прицепах...

Но об этом при следующей нашей встрече...

СОДЕРЖАНИЕ

Читателю.....	1
Что есть что?.....	2
«Мало...», «Микро...», «Мото...» и другие.....	2
«Лошади» и колеса.....	3
Поговорим про кузов.....	6
Цифры со смыслом.....	11
Самая серьезная покупка.....	13
Километры, время и деньги.....	13
Уже есть выбор!.....	21
Подготовиться заранее.....	37
Чтобы спать спокойно.....	39
Начало новой жизни.....	43
Нужное и ненужное.....	53
Что нужно двигателю?.....	64
Чтобы двигать.....	64
Чтобы легко вращаться.....	75
Чтобы охладить.....	89
Чтобы пустить.....	95
Твердые жидкости.....	97
Что такое смазка.....	98
Свойства смазок.....	98
Типы и марки смазок.....	100
Применение смазок.....	106
Куда девается бензин?.....	110
От бензобака до выхлопной трубы.....	110
Тепло, уносящее бензин.....	112
Гора, заслонка и угол.....	113
CO, NO _z , CH.....	114
Что остается?.....	116
Не мешайте ветру!.....	121
Шофер, не гони «лошадей».....	122
Передать без потерь.....	127
Как отдалить старость?.....	133
Вредное для здоровья.....	134
Берегущие молодость.....	139
Совсем немного о надежности.....	143
Доколе не ремонтировать?.....	147
Откуда свист?.....	153
Главное — кузов.....	156
Враги и друзья.....	156
Чего нет в инструкции.....	159
Чтобы быть красивым.....	161
Береги вид смолоду.....	166

Чтобы сохранить.....	168
Что «держит дорогу?».....	174
В контакте с дорогой.....	174
Мягче — лучше?.....	178
...А радиальные лучше.....	181
Когда скользко.....	183
Шапку — по сеньке.....	186
Слагаемые те же, а результат иной.....	188
За семь лет.....	191
Новые шины и новые проблемы.....	195
Углы и «плечи».....	196
Отрегулировать — это так просто!.....	204
Чтобы затормозить.....	206
Двенадцать вольт.....	209
Хранительница жизни.....	209
Что рождает искру?.....	219
Регуляторы и корректор.....	224
Её называли бобиной.....	226
Искрить всегда?.....	228
Отчего тускнеет?.....	231
Есть контакт!.....	238
Автомобиль без загадок.....	240
Диагностика за рулем.....	240
Не упуская из виду дорогу.....	249
«У тебя пальцы стучат».....	256
Домашний тест.....	259
Неприятности вначале.....	260
Техпомощь — в твоих руках.....	263
Шаг назад.....	275

Издание для досуга

Олег Васильевич Яременко

ТВОЙ ДРУГ — АВТОМОБИЛЬ

Заведующий редакцией А. В. Куценко. Редактор В. А. Данилов. Художник В. Ю. Лукин. Художественный редактор А. А. Митрофанов. Технические редакторы Л. А. Ворон, З. И. Сарвина. Корректор В. Д. Синева.

ИБ № 2227

Сдано в набор 15.12.87. Подписано в печать 28.06.88. Г—22412. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага книжно-журнальная. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. п. л. 19,32. Усл. кр.-отт. 19,74. Уч.-изд. л. 20,03. Тираж 500 000 экз. (2-й завод 171000 — 370 000 экз.) Заказ 8929. Цена 1 р. 60 к. Изд. № 2/с—467.

Ордена «Знак Почета». Олимпийский просп., 22. Издательство ДОСААФ СССР. 129110, Москва, Тип. Изд-ва «Омская правда», 644056, Омск, проспект Маркса, 39.