

Э. Г. СИНГУРИНДИ

ПОДГОТОВКА АВТОМОБИЛЯ К СОРЕВНОВАНИЯМ



Э. Г. СИНГУРИНДИ
ПОДГОТОВКА АВТОМОБИЛЯ К СОРЕВНОВАНИЯМ. М.,
ДОСААФ, 1976
80 с. с ил.

В книге рассказывается о подготовке к соревнованиям кузова, силовой передачи и ходовой части легкового автомобиля (в основном М-412).

Расчитана на спортсменов, работников автоклубов, автохозяйств и владельцев легкового транспорта.

К ЧИТАТЕЛЮ

Из всех видов автомобильных соревнований наиболее приближенным к обычным условиям эксплуатации машин являются ралли. В то же время они включают в себя почти все отдельные виды автоспорта. Так, в современном ралли есть скоростные гонки как по шоссе, так и по грунтовым дорогам, подъемы на холм, фигурное вождение и слалом, участки с повышенной сложностью движения. В общем, ралли не только разнообразны по своему содержанию, но и рассчитаны на автомобилистов разной квалификации. Среди спортсменов эти состязания помогают выявить сильнейших, а заводам – проверить достоинство тех или иных конструкций машин и их качество.

Ралли, как и любой вид спорта, требует определенной подготовки людей и техники. В предлагаемой книге рассказывается о подготовке для участия в соревнованиях автомобиля «Москвич».

Так как методика повышения мощности двигателя была достаточно подробно описана в предыдущей книге «Подготовка автомобильных двигателей к соревнованиям», выпущенной издательством ДОСААФ в 1974 году, то здесь я счел возможным остановиться лишь на вопросах подготовки к ралли кузова, силовой передачи и ходовой части автомобиля.

Приведенные рекомендации основаны на анализе неисправностей, возникающих в ходе соревнований и мешающих нормальной работе какого-либо узла или управлению автомобилем.

Хотелось бы напомнить всем автомобилистам, что успех в соревнованиях не приходит сам собой. Только постоянное совершенствование автомобильной техники, повышение ее надежности, надлежащая подготовка автомобиля в целом, рост мастерства водителей обеспечивают условия для высоких спортивных результатов.

Вновь как и в подготовке предыдущей книги, активное участие в систематизации некоторых материалов для рукописи принял инженер-конструктор Ленинградского карбюраторного завода им. Куйбышева Э. М. Левин, которому автор считает своим долгом выразить благодарность.

Автор.

КЛАССИФИКАЦИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ СПОРТА.

Международной спортивной классификацией автомобилей серийные машины делятся на четыре группы и 13 классов.

В группу I входят автомобили, которых в год выпускается серийно не менее 5000 штук. Для машин этой группы разрешаются при подготовке к соревнованиям ограниченные конструктивные переделки: установка двух дополнительных фар, замена жиклеров карбюратора, применение любого аккумулятора, шипованной резины, дополнительных контрольных приборов и приборов зажигания.

Группу II составляют автомобили, годовой выпуск которых равен не менее 1000 штук. Для автомобилей этой группы правилами разрешено применять дополнительное оборудование и даже делать некоторые конструктивные изменения агрегатов и узлов.

Группа III включает в себя автомобили серийного производства для большого туризма, изготавливаемые в количестве не менее 1000 шт. в год. При подготовке их к соревнованиям допускаются те же изменения, что и для автомобилей группы I.

К группе IV относятся специально подготовленные автомобили большого туризма, выпускаемые в год не менее 500 штук. Это – спортивные машины, специально построенные для соревнований. Допустимые переделки – в пределах требований группы II.

Вопрос о том, к какой группе отнести автомобиль участников ралли, решает ФИА на основе заводской анкеты с исчерпывающей технической характеристикой на каждую модель и справки о выпуске машин в продажу.

На основе международной классификации Федерация автоспорта СССР (ФАС СССР) с 1 мая 1974 г. ввела в действие «Классификацию и технические требования к автомобилям, участвующим в спортивных соревнованиях».

По классификации ФАС СССР легковые автомобили для спорта делятся на классы по рабочему объему двигателя следующим образом:

- 1-й класс — до 500 см³
- 2-й класс — свыше 500 см³ до 600 см³
- 3-й » » 600 см³ до 700 см³
- 4-й » » 700 см³ до 850 см³
- 5-й » » 850 см³ до 1000 см³
- 6-й » » 1000 см³ до 1150 см³
- 7-й » » 1150 см³ до 1300 см³
- 8-й » » 1300 см³ до 1600 см³
- 9-й » » 1600 см³ до 2000 см³
- 10-й » » 2000 см³ до 2500 см³
- 11-й » » 2500 см³ до 3000 см³
- 12-й » » 3000 см³ до 5000 см³
- 13-й » » 5000 см³.

Отечественные легковые автомобили, на которых выступает подавляющее большинство спортсменов, относятся к 7-му (ВАЗ-2101, ВАЗ-21011), 8-му («Москвич-412», ВАЗ-21.03) и 10-му (ГАЗ-21, ГАЗ-24) классам.

Технические требования, выдвинутые в этом документе, отражают в своей основе специфику развития автомобильного спорта в стране и заботу о безопасности спортсменов в период соревнований. Так, например, указано на необходимость применения в качестве обязательного дополнительного оборудования не менее двух наружных зеркал, расположенных с разных сторон автомобиля. Должен также быть обеспечен обзор с помощью внутреннего зеркала и через заднее стекло. Желательно устанавливать сферические зеркала, так как они обеспечивают весьма значительный угол обзора. Этими же требованиями установлено, что шины, в том числе и на запасном колесе, должны выдерживать нагрузку больше, чем возможная нагрузка на любое колесо, а скоростной предел – выше максимальной скорости машины с форсированным двигателем. На шинах не допускаются наружные и внутренние трещины, следы механических повреждений, неравномерный износ протектора. Запрещается применение шин с наваренным протектором.

Допускается применение устройств для защиты агрегатов от наружных повреждений, защита трубопроводов тормозов и бензопровода путем переноса их внутрь кузова. Разрешается усиливать детали ходовой части, не уменьшая, однако, их веса. При этом, как измененные детали, так и сопряженные с ними, должны оставаться серийными. Можно производить подварку швов кузова, устанавливать каркас безопасности и дополнительные ребра жесткости, усиливать места установки домкрата и увеличивать число таких мест.

Для улучшения освещенности дороги допускается применение любых дополнительных фар отечественного и зарубежного производства. Общее число фар (вместе с основными) на автомобиле не должно превышать шести. Установка дополнительных фар должна быть произведена в соответствии с ГОСТом 8769-69, основные требования которого заключаются в применении и расположении попарно одинаковых фар в определенных пределах по высоте и ширине машины. В основных фарах можно применять любые автомобильные лампы, заменять аналогичными по назначению оптические элементы.

В качестве улучшения средств сигнализации разрешено заменять звуковые сигналы или ставить дополнительные. При этом, естественно, увеличивается количество выключателей, дополнительных реле, предохранителей, электрических кабелей.

Техническими требованиями допускается также применение и других устройств, повышающих безопасность, с тем лишь условием, чтобы они предварительно были опробованы заводами или НИИ и не содействовали бы прямо или косвенно улучшению скоростных качеств автомобиля.

Кроме деления на классы, классификация предусматривает и деление на группы. К первой группе относятся легковые автомобили, при подготовке которых к соревнованиям не предусматривается выполнение специальных работ в объеме, превышающем регулировку и отладку отдельных узлов и агрегатов. Автомобили этой группы должны соответствовать техническим условиям заводов-изготовителей и иметь годовой выпуск не менее 5000 штук.

Поэтому, например, легковые автомобили автозавода им. Лихачева не могут быть включены в первую группу из-за ограниченного количества выпуска.

При подготовке к соревнованиям автомобилей первой группы разрешено несколько увеличивать рабочий объем цилиндров двигателя, применяя поршни, поршневые кольца и гильзы либо ремонтных размеров, либо растачивая соответственно блок цилиндров. Однако рабочий объем цилиндров двигателя должен остаться в пределах того класса, к которому относится данный серийный автомобиль. В целях повышения надежности системы зажигания допускается замена катушки зажигания, свечей и конденсаторов. Можно, используя возможность доводки карбюратора, заменить соответствующие жиклеры, что обеспечивает приготовление обогащенной горючей смеси на всем диапазоне нагрузочных режимов и, следовательно, повысит мощность двигателя. Соответственно увеличивается мощность двигателя на промежуточных углах открытия дроссельных заслонок. Емкостями под дополнительное топливо для автомобилей этой группы разрешается использовать только металлические канистры. В отдельных случаях, если это оговорено положением о соревнованиях, допускается увеличение емкости основного бака или установка дополнительных баков.

В трансмиссии автомобиля классификацией допускается изменение передаточного числа главной передачи, если у данной модели имеются модификации. Так, на «Москвиче-412» можно устанавливать редуктор модели «Москвич-434» с передаточным числом 4,55; на автомобилях ВАЗ-2101 – редукторы с числами 4,3 и 4,44. Разрешено применение амортизаторов любого типа, в том числе и зарубежного производства, но нельзя увеличивать их общее количество и применять иные, нежели серийные, способы крепления. Могут быть также использованы любые шины, отвечающие общим требованиям безопасности, но при условии их монтажа на колеса, предназначенные для данной марки автомобиля.

Для улучшения посадки водителя и обеспечения удобства управления при продолжительном и непрерывном движении допускается изменение сидений. Дополнительные подушки, установленные по бокам основания и спинки сиденья, надежно фиксируют водителя в поперечном направлении на поворотах.

Что касается дополнительной обработки деталей, то она разрешается в пределах допусков по чертежам завода-изготовителя. Таким образом, можно произвести зачистку поверхностей впускных и выпускных каналов головки, подобрать соответствующие зазоры или натяги в сопряжении деталей.

Большие технические усовершенствования разрешены для серийных легковых автомобилей второй группы, что позволяет, с одной стороны, автозаводам проверять новые конструктивные решения, а, с другой, клубным спортсменам добиваться от автомобилей высоких динамических качеств. У автомобилей этой группы разрешается производить форсировку двигателя с использованием самых современных решений, причем головка блока двигателя может быть любой конструкции; количество клапанов, распределительных валов и величина степени сжатия не ограничиваются. Не допускается, однако, изменение конструкции блока цилиндров, но и для него разрешена

механическая обработка, например, верхней плоскости – для увеличения степени сжатия.

Система питания может быть многокамерной, с любым типом карбюраторов, в том числе и зарубежного производства. Для улучшения наполнения разрешена замена или снятие воздушного фильтра. Нельзя только заменять карбюраторное питание системой впрыска топлива и применять наддув.

Можно установить дополнительный бак или заменять основной. Емкость баков при этом не должна превышать 80-100 л (в зависимости от рабочего объема двигателя).

Форсированный двигатель, как правило, высокооборотный. Чтобы обеспечить его бесперебойную работу при большой величине максимальных оборотов, допускается применение любой системы зажигания, в том числе и транзисторной.

В широких пределах разрешается модернизировать систему смазки и охлаждения – от изменения емкости и формы масляного поддона и установки дополнительных радиаторов и фильтров до применения «сухого» картера. Кардинальным решением для интенсификации отвода дополнительного тепла от двигателя является увеличение поверхности теплообмена водяного радиатора. Так, для двигателя М-412 хорошие результаты дает сдвоенный серийный радиатор или установка радиатора от ГАЗ-24.

Большая мощность двигателя наиболее эффективно может быть реализована только в том случае, если передаточные числа трансмиссии подобраны в соответствии с его показателями, весом и обтекаемостью автомобиля, а также с учетом дорожных условий на трассе соревнований. В связи с этим допускается изменение передаточных чисел в коробке перемены передач, картер которой должен быть сохранен, и в главной передаче (с тем же условием). С этой же целью можно вводить частичную блокировку дифференциала.

Ряд изменений допускается и в конструкции автомобилей: усиление сварных швов в отдельных местах кузова и агрегатов; усиление крепежных соединений по кузову и подвеске; установка дополнительных усилителей в отдельных местах передней подвески и заднего моста; замена пружин и рессор; установка прокладок под них при условии сохранения их места расположения (амортизаторы можно применять любые и даже устанавливать дополнительные); изменение диаметра, ширины и конфигурации обода колес автомобиля ¹.

Можно также применять отдельный привод в тормозной системе для передних и задних колес, антиблокировочные устройства и автоусилители серийного производства, устанавливать серийные дисковые тормоза вместо барабанных и нестандартное рулевое колесо (в частности, меньшего диаметра),

¹ Увеличение ширины обода уменьшает боковой увод шин, а при несимметричном уширении становится больше колея. Изменение обоих этих факторов в указанном направлении повышает устойчивость автомобиля. Изменение диаметра обода может потребоваться для увеличения дорожного просвета при преобладании на трассе тяжелых дорог или, наоборот, для уменьшения высоты расположения центра тяжести автомобиля. Необходимо учитывать, что все колеса автомобиля должны быть одинаковыми. (Прим. авт.)

снимать внутренние коврики, подушки и спинки заднего сиденья (при наличии жесткой перегородки между салоном и багажником), приборы системы отопления, заменять передние сиденья (целесообразно установить сиденья анатомического типа).

Рассматривая технические характеристики некоторых серийных автомобилей для спорта и специальных спортивных машин, надо сказать, что основными параметрами характеризующими их скоростные качества, являются мощность двигателя и максимальная скорость, а для динамики показателями служат величины запаса мощности и времени разгона с места до скорости 100 км/ч или на дистанции 1 км.

По запасу мощности отечественные автомобили ВАЗ-2101 и ВАЗ-21011, имея этот показатель равным соответственно 65,6 л.с./т и 75 л.с./т, находятся на уровне зарубежных легковых машин своего класса.

У автомобилей восьмого класса «Москвич-412» и ВАЗ-2103 запас мощности составляет 75 л.с./т и 78 л.с./т, что несколько уступает наиболее современным зарубежным моделям выпуска 1972-1974 гг., у которых этот показатель находится в пределах 81-123 л.с./т. У автомобилей десятого класса эта разница еще больше (ср. 70 л.с./т у ГАЗ-24 и 94-144 л.с./т).

Высокие динамические параметры современных моделей иностранных фирм достигаются благодаря применению более мощных двигателей или уменьшению общей массы конструкции. Зарубежные автомобили для ралли представляют собой все три вида компоновки: классическую, переднеприводную и заднемоторную. Наиболее распространены три типа кузова: четырех- и двухдверный седан (группы I и II), спорт-купе с числом мест 2-2 (группа III) и спортивные двухместные (группы II и IV). Подавляющее число кузовов закрытые, с мягким верхом – только на единичных моделях. Практически все кузова двухместные, так как защитный каркас затрудняет использование задних сидений, и на автомобилях группы II они обычно демонтированы.

На рис. 1, 2 показаны основные конструктивные особенности некоторых автомобилей для ралли. Именно эти мощные и быстроходные машины закономерно выигрывали многие крупнейшие международные ралли.

Общая тенденция в основных зарубежных ралли в настоящее время направлена к сокращению дистанции до 1300-1500 км, упрощению дорожных режимов движения. Главным в ралли становятся испытания на специальных скоростных участках, кольцевые и горные гонки на закрытых трассах, где счет ведется на секунды и их доли. Основным критерием для определения победителей в таких ралли, наравне с надежностью машин, безотказностью в работе на плохих дорогах, становятся показатели в быстроходности и динамике автомобилей.

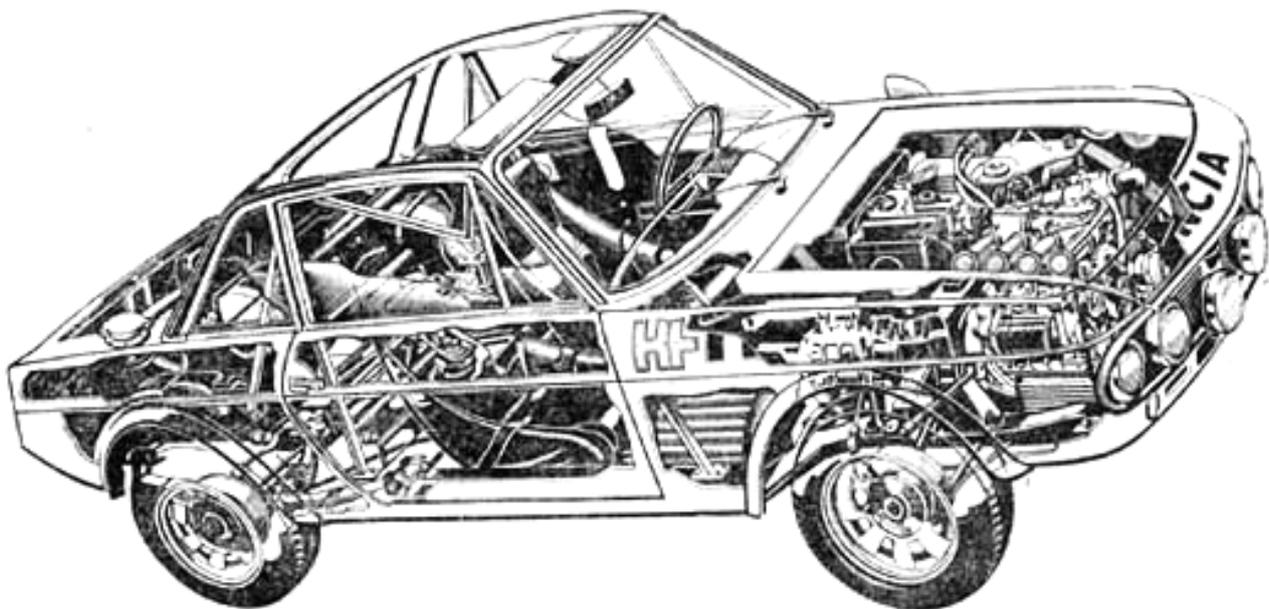


Рис. 1. Общая компоновка спортивного автомобиля Lancia Fulvia

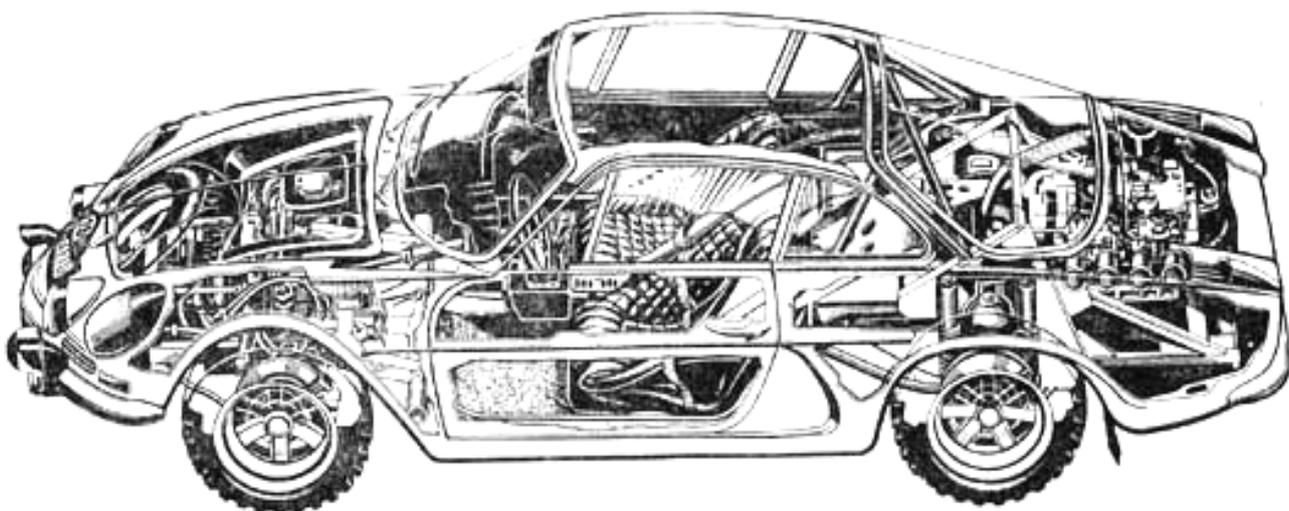


Рис. 2. Общая компоновка спортивного автомобиля Renault Alpine 1600

Советские раллисты неоднократно завоевывали высокие места в личном и командном зачетах в крупнейших международных соревнованиях. Особенно хороших результатов советские гонщики добиваются в тех соревнованиях, где от автомобилей требуются высокие эксплуатационные качества, надежность и долговечность конструкций.

ПОДГОТОВКА КУЗОВА

Сварочно-крепежные работы

Техническая подготовка кузова автомобиля к соревнованиям включает в себя, прежде всего, тщательный контроль всех его узлов и деталей. От

исправности и правильной регулировки замков дверей, капота и крышки багажника, от отсутствия трещин или нарушений сварных швов, от удобства расположения сидений, основных и дополнительных рычагов управления зависит не только результат гонок, но и безопасность самого гонщика.

Кузова отечественных легковых автомобилей ГАЗ, ВАЗ, «Москвич», участвующих в автомобильных соревнованиях, являются безрамными, несущими, металлическими, сварными. Изготовление специальных кузовов для спортивных автомобилей на базе серийных моделей, что разрешено техническими требованиями к группе III и IV спортивных автомобилей, у нас в стране пока не налажено ни в индивидуальном порядке, ни, тем более, серийно. Поэтому при подготовке автомобилей к соревнованиям по кузову выполняются лишь те работы, которые дают возможность ликвидировать отдельные слабые места кузова серийных автомобилей, предназначенных для участия в автогонках, особенно в авторалли.

За последние годы в автотоклубах ДОСААФ произошло существенное обновление спортивной техники. Однако начинающему спортсмену не так-то просто сразу получить новый автомобиль. И вот энтузиасты начинают собирать автомобили для спорта своими силами, далеко не всегда из новых деталей. Больше всего в этом отношении «не везет» кузовам. Поэтому хочется дать начинающим любителям автоспорта несколько полезных, на мой взгляд, советов и рекомендаций.

В первую очередь – не следует торопиться со сборкой сразу всего автомобиля. На собранном автомобиле намного сложнее вести ремонтные работы по кузову. Целесообразнее начинать с полной разборки кузова, осмотра и проверки обнаруженных повреждений. Как правило, таких мест может быть немного. Это, в основном, крепления передних кронштейнов рессор к днищу, которые, кроме того, следует защитить от возможных ударов дополнительной пластиной (рис. 3). Затем необходимо заварить все трещины на передних, средних и задних стойках, ибо в противном случае во время прыжка на трассе соревнований или при проезде глубокой ямы могут выйти из своих проемов переднее или заднее стекло. Неплохо, если заднее стекло подстраховано одним или двумя эспандерами. Нередко нуждаются в сварочных работах передние лонжероны непосредственно сзади балки передней подвески. Если там имеются трещины, то лучше не проваривать их, а наложить необходимой величины заплаты.

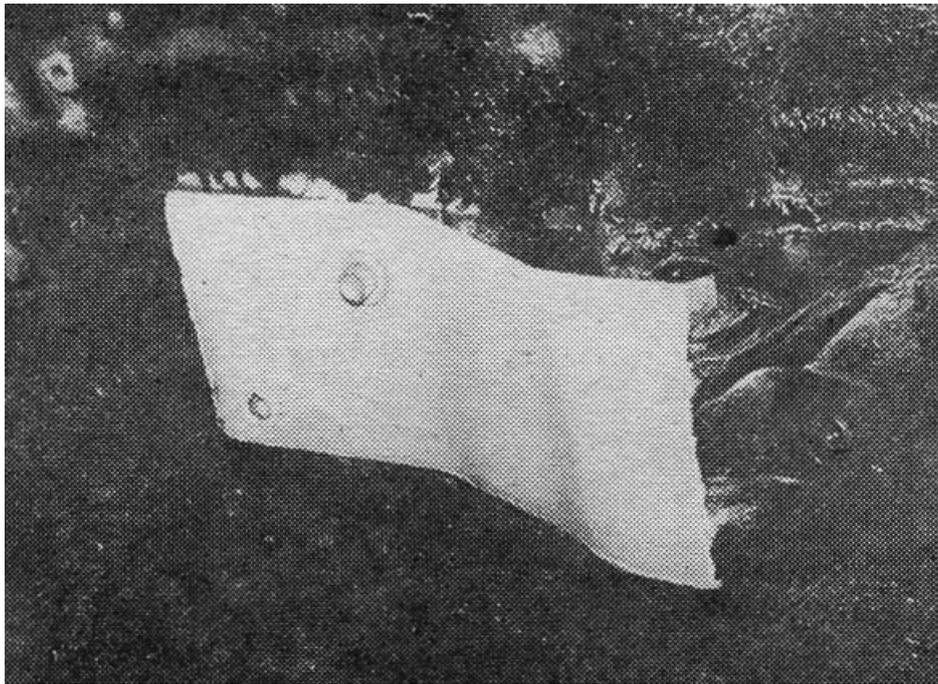


Рис. 3. Усилительная пластина переднего кронштейна рессоры

На автомобиле «Москвич-412» в процессе эксплуатации могут появиться трещины в местах крепления радиатора.

Конечно, не исключены еще какие-либо сварочные работы по кузову, поэтому, не считаясь со временем, все подозрительные места надо зачистить, осмотреть и, если необходимо проварить.

Особое внимание следует уделить выбору, если такая возможность имеется, марки переднего ветрового стекла. Впрочем, не только выбору, но и уходу за стеклом во время соревнований. Вообще от чистоты переднего стекла во многом зависит безопасность движения. Так, в бачок омывателя можно добавить 1-2 см³ шампуня, тогда стекло хорошо обезжиривается и исчезают слепящие блики от фар встречного автомобиля.

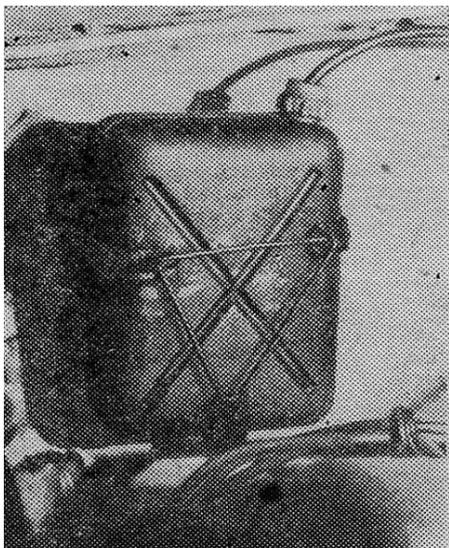


Рис. 4. Крепление бачка омывателя переднего стекла

Дополнительное крепление бачка омывателя показано на рис. 4. Если не сделать такое крепление, то под тяжестью бачка с водой стандартные скобы могут разогнуться, и бачок попадет на горячий выхлопной патрубок. Это может привести к выводу резервуара из строя.

Разбрызгивание воды форсунками нужно регулировать. Струи должны быть направлены таким образом, чтобы вода попадала на верхнюю часть стекла, У автомобиля ГАЗ-24 переднее стекло расположено под более острым углом, поэтому струи воды должны быть направлены на среднюю часть стекла, так как при быстром движении автомобиля поток воздуха поднимает воду вверх.

Иногда во время морозов стекла покрываются значительным слоем инея. Этот иней следует снимать при помощи деревянного или пластмассового скребка, но ни в коем случае не металлического. Можно использовать также специальную жидкость, которая под давлением разбрызгивается на стекло и растворяет лед.

Необходимо следить за состоянием щеток стеклоочистителей если края щеток изношены, их надо заменить новыми.

С целью не допустить сильного загрязнения устанавливаются специальные резиновые фартуки (см. рис 5) При проезде на большой скорости луж или ям с жидкой грязью такие фартуки предотвращают сильное забрызгивание переднего стекла. Делать их надо из резины толщиной не менее 8-10 мм, иначе от встречного потока воздуха они деформируются и перестают выполнять свои функции. Нижняя кромка фартука находится на расстоянии 15-20 см от поверхности дороги. Конечно, такие фартуки необходимы лишь раллистам. Участникам шоссейно-кольцевых гонок заниматься этим вопросом излишне.



Рис. 5. Установка резиновых фартуков на автомобиле М-412

Регулировка сиденья

Правильная установка сиденья имеет большое значение не только для гонщика, но и вообще для любого водителя. Наиболее важным представляется правильная регулировка расстояния от сиденья до рулевого колеса и установка угла наклона спинки сиденья.

Обычная ошибка – слишком близкое расстояние от сиденья до рулевого колеса. Это затрудняет управление автомобилем при выполнении поворотов, особенно связанных с заносом, так как водитель не может движением рук четко реагировать на начавшийся занос задних колес из-за того, что руки мешают друг другу поворачивать рулевое колесо быстро и на нужный угол. Правильной является такая установка, чтобы руки водителя были слегка согнуты в локтях.

Положение спинки сиденья при этом должно быть такое, чтобы площадь соприкосновения со спиной водителя была наибольшей. Наклон спинки штурманского сиденья может быть большим. Следует обратить внимание на то, чтобы водитель не касался коленями рулевого колеса при постановке ног на педали. В противном случае сиденье следует установить ниже.

Непременным условием надежной работы гонщика при прохождении поворотов, резких торможениях и разгонах является фиксированное на сиденье положение тела. Учитывая серьезность этого, техническими требованиями разрешено переделывать сиденья даже в автомобилях группы I, а для групп II и III спортивных автомобилей разрешается полностью переделка или изготовление сидений анатомического или полуанатомического типа. Изготавливать такие сиденья приходится спортсменам своими силами, причем каркас лучше сваривать из дюралюминиевых труб, а для наружной обшивки желательно использовать достаточно прочную ткань – не будет потеть спина. Надо сказать и о необходимости применения ремней безопасности (см. рис. 6). Причем, если для автомобиля, подготовленного к соревнованиям, наличие ремней безопасности давно является обязательным и техническая комиссия, проверяющая автомобиль перед каждым соревнованием, неумолима, то и для обычных легковых автомобилей они сегодня необходимы. По собственному опыту могу утверждать, что для тех автомобилистов, которые пользуются ремнями безопасности, не страшно не только опрокидывание автомобиля, но и неоднократное его перевертывание при аварии. Пользоваться ремнями безопасности рекомендуется не только в дальних поездках, а всегда, даже при коротких поездках в городе.

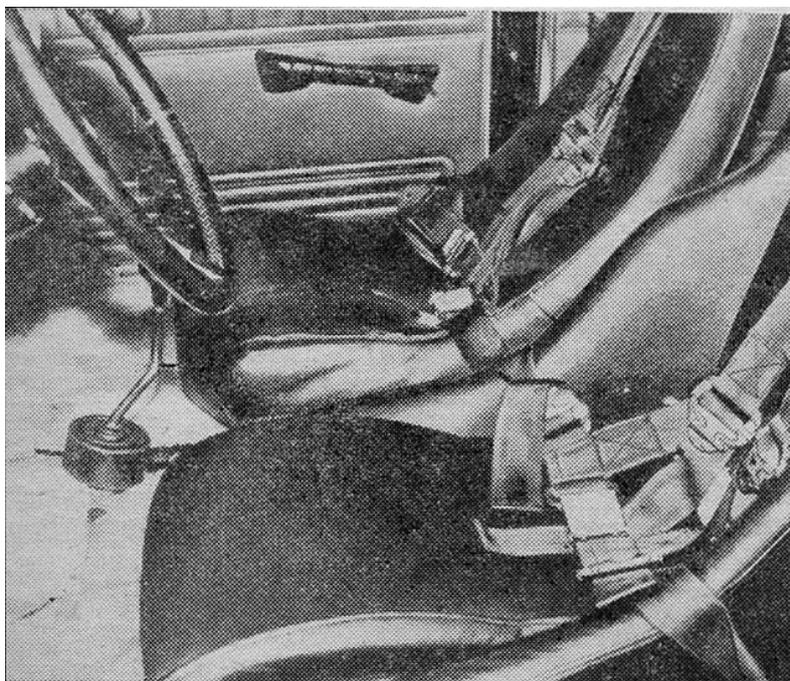


Рис. 6. Сиденья анатомического типа.

В настоящее время у нас в стране налажен массовый выпуск ремней безопасности эстонской фирмой «Норма», которые легки, удобны и очень просты в обращении.

На серийных автомобилях М-412, ВАЗ, ГАЗ-24 предусмотрены места крепления ремней безопасности. Если же ремни устанавливаются на автомобили предшествующих моделей, то следует обратить внимание на надежность их крепления к днищу или стойкам кузова.

Каркас безопасности

По техническим требованиям в автомобиле, подготовленном к соревнованиям, должен быть установлен каркас безопасности в целях уменьшения деформации крыши автомобиля при его опрокидывании и предотвращения травм гонщиков.

Каркас состоит из основной дуги РМНО (рис. 7), установленной за передним сиденьем, и двух наклонных стоек, опирающихся на перегородку багажника. Допускается установка дополнительных элементов каркаса, как диагональные распорки, а также передняя дуга. В местах крепления деталей каркаса панель кузова необходимо усилить приваркой стальных угольников толщиной не менее 2 мм и площадью 35 см². Треть площади угольника должна прилегать к вертикальной стойке. Крепление стойки каркаса производится тремя болтами диаметром 8 мм в каждом месте присоединения.

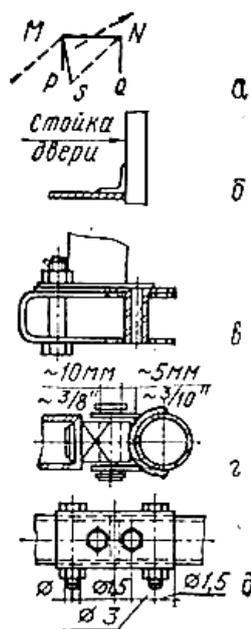


Рис. 7. Каркас безопасности и его крепление:

а — схема каркаса; б — крепление угольника к полу; в — крепление дуги к коробам кузова; г — съемное крепление при помощи двойной вилки; д — съемное крепление при помощи трубчатой муфты

Соотношение между \varnothing болтов и \varnothing труб:

\varnothing болтов	\varnothing труб
12	40
14	40
16	50

Если каркас крепится к коробам кузова, то место крепления должно быть усилено пластинкой, крепящейся при помощи болта с приварной головкой. Соединение наклонных стоек с дугой каркаса допускается выполнять с помощью двойной вилки и пальца или при помощи трубчатой муфты.

В качестве материала для дуг должны быть применены холодноотянутые стальные трубы по ГОСТу 8734-58 диаметром 38 мм и толщиной стенки 2,8 мм для автомобилей весом до 1200 кг («Москвич», ВАЗ) и диаметром 48 мм со стенкой 4,2 мм при весе автомобиля больше 1200 кг (ГАЗ).

Многие спортсмены обшивают элементы каркаса поролоном толщиной 3-5 мм и кожзаменителем. Это делается, с одной стороны, в интересах эстетики, а с другой – в целях травмобезопасности.

Изготовленный из стальных труб каркас безопасности весит от 25 до 40 кг (для автомобилей разных марок). В своей практике с согласия ФАС СССР автор этих строк использовал для каркаса безопасности цельнотянутые трубы из титановых сплавов, которые не менее прочны, почти вдвое легче, хотя и относительно дороги.

Оборудование рабочего места водителя и штурмана

Удобное расположение штурманского оборудования, дополнительных выключателей, наличие переговорного устройства в значительной степени облегчает обоим членам экипажа ведение гонки.

Спидпилот – прибор, показывающий расстояние между контрольными пунктами отметки на трассе ралли и время отклонения от заданного графика движения, – лучше всего крепить на кронштейне таким образом, чтобы им могли пользоваться оба члена экипажа. Это необходимо в том случае, если один член экипажа отдыхает, а другой ведет автомобиль и должен следить за соблюдением графика движения. Кроме того, во время отметки на контрольном пункте, пока штурман сверяет часы у судейского пункта или отмечает карту, водитель должен выставить на спидпилоте параметры движения на следующий этап.

Для ориентирования во время ралли и учета пройденного расстояния между контрольными пунктами или перекрестками дорог на трассе на автомобиле устанавливается прибор твинмастер, имеющий две шкалы пройденного расстояния и позволяющий вести как общий отсчет километража, так и осуществлять «сброс» показаний на ноль в необходимом месте. Обычно твинмастер устанавливается перед штурманом и является его рабочим прибором.

И спидпилот и твинмастер подключаются с помощью специальных тройников и тросов к тросу спидометра, на который, естественно, нагрузка возрастает. Поэтому следует обратить внимание на отсутствие крутых перегибов всех тросов во избежание обрыва троса спидометра. Характерным признаком неправильной прокладки системы привода штурманских приборов является скачкообразное движение стрелки спидометра при трогании автомобиля с места до скорости 50-60 км/час а также неравномерное движение цифр на шкале твинмастера.

При установке штурманских приборов нужно не упустить и такую тонкость, как отсутствие, бликов на переднем стекле при включении в темное время суток их подсветки.

Обязательным условием успешной подготовки к соревнованиям является точная тарировка штурманских приборов. Оба прибора можно регулировать в широких пределах. Это тем более необходимо, ибо разные марки автомобилей оборудованы редукторами привода троса спидометра с различными передаточными числами.

Спидометр имеет плавную регулировку во фрикционном приводе с помощью винта, расположенного со стороны задней стенки, а для окончательной регулировки ручку на основной шкале. Для твинмастера необходим набор сменных шестерен. Для разных автомобилей и всех вариантов устанавливаемой резины и передаточных чисел редуктора заднего моста достаточно иметь две ведущие шестерни с числом зубьев 32 и 55, а также набор ведомых-шестерен с числом зубьев от 120 до 155. Но спидпилот твинмастер – приборы дорогостоящие и ими оборудуются, как правило, лишь спортивные автомобили членов сборной команды страны или республики. А как быть основной массе гонщиков – раллистов, особенно начинающим? Начинающим гонщикам можно рекомендовать обычный таксометр. Ведь он «взимает плату со спортсменов» по 10 коп за 1 км, то есть считает просто километры и сотни метров. Единственная переделка – ликвидировать при каждом включении «посадочные» 10 коп, а также застопорить – в заведенном состоянии.

Неудобство использования таксометра заключается в двух моментах.

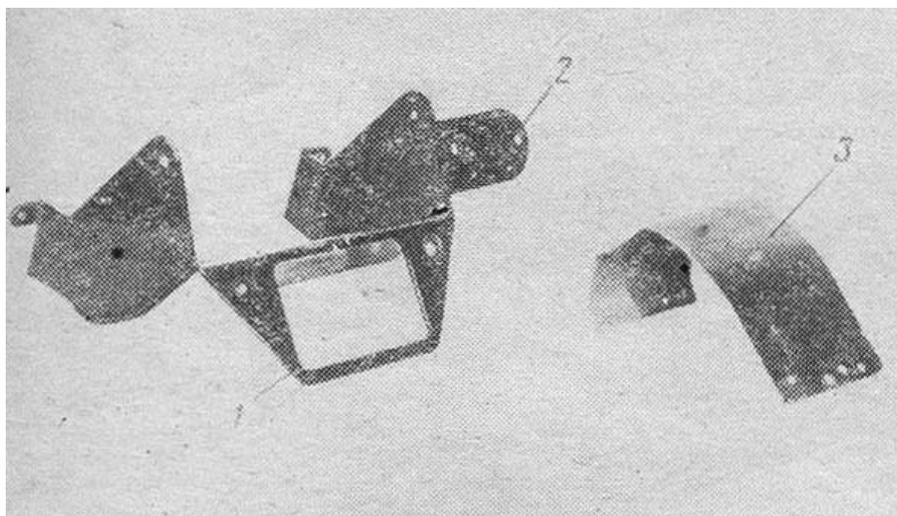


Рис. 8. Кронштейны штурманского оборудования:
1 – кронштейн спидометра; 2 – фланец для установки часов;
3 – кронштейн для установки твинмастера.

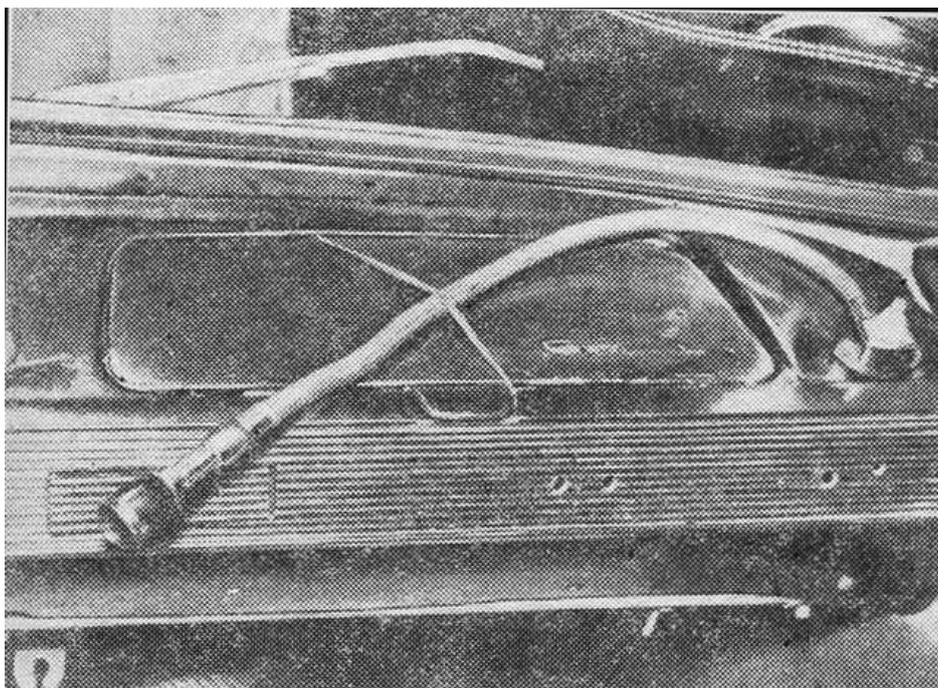


Рис. 9. Штурманская подсветка.

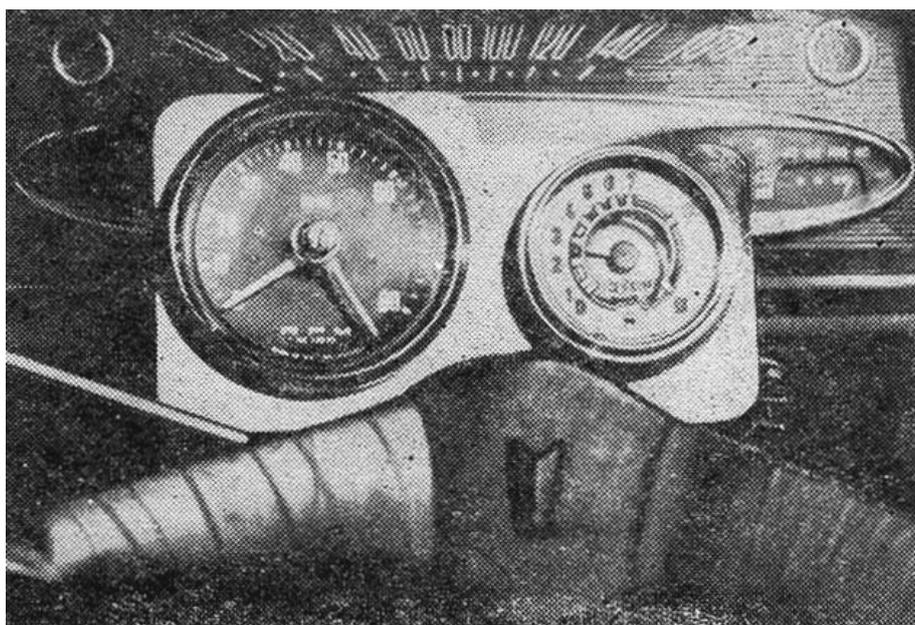


Рис. 10. Установка тахометра и манометра давления масла.

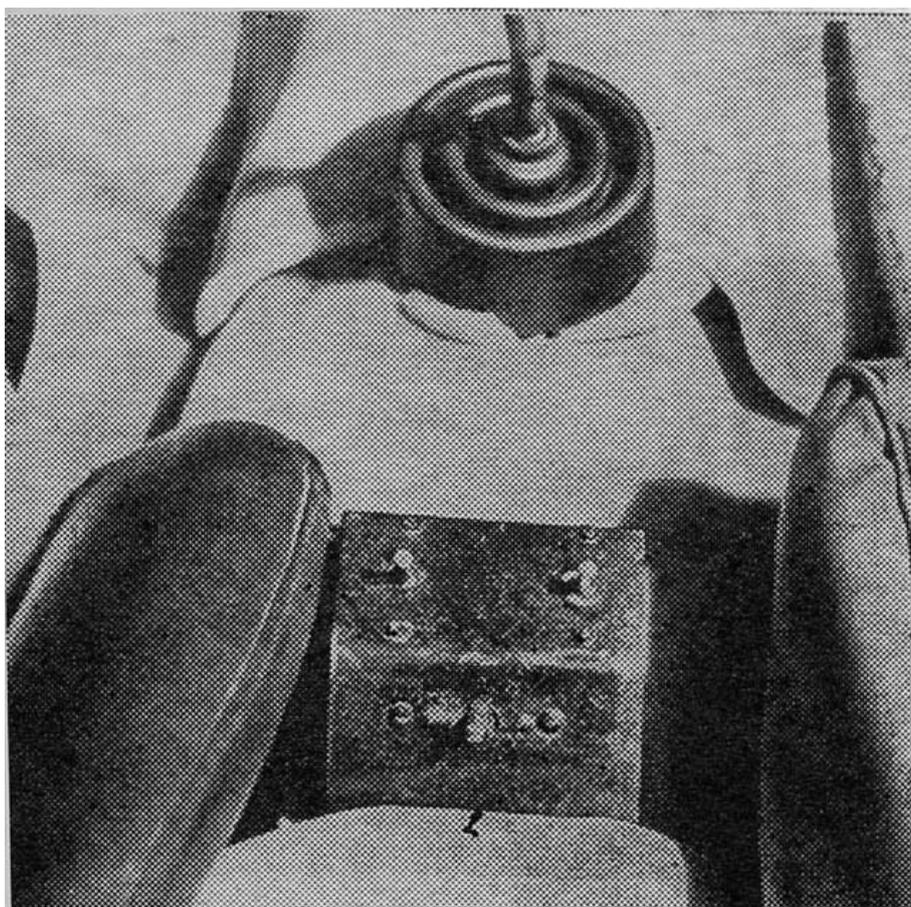


Рис. 11. Включатели дополнительных фар.

Во-первых, таксометр правильно показывает пройденный километраж при стандартном редукторе заднего моста и стандартной резине, что не всегда удается сохранить на машине, подготовленной к гонкам, а во-вторых, спортсмены оказываются перед необходимостью производить расчеты соблюдения графика движения по таблицам или в уме. Разумеется, последнее не является непосильной проблемой, хотя и требует постоянной внимательности и несколько утомительно.

Необходимой принадлежностью оборудования штурманского места является штурманская подсветка (рис. 9) Метод ее крепления пригоден практически любой. Лучше, если она имеет гибкий шланг. Мощность используемой лампочки должна, быть не более 3 Вт. Обычно яркость такой подвески достаточна, чтобы без напряжения читать скоростную стенограмму.

Основным рабочим прибором водителя является тахометр. Даже самая кратковременная «перекрутка» двигателя при переходе с низшей передачи на высшую может привести к выходу его из строя. Тип и марка тахометра могут быть любые, но наличие его обязательно. Можно использовать тахометр от автомобиля ВАЗ-2103.

Не менее важно постоянно и внимательно следить за давлением масла в двигателе. Поэтому целесообразно крепить на одном кронштейне тахометр и манометр давления масла непосредственного действия, расположив их таким образом, чтобы внимание водителя практически не отвлекалось от дороги (см. рис. 10).

В вопросе оборудования рабочего места водителя нельзя обойти без внимания удобство расположения тумблеров дополнительных фар, без которых не выходит на трассу ралли ни один автомобиль. На рис. 11 предлагается достаточно удобный вариант расположения выключателей дополнительных фар под правой рукой водителя на кронштейне между сиденьями.

Дополнительные фары и ночная езда

Правильный выбор и установка дополнительных фар является одним из решающих факторов успешного выступления в авторалли. Однако ночная езда не только на соревнованиях, но и обычная представляет собой определенные трудности и требует особых навыков. Дело в том, что ночью поверхность дороги выглядит иначе, чем днем. Различные неровности, впадины, камешки бросают длинные тени, покрывающие дорогу пятнами, из-за чего бывает трудно отличить хорошее, ровное дорожное покрытие от плохого, неровного. Положение еще более осложняется, если местность не знакома водителю. Ведь он видит только освещенное фарами пространство впереди и не знает, что может быть за его пределами. Отсюда – повышенная утомляемость зрения. Чтобы как-то предупредить это, взгляд надо время от времени переводить-то ближе, то дальше по освещенному участку. Если же взгляд задержать надолго на одной точке освещаемого участка, то дорога становится как бы хуже видимой, свет от фар будто бы темнеет.

Повороты ночью выглядят иначе, чем днем. Трудно определить радиус их кривизны, а значит, безопасную скорость прохождения. В общем, все повороты ночью оцениваются как более опасные. Это имеет существенное значение при записи скоростной стенограммы в темное время суток, поэтому обкатку трассы надо планировать таким образом, чтобы участки, на которых необходима скоростная стенограмма, приходились на дневное время.

Так как обычные фары на поворотах освещают лучше внешнюю сторону поворота, да и то не полностью, то желательна установка дополнительных фар с сильно рифленым стеклом, дающих недалекий (порядка 50-70 м), но очень широкий пучок света.

Отличительным признаком таких фар является то, что через стекло не просматриваются ни лампочка, ни рефлектор¹.

Но все же решающим фактором быстрой и безопасной езды ночью является дальность освещенного участка дороги. Для этого нужно установить дополнительные фары прожекторного или полупрожекторного типа.

Как определить тип фары по ее внешнему виду. Фары прожекторного типа (для раллиста самые ценные) имеют либо совершенно гладкое стекло, либо стекло с редкими неглубокими вертикальными полосами. Такие фары могут достаточно хорошо освещать дорогу на 400-700 м. Фары полупрожекторного типа встречаются чаще. У них большая часть площади стекла такая же, как и у прожекторных, но отдельные, пусть даже незначительные по площади, места

¹ Неоценимую пользу автомобилистам могли бы оказать фары, поворачивающиеся вместе с передними колесами. Однако такая конструкция, не представляющая особо сложной, к сожалению, пока никем не предложена. (Прим. авт.)

имеют среднее или сильное рифление. Такие фары обычно дают очень хорошую освещенность, но не далее 200-300 м, что при скорости 130-150 км/ч. в общем-то, недостаточно.

В последние годы изобретен новый тип ламп, названных йодными¹. Фары с этими лампами дают необыкновенно сильный пучок яркого белого света. Дорога в пределах освещенности такими фарами становится так же хорошо видимой, как днем.

Йодные лампы, при всем многообразии рельефов и типов фар выпускаются трех образцов мощностью 55 и 100 Вт причем к каждой фаре подходит только один образец лампы. Надо сказать, что ослепляющая яркость фар с йодными лампами создает значительные трудности для встречных водителей даже на большом расстоянии, поэтому пользоваться ими без нужды не следует: это опасно для встречного транспорта.

Вообще разъезд со встречным автомобилем в ночное время всегда сопряжен с большим или меньшим риском, От самих водителей, от их взаимной корректности зависит сделать этот риск минимальным. В связи с этим, хотелось бы дать несколько общих рекомендации.

При встречах не торопитесь сразу переходить на ближний свет, так как встречный автомобиль еще далеко а двигаться длительное время на ближнем свете небезопасно особенно на большой скорости. В момент, предшествующий переходу на ближний свет, постарайтесь полным вниманием, даже напряжением всмотреться на еще хорошо освещенную дорогу: нет ли на ней препятствий, пешеходов и т. д. В блеске фар встречного автомобиля также нужно постараться заметить все подозрительное, так как место, подсвечиваемое фарами встречного автомобиля, будет примерно местом разъезда с ним.

Если встречный водитель включил ближний свет, значит ваш, дальний его уже слепит и надо тоже тотчас включить ближний свет.

Когда, приближается момент разъезда, не следует смотреть на фары встречного автомобиля. Взгляд надо направить насколько возможно правее, а на встречный автомобиль смотреть как бы искоса, чтобы правильно сориентировать движение своего автомобиля строго по правой стороне проезжей части, одновременно стараясь учесть возможные габариты встречного транспорта. Опытный водитель по фарам практически безошибочно определит тип приближающегося автомобиля.

В непосредственной близости перед встречным автомобилем оба водителя подвергаются большему или меньшему ослеплению. Гарантия безопасности здесь – в снижении скорости и в правильном поведении и соблюдении правил пользования светом. Лучше в тысячу раз преувеличить, опасность, чем хотя бы один раз допустить оплошность.

Очень трудна езда ночью в тумане. При слабом и среднем тумане полупрожекторные йодные фары, установленные на 5-10 см ниже основных, обеспечивают достаточную видимость, и снижать скорость нет необходимости. При плотном тумане прожекторные и полупрожекторные фары при обычной

¹ Йодными лампами в настоящее время оснащены дополнительные фары большинства спортивных автомобилей. Поэтому, когда выше шла речь о дополнительных фарах различных типов, имелись в виду фары с йодными лампами. (Прим. авт.)

регулировке уже не освещают дорогу, их свет только врезается в туман яркими ослепляющими пучками. Тогда следует все имеющиеся дополнительные фары отрегулировать так, чтобы их свет падал на правую обочину не далее 20-30 м от автомобиля. Скорость, конечно, все равно придется снизить.

Эффективность белого и желтого света в тумане практически одинакова. Основное значение имеет лишь высота установки фар над дорожным полотном. Чем ниже расположена фара, тем меньше ее «дальнобойность» в обычных условиях, но тем больше помогает она при тумане.

ПОДГОТОВКА К СОРЕВНОВАНИЯМ ПЕРЕДНЕЙ И ЗАДНЕЙ ПОДВЕСОК И МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ

Устойчивость и управляемость автомобиля

Устойчивостью называется способность автомобиля противостоять опрокидыванию и боковому заносу. Опрокидывание может быть как продольным (в плоскости, совпадающей с продольной осью), так и поперечным (в плоскости, перпендикулярной продольной оси автомобиля). В соответствии с этим различают устойчивость продольную и поперечную.

Управляемостью называется способность автомобиля при движении не изменять самопроизвольно заданного направления и точно следовать изменению положения управляемых колес.

Высокая устойчивость и хорошая управляемость автомобиля позволяют водителю вести машину без излишнего напряжения и уверенно развивать большие скорости.

Устойчивость и управляемость автомобиля взаимосвязаны и определяются в значительной степени одними и теми же факторами и конструктивными особенностями: высотой расположения центра тяжести; распределением общего веса по осям; размерами колеи и базы; жесткостью подвески; конструкцией и размером шин.

Большинство указанных факторов закладывается при создании автомобиля и не всегда может быть существенно изменено у серийной машины, подготавливаемой к соревнованиям. Однако внести в конструкцию некоторые усовершенствования, связанные со спецификой конкретных *автомобиля, гонщика, трассы и типа соревнований*, бывает возможным и даже желательным.

Выбор пружин и амортизаторов

Для автомобиля, подготавливаемого к шоссейно-кольцевым гонкам, когда необходимо возможно большее снижение центра тяжести (одно из главнейших условий повышения устойчивости автомобиля), следует подбирать пружины из числа стандартных с наименьшей жесткостью (группа I) или подрезать их на 1-1,5 витка (группа II). Для автомобилей М-412 и ГАЗ-24 пружины передней подвески маркированы рисками на торцевой части верхнего витка. Пружину с наименьшей жесткостью имеют 1 риску («Москвич» – 570-586 кгс), а с

наибольшей – 4 риски («Москвич» – 618-630 кгс). Если такого выбора нет, то можно использовать пружины, достаточное время эксплуатировавшиеся на обычных машинах.

Что касается автомобилей, подготавливаемых для участия в ралли, то в этом случае надо постараться, подобрать жесткие, желательны новые, пружины. Конечно, левая и правая пружины должны иметь одинаковую жесткость во всех случаях.

Для автомобилей, подготовленных по группе II технических требований, нами с успехом использовались на: М-412 пружины от ГАЗ-24, но обрезанные на виток или полвитка ниже стандартных пружин «Москвича».

При замере жесткости на стенде обрезанные пружины от «Волги» оказываются на 80-100 кг жестче пружин с 4-мя рисками. Однако для ралли, трасса которых изобилует плохими дорогами, и этого недостаточно. Желательно ставить обрезанные пружины от микроавтобуса «РАФ» или польского автомобиля «Жук».

Недостатком обрезанных пружин является уменьшение межвиткового расстояния. После 2-3 ралли появляются следы касания витков между собой. Такие пружины надо менять.

Очень хорошо зарекомендовали себя специально изготовленные на Ижевском автозаводе пружины с увеличенным шагом.

Если после установки жестких пружин резиновый ограничитель – упор верхнего рычага находится в сжатом состоянии на полностью нагруженном автомобиле или касается поперечины, то пружины надо еще немного укоротить. В противном случае возможна поломка верхнего рычага. Во избежание этого изготавливаются проставки, устанавливаемые между верхним рычагом и верхним шаровым шарниром.

Автомобили ВАЗ, имеющие больший ход передней подвески чем М-412, практически не испытывают нужды в значительном увеличении жесткости пружин передней подвески. Однако использование для навивки пружин проволоки с несколько большим диаметром (всего на 0,5 мм), а также изъятие из технологического процесса обработки пружин в дробоструйном агрегате повышают их жесткость еще на 40-50 кгс.

Такие пружины были испытаны в нескольких соревнованиях, и спортсмены остались ими довольны.

Подскакивание колеса на каждой выбоине дороги может начать сопровождаться колебаниями управляемых колес. Суть этого явления заключается в изменении плоскости вращения колеса при наезде на выступы или при проваливании в ямы. Между тем, всякое вращающееся колесо, стремясь сохранить плоскость своего вращения, поворачивается в горизонтальной плоскости. Поэтому колебание передней оси в вертикальной плоскости может привести к колебаниям в горизонтальной плоскости упругой системы, состоящей из управляемых колес, поворотных рычагов и рулевых тяг.

Увеличение упругости отдельных элементов системы за счет повышения эластичности пружин или шин, а также повышение момента инерции передних колес автомобиля «делают больше» склонность управляемых колес к периодическим колебаниям. Опасные величины этих колебаний возникают при определенных скоростях.

Принцип независимой подвески, применяемой на легковых автомобилях, является наиболее эффективным средством устранения колебаний управляемых колес, так как при такой конструкции подвески ось колеса при наездах на препятствия перемещается, параллельно или почти параллельно самой себе и при этом практически отсутствует связь между перемещениями левого и правого передних колес.

Увеличение жесткости передних пружин способствует в некоторой степени возникновению колебаний, также как применение более широких, а значит, и более тяжелых колес. Однако тщательная динамическая балансировка колес почти снимает вероятность возникновения резонансных колебаний.

Увеличение жесткости пружин в целях повышения устойчивости может дать эффект только в комплексе с другими работами, в частности с заменой амортизаторов на более «сильные».

Но как выбрать «сильный» амортизатор, если нет специального стенда? Есть довольно простой способ. Он заключается в определении времени полного выхода штока амортизатора под тяжестью тела человека среднего веса. Один из участников опыта засекает время, а другой повисает на амортизаторе. Если для выхода штока требуется 8-10 с, то амортизатор пригоден.

Можно ли использовать стандартный амортизатор? Можно, конечно, но лучше изготовить его из амортизатора автомобиля ГАЗ-24 с использованием корпуса амортизатора от автомобилей М-412 или ВАЗ. Переделки здесь весьма просты и сводятся к укорачиванию на токарном станке штока и корпуса клапанов на соответствующую длину. Но в некоторых случаях и это оказывается недостаточным. Тогда рекомендуется установка дополнительных амортизаторов, способ крепления которых показан на рис. 12. Кстати, двойное количество передних стандартных амортизаторов избавляет от необходимости их переделки, но использовать их можно только на автомобилях, подготовленных по группе II технических требований. Надо сказать, что существует заметная разница в поведении автомобиля с мягким и жестким подпрессориванием при движении по дороге.

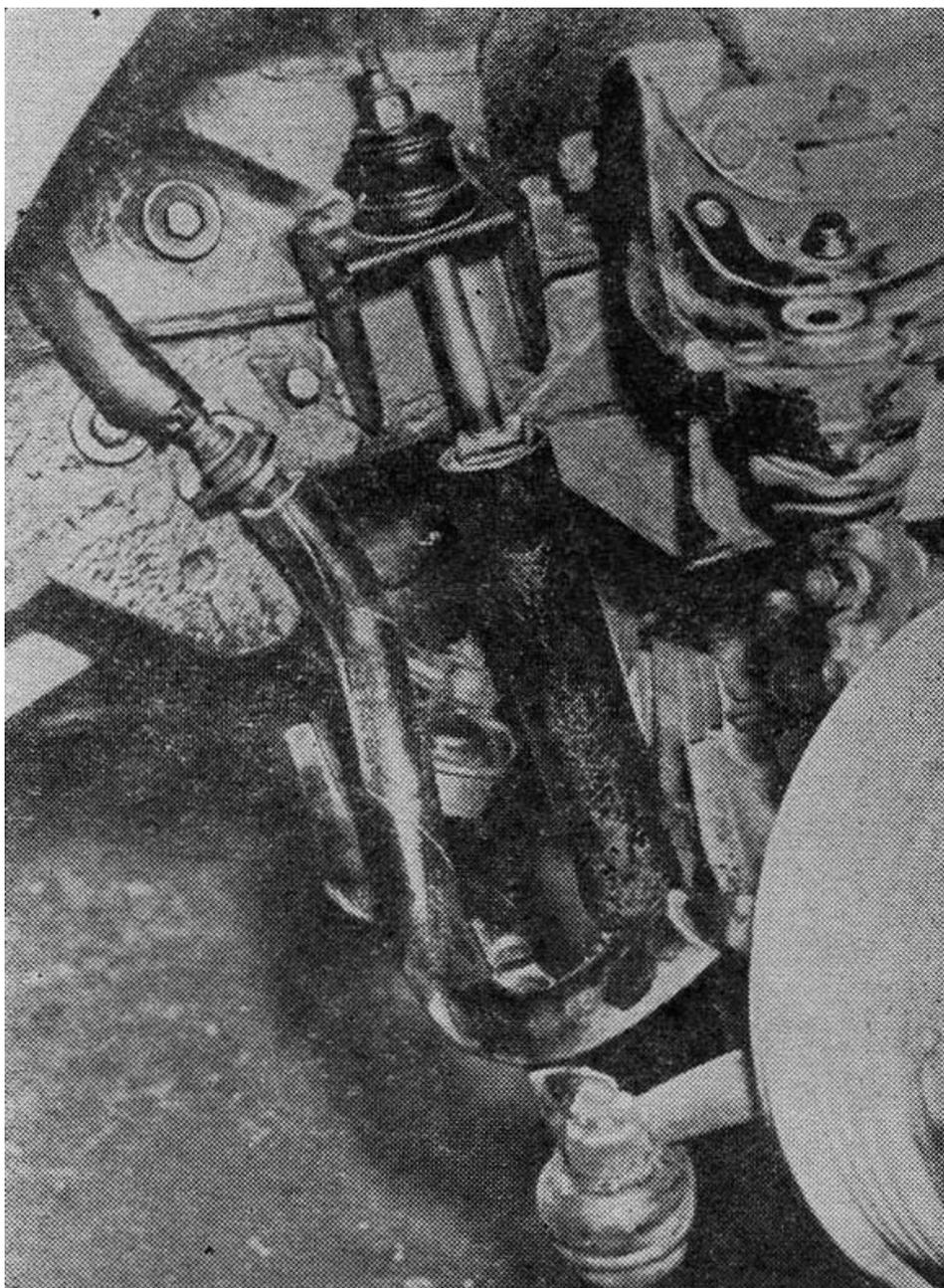


Рис. 12. Установка переднего дополнительного амортизатора на автомобиле М-412

Автомобиль с мягким поддрессированием слабо реагирует на неровности обычной трассы. Но при быстрой спортивной езде такой автомобиль получает на поворотах значительный наклон кузова к наружной стороне дуги поворота. Создается впечатление, что автомобиль может перевернуться. Это, однако, только иллюзия, и водитель довольно быстро привыкает к такому ощущению. К тому же, подобное поведение автомобиля на поворотах при мокром асфальте позволяет проходить их с несколько большей скоростью, так как смещение центра тяжести к наружным колесам создает дополнительную нагрузку на них и препятствует заносу автомобиля.

Автомобиль с жестким поддрессированием более склонен к заносу, но не раскачивается. Зато на нем можно проезжать на большой скорости глубокие канавы, делать прыжки.

Стабилизация управляемых колес и поворачиваемость

Под стабилизацией управляемых колес понимают их способность сохранять нейтральное положение, соответствующее прямолинейному движению, и возвращаться к нему после отклонения, вызванного поворотом рулевого колеса или действием каких-либо других сил. Стабилизация управляемых колес значительно улучшает устойчивость движения автомобиля по прямой и облегчает управление на поворотах.

Стабилизация обычно достигается тремя способами: поперечным наклоном шкворня поворотных цапф, наклоном шкворня в продольной плоскости и эластичностью передних шин.

Поперечный наклон шкворня (наклон вбок) вызывает некоторое приподнимание передней части автомобиля при повороте колеса от своего положения устойчивого равновесия. Приходящийся на колесо вес стремится вернуть его в нейтральное положение. Возникающий при этом стабилизирующий момент увеличивается с увеличением угла поворота колес. При малых углах поворота этот момент и его влияние на стабилизацию колес незначительны и имеют значение, главным образом, при автоматическом самовозврате управляемых колес после совершения поворота.

Наклон шкворня в продольной плоскости (наклон назад) создает стабилизирующий момент за счет возникновения боковых реакций в точке контакта колеса с дорогой и плеча между проекцией оси шкворня и центром опорной поверхности переднего колеса при его повороте. Таким образом, возникающая центробежная сила при повороте автомобиля вызывает появление на колесах боковых центростремительных реакций, стремящихся вернуть их в нейтральное положение. Величина этих реакций будет пропорциональна квадрату скорости и обратно пропорциональна радиусу поворота. Поэтому даже, при небольших отклонениях управляемых колес, возможных при движении автомобиля по прямой на высокой скорости, стабилизирующий момент, вызванный наклоном шкворня в продольной плоскости, оказывает влияние на сохранение прямолинейного движения.

Аналогичным образом возникает стабилизирующий момент за счет боковой эластичной деформации шин при повороте автомобиля. Этот момент имеет значительную величину и может затруднять управление автомобилем на поворотах. В этом случае шкворням придают обратный продольный наклон.

Для спортсмена, готовящего автомобиль к соревнованиям, наиболее доступна регулировка стабилизирующего действия управляемых колес путем изменения угла наклона шкворня назад. В практике встречаются случаи, когда на значительных скоростях автомобиль трудно удерживать при движении по прямой: его уводит в сторону. Если есть уверенность в правильности сборки и регулировки руля, рулевых тяг, одинакового давления в шинах передних колес, то это как раз тот случай, когда необходимо изменить угол наклона шкворня назад.

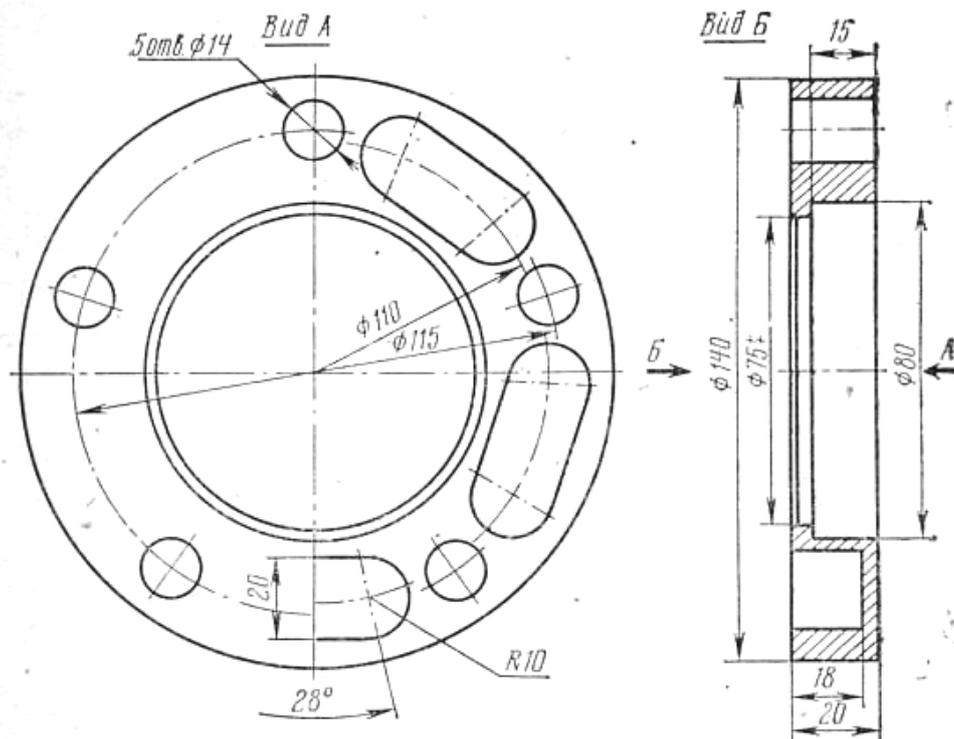


Рис. 13. Проставка колеса.

В безшкворневых подвесках эта регулировка осуществляется подкладыванием шайб под одну сторону оси верхнего рычага.

Автомобили различных конструкций могут иметь излишнюю или недостаточную поворачиваемость.

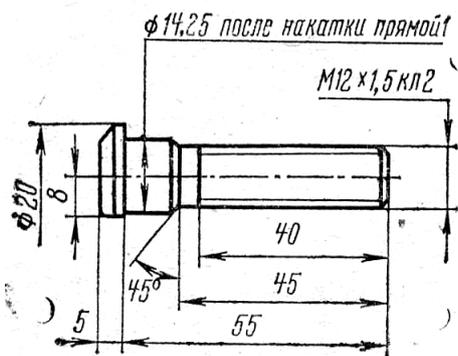


Рис. 14. Болт ступицы при наличии проставки колеса

Автомобиль с излишней поворачиваемостью на повороте требует меньшего вращения рулевого колеса чем это обусловлено геометрией рулевого управления. Задняя часть такого автомобиля имеет тенденцию к боковому заносу, и машина легко входит в поворот.

Для того чтобы автомобиль с излишней поворачиваемостью удерживать на воображаемой линии поворота нужно уменьшить угол поворота передних колес.

Причем, если задние колеса находятся на границе заноса или имеют небольшой занос, иногда необходимо даже устранить угол поворота передних колес или несколько повернуть колеса в сторону, обратную повороту.

По-иному ведет себя на повороте автомобиль с недостаточной поворачиваемостью: он как бы «нехотя» входит в поворот, для чего руль приходится поворачивать на больший угол, чем это требуется теоретически.

У автомобилей с недостаточной поворачиваемостью занос быстрее наступает обычно у передних колес, поэтому водитель должен следить, чтобы при слишком большом угле поворота передних колес не утратить возможности

направлять их движение и чтобы автомобиль не занесло по касательной к внешней стороне поворота.

Излишняя или недостаточная поворачиваемость зависит от ряда конструктивных факторов – базы, колеи, жесткости передней и задней подвески, общего веса, распределения нагрузки по осям автомобиля. Гонимые автомобили бывают, как правило, с недостаточной поворачиваемостью, что позволяет развивать на поворотах не сколько большую безопасную скорость. Однако при значительном превышении скорости автомобиль перестает подчиняться водителю.

Раллисты же отдают предпочтение автомобилям с излишней поворачиваемостью. Какие рекомендации в связи с этим можно дать спортсменам – раллистам, выступающим на отечественных машинах? Готовя к соревнованиям автомобили марок ВАЗ и ЗАЗ, следует увеличить жесткость передней подвески, несколько расширить колею передних колес, не изменяя колеи задних (см. рис. 13, 14), и повысить нагрузку на заднюю ось. Впрочем, эти работы могут оказаться полезными и для автомобилей М-412 и ГАЗ-24.

Усиление передней и задней подвесок

В авторалли наибольшую нагрузку испытывает ходовая часть автомобиля. Зато именно эти соревнования дают возможность досконально проверить техническое совершенство конструкции автомобиля или вносимых изменений.

Многолетний опыт подготовки к ралли «Москвичей» и анализ различных поломок позволяют дать рекомендации по усилению поперечины передней подвески, нижнего и верхнего рычагов (рис. 15, 16, 17).

Верхние рычаги лучше использовать не с резьбовыми втулками, а с резиновыми сайлент-блоками последней конструкции. Кроме того, ось верхнего рычага должна иметь отверстия под болты М12, а не М10 прежних конструкций. Встречались случаи обрыва болтов диаметром 10 мм.

Жесткие пружины и тугие амортизаторы – повышают нагрузки на сайлент-блоки верхних и нижних рычагов, поэтому за ними надо тщательно следить и при каждой замене пружины передней подвески не забывать сначала, слегка ослабить гайки, затягивающие сайлент-блоки.

Нельзя также излишне затягивать гайки, крепящие подшипники ступиц передних колес. Если гайкой ступицы не удастся совсем убрать люфт, то лучше его оставить, чем перетянуть подшипник.

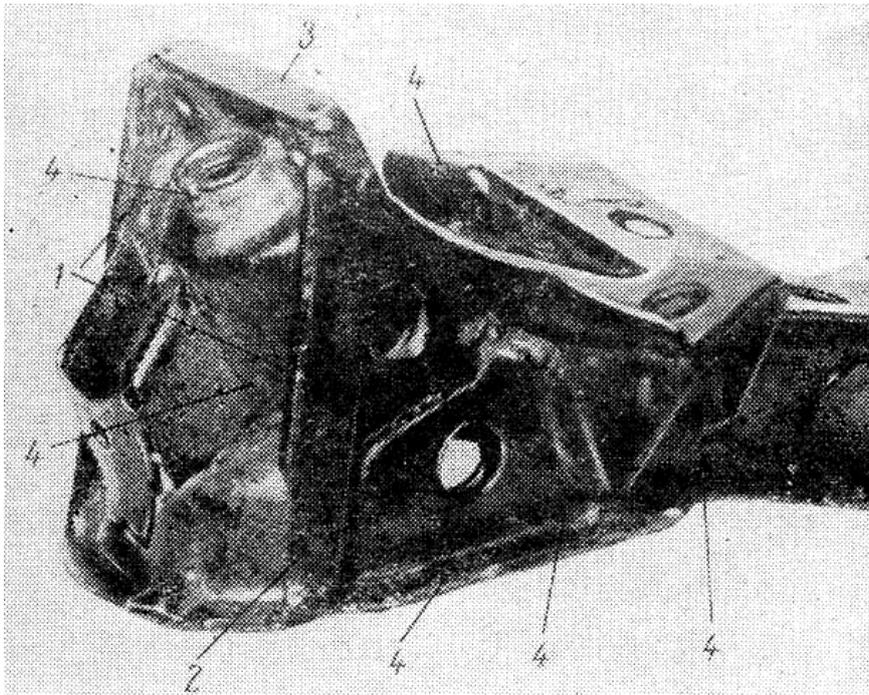


Рис. 15. Усиление поперечины передней подвески:
1 – ребро; 2 – ребро наружное; 3 – накладка;
4 – усиленные непрерывные сварные швы.

Применяемая обычно смазка подшипников затрудняет свободное вращение колеса. Поэтому чисто вымытые в бензине подшипники и ступицы можно смазать незначительным количеством касторового масла несколько капель на каждый подшипник. Обновлять смазку рекомендуется через каждые 3000-4000 км.

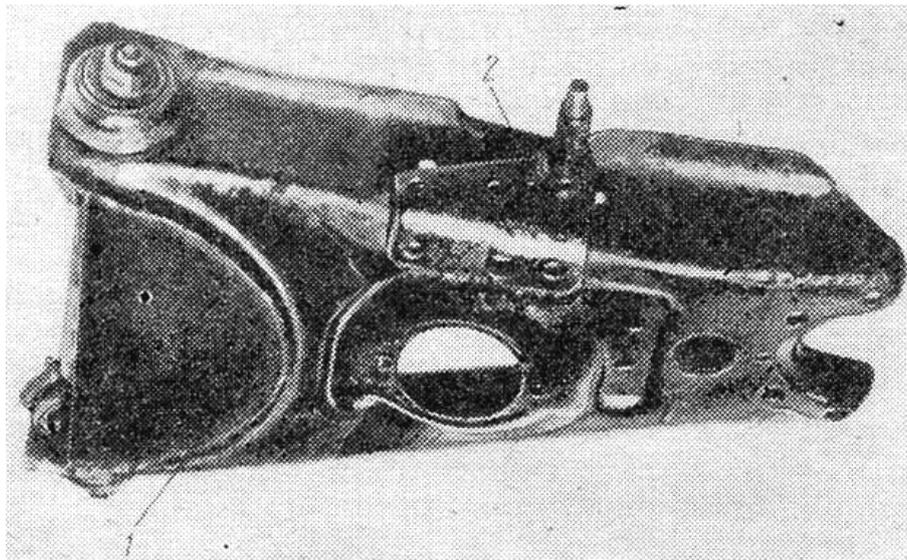


Рис. 16. Усиленный нижний рычаг передней подвески:
1 – пластина; 2 – кронштейн дополнительного амортизатора.

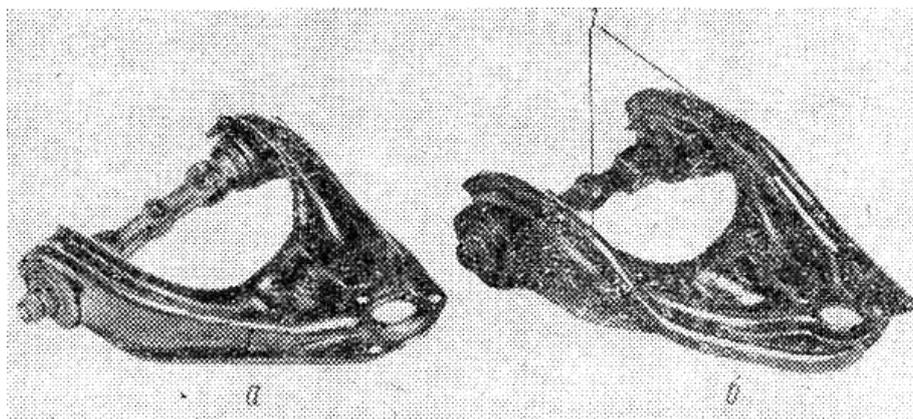


Рис. 17. Верхний рычаг передней подвески:
а – серийный; б – усиленный. Цифрой показан пруток
диаметром 10-12 мм.

Что касается задней подвески, то, если попытаться оценить готовность серийных автомобилей ВАЗ и «Москвич» к раллийной езде, предпочтение, пожалуй, можно отдать «Москвичу». При ходе отдачи задней подвески (более резко под действием сжатой пружины, чем под действием распрямляющейся рессоры) наибольшее удаление кузова от заднего моста у «Москвича» определяется свободно провисшей рессорой. При этом растянутый задний амортизатор имеет еще некоторый запас хода.

У автомобилей ВАЗ роль ограничителя хода отдачи заднего моста выполняют задние амортизаторы, имеющие специальное буферное устройство внутри. Однако способ крепления верхней точки амортизатора на консольном кронштейне, приваренном к кузову, не представляется достаточно надежным. Встречались случаи поломки этих кронштейнов во время соревнования. Опасность в этом случае даже не в том, что автомобиль остается без амортизатора, а в том, что при проезде очередной ямы может оборваться тормозной шланг, ибо он остается единственным СВЯЗУЮЩИМ звеном между задним мостом и кузовом. Во избежание этого мы опробовали в ряде соревнований установку дополнительной скобы и ограничительных ремней (как на автомобиле УАЗ); желательно также уменьшить удары редуктора о резиновый буфер. Поэтому лучше основную нагрузку перенести на резиновые буфера, крепящиеся к днищу кузова внутри пружин, но приподняв их на 20 мм путем подкладывания специально изготовленной шайбы из любого материала.

Эластичность задней подвески, обеспечивающая комфортабельную езду по хорошим дорогам, становится причиной раскачки автомобиля на трассе ралли, ухудшения устойчивости или каких-либо поломок при многократных срабатываниях подвески до упора в ограничительные буфера.

Для уверенной езды по трассе, изобилующей трампыбоюнами и другими препятствиями, на автомобиль «Москвич» можно ставить рессоры с дополнительным седьмым подкоренным листом (его роль может выполнять дополнительный коренной лист с разогнутыми ушками), а еще лучше поставить рессоры от автомобиля М-426 с кузовом «Универсал». Хотя эти рессоры короче, но изменение угла работы задней серьги крепления отрицательного эффекта не дает.

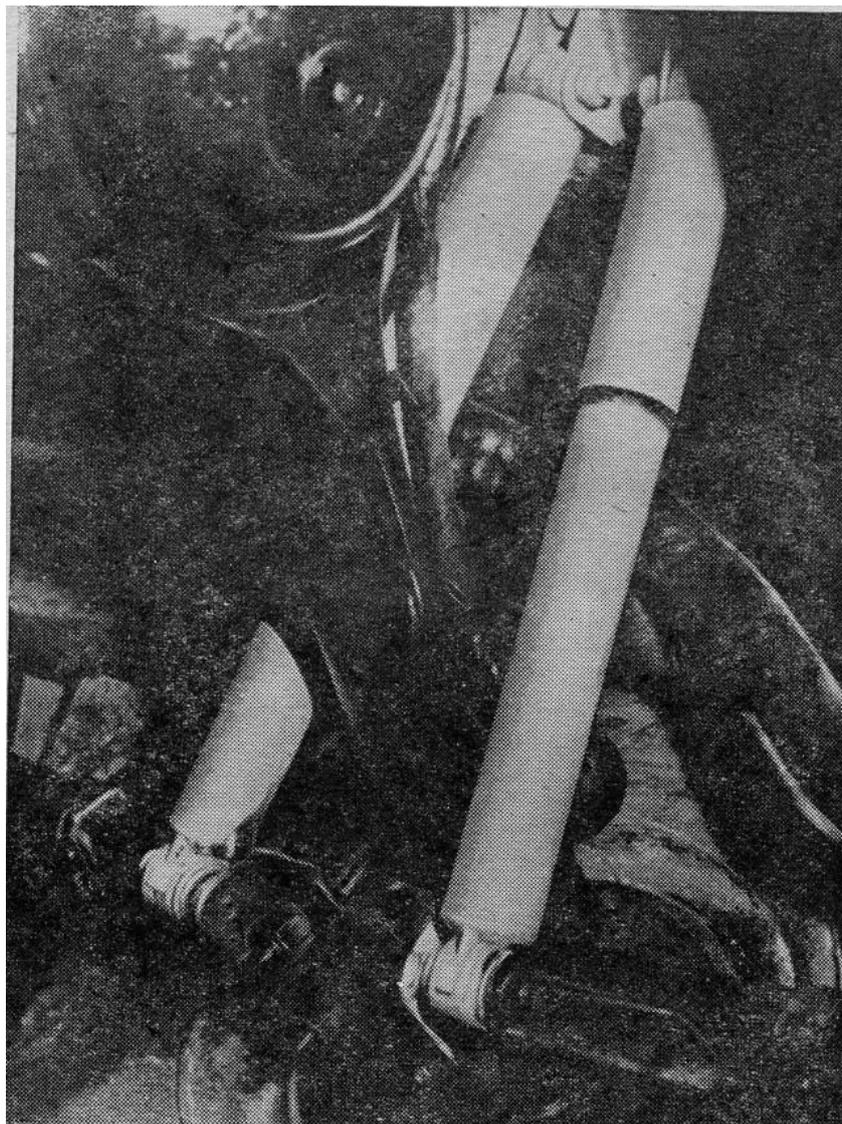


Рис. 18. Установка двух задних амортизаторов с одной стороны.

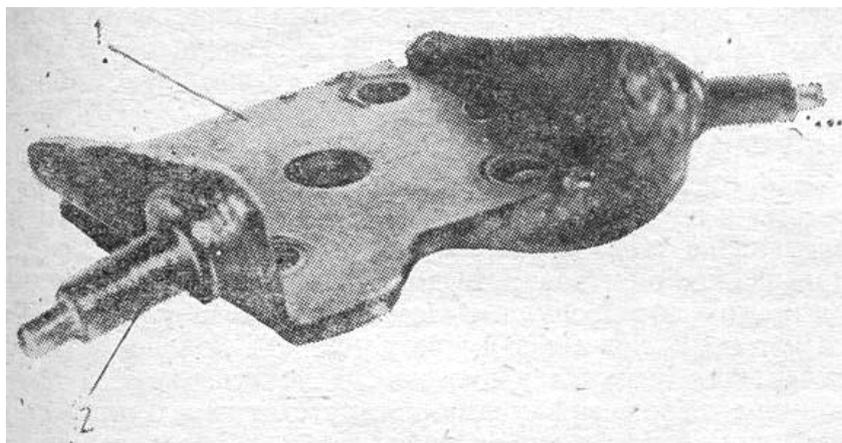


Рис. 19. Спаренная площадка рессоры для установки двух амортизаторов с одной стороны:
1 – вторая накладка; 2 – палец амортизатора.

Кроме того, испытана конструкция задней подвески с двумя амортизаторами с каждой стороны (рис. 18). Достоинство такого решения, несомненно, так как отпадает необходимость в переделках серийных амортизаторов. Двойное количество амортизаторов (рис. 19) дает прекрасный эффект как с более жесткими рессорами, так и со стандартными.

Верхняя точка крепления дополнительного амортизатора выполнена при помощи обычного кронштейна, но изнутри кузова (под задним сиденьем) нужно проложить уголок 25x25, чтобы не вырвало болты крепления через днище кузова.

Подготовка рулевого управления и тормозов

На современных серийных автомобилях отечественного производства рулевой механизм выполнен в виде червячной передачи, состоящей из глобоидального червяка и двух- или трехгребневого ролика. Передаточное отношение в рулевых механизмах разных марок автомобилей следующее: у М-412 оно составляет 1:16,12; у ВАЗов – 1:16,4, у ГАЗ-24 – 1:19,1.

Нарезка червяка выполнена эксцентрично относительно конических поверхностей, поэтому при повороте червяка на угол до 180° зазор быстро увеличивается, но при дальнейшем повороте до 360° – уменьшается, однако не доходит до нуля. Затем зазор снова увеличивается и т.д. В связи с этим регулировать боковой зазор в зацеплении червяка и ролика следует только при положении рулевого механизма, соответствующего движению автомобиля по прямой. Свободный ход рулевого колеса, не должен превышать 15 мм. Если регулировка сделана правильно, то рулевое колесо должно поворачиваться свободно, без заеданий.

При регулировке осевого перемещения червяка или бокового зазора в зацеплении червяка и ролика ни в коем случае не допускается чрезмерная затяжка, ибо она может привести к преждевременному износу подшипника, ролика, червяка и даже к разрушениям, их поверхностей. Кроме того, при тугом вращении рулевого механизма передние колеса не будут стремиться под действием массы передней части автомобиля возвращаться в положение, соответствующее езде по прямой при выходе автомобиля из поворота, что значительно ухудшит устойчивость и управляемость.

Рулевой механизм установлен в картере из алюминиевого сплава (на М-412 с 1971 г.) и оборудован травмобезопасной рулевой колонкой телескопического типа.

При подготовке к соревнованиям рулевой механизм не требует каких-либо специальных работ, за исключением установки рулевого колеса меньшего диаметра, потому что оно более удобно в работе. Разумеется, все детали рулевого управления – рулевая трапеция, маятниковый рычаг, сошка, рулевые тяги должны быть отрегулированы и исправны.

Под постоянным вниманием следует держать целостность резиновых чехлов наконечников рулевых тяг, так как при попадании грязи вкладыши наконечников полностью вырабатываются через 2-3 тыс. км. Надо сказать, что шарниры рулевых тяг современной конструкции не требуют смазки в процессе

эксплуатации, но учитывая нагрузки на них при спортивной езде, срок их службы в 2-3 раза меньше обычного.

В случае появления большого зазора в шарнирах рулевых тяг или втулках маятникового рычага необходимо заменить изношенные детали или наконечники (в сборе).

При прохождении поворота с заносом немаловажное значение имеет возможность быстрой манипуляции рулевым колесом.

В лучшем положении находятся спортсмены, выступающие на ВАЗах. У этого автомобиля для поворота передних колес на наибольший угол от положения движения по прямой требуется всего $1\frac{3}{4}$ поворота рулевого колеса. В худшем положении оказываются водители «Волг». Конструкторы выбрали передаточное число рулевого механизма и геометрию рулевой трапеции, руководствуясь, по-видимому, стремлением уменьшить необходимое усилие на рулевом колесе, что вполне естественно из-за значительного веса автомобиля. Однако $2\frac{1}{2}$ оборота рулевого колеса в одну сторону приводит к тому, что водитель, не успевая перебирать рулевое колесо руками, запускает его, как «волчок» в момент начала заноса или на выходе из крутого поворота. Изменить же передаточное число рулевого механизма своими силами спортсменам затруднительно.

На М-412 автором этих строк были переделаны поворотные рычаги и регулировочные муфты рулевых тяг (рис. 20, 21), в результате чего поворот рулевого колеса в одну сторону стал равен $1\frac{1}{2}$ оборота, вместо двух оборотов.

Аналогичным образом можно осуществить переделку рулевой трапеции у ГАЗ-24, однако размеры укороченных поворотных рычагов следует выбирать с запасом из-за опасности складывания в прямую линию поворотного рычага и поперечной рулевой тяги при предельном угле поворота передних колес. В результате несколько увеличивается требуемое усилие на рулевом колесе, но на ходу это практически не ощущается, а поворот передних колес на месте приходится делать довольно редко. Зато управление автомобилем при прохождении поворотов на большой скорости становится неизмеримо удобнее и безопаснее.

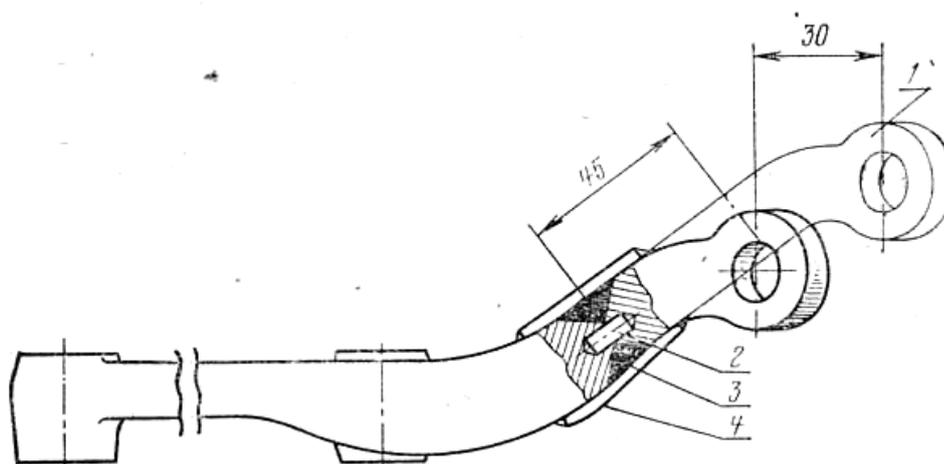


Рис. 20. Переделка поворотного рычага автомобиля М-412:
1 – серийный рычаг; 2 – штифт; 3 – место сварки;
4 – усиленные пластины.

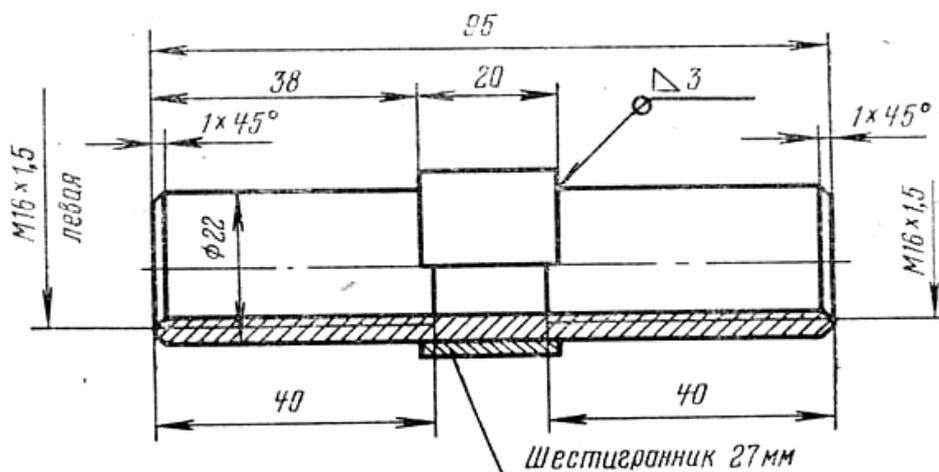


Рис. 21. Регулировочная муфта рулевой тяги.

Что касается тормозной системы, то при подготовке серийных автомобилей к соревнованиям никаких особых переделок или усовершенствований не требуется. Достаточными бывают обычные регулировочные и осмотровые работы в пределах правил эксплуатации и ремонта. Единственное, что хочется напомнить: тормоза обязательно должны быть исправны. Малейшие неисправности (или подозрения на них) необходимо немедленно устранить.

ПОДГОТОВКА ТРАНСМИССИИ

Сцепление

К сцеплению спортивных автомобилей предъявляются такие же основные требования, как и к сцеплению серийных, но с учетом более высокой развиваемой мощности и достаточно большого крутящего момента. Требования эти сводятся к следующему: отсутствие пробуксовывания при включенном и

полное разобшение дисков при выключенном сцеплении, небольшой момент инерции ведомой части сцепления, хороший отвод тепла от трущихся деталей, малые размеры и вес, легкость выключения.

Изготовить своими силами ведомый или ведущий диск вряд ли возможно, поэтому на спортивных автомобилях используется серийная конструкция сцепления применительно к каждой модели двигателя, но знать преимущества и недостатки каждой конструкции необходимо для правильной эксплуатации.

На всех современных советских автомобилях устанавливают (рис. 22) однодисковое сухое сцепление в двух различных конструктивных исполнениях: с расположенными по периферии шестью спиральными цилиндрическими пружинами (М-412, ГАЗ-24, ЗАЗ) или с центральной диафрагменной пружиной (М-412, ВАЗ). Обе конструкции снабжены гасителем крутильных колебаний демпфером на ведомом диске.

Через демпферные пружины передается крутящий момент двигателя от фрикционных накладок к ступице ведомого диска. Изменения крутящего момента, вызываемые крутильными колебаниями коленчатого вала, приводят к угловому перемещению ведомого диска относительно ступицы то в одну, то в другую сторону, что заставляет пружины гасителя попеременно сжиматься и разжиматься. Пружины гасителя способствуют более мягкому включению сцепления, а также снижают частоту собственных колебаний силовой передачи, устраняя возможность появления опасных резонансных колебаний.

Нажимные пружины ведущего диска изготавливают из специальной стали и сортируют на группы по величине усилия. Для облегчения подбора комплектов пружины маскируют, окрашивая их в различные цвета.

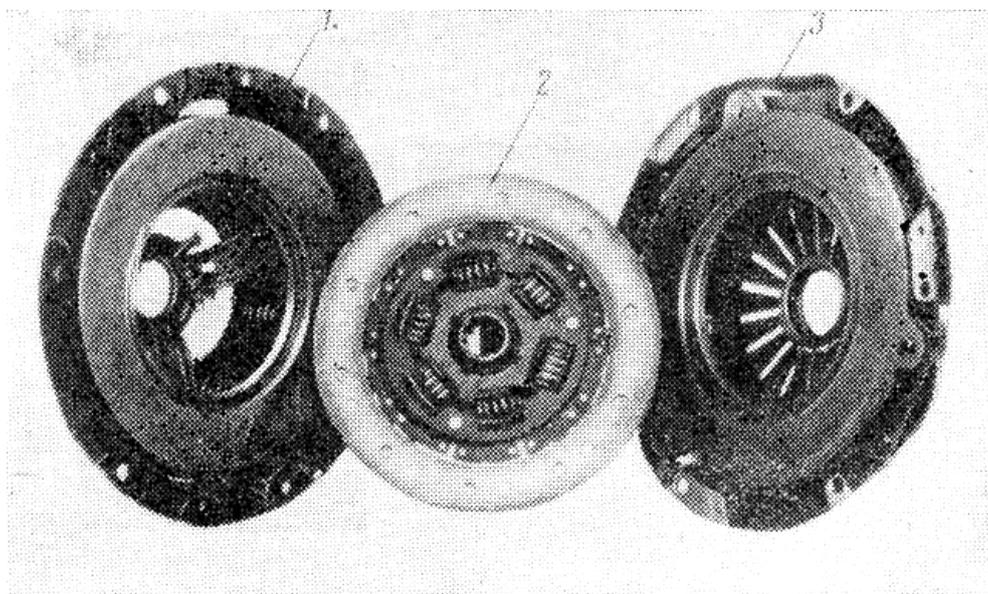


Рис. 22. Сцепление автомобиля М-412:

1 – ведущий диск с цилиндрическими пружинами; 2 – ведомый диск; 3 – ведущий диск с диафрагменной пружиной.

На одно сцепление ставят нажимные пружины одного цвета. Например, для «Москвича» – пять групп, отличающихся по усилию на 1 кгс при длине

пружины 39,4 мм. Сцепление с нажимными пружинами доставляет, спортсменам обычно много забот, прежде всего из-за пробуксовывания.

Автором этих строк использовалось на М-412 сцепление с самыми жесткими пружинами (даже из числа некондиционных, с усилием до 75 кгс), под пружины подкидывались шайбы высотой до 2 мм для увеличения усилия, приходилось даже устанавливать девять пружин вместо шести, однако при высоких оборотах коленчатого вала порядка 6500-7000 об/мин сцепление работало ненадежно.

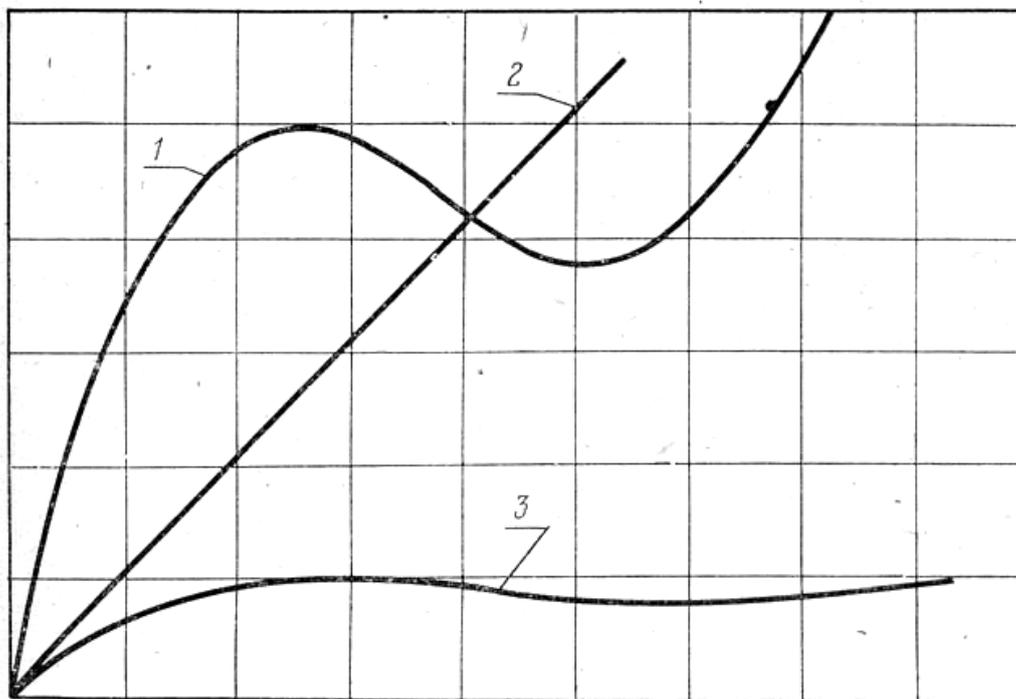


Рис. 23. Характеристики сцеплений с диафрагменной и цилиндрическими пружинами. Рабочее усилие на нажимном диске сцепления с диафрагменной пружиной – 1, с цилиндрической пружиной – 2, усилие на выжимном подшипнике диафрагменного сцепления – 3.

В этом отношении сцепление с центральной диафрагменной пружиной значительно надежнее. Его основное преимущество в том, что, прежде всего, обеспечивается передача более постоянного крутящего момента в процессе всего срока службы фрикционных накладок ведомого диска вследствие применения нажимной пружины с нелинейной характеристикой¹. На рис. 23 показаны изменения рабочего усилия, создаваемого пружинами на нажимном диске в зависимости от деформации пружины для обоих типов сцепления, а также усилия, действующего на выжимной подшипник диафрагменного сцепления в зависимости от его перемещения. Из анализа этих зависимостей видно как влияет износ фрикционных накладок ведомого диска и рабочей поверхности нажимного диска (уменьшается расстояние между последним и маховиком) на работу сцепления. Для сцепления с цилиндрическими пружинами этот износ приводит к снижению рабочего усилия которое при

¹ Это обстоятельство позволяет также уменьшить усилие на педали управления сцеплением при его выключении, что облегчает управление автомобилем и снижает утомляемость водителя. (Прим. авт.)

значительных износах может оказаться недостаточным для передачи крутящего момента. Сцепление при этом начинает пробуксовывать. У сцепления же с диафрагменной пружиной при тех же износах нажимное усилие сначала даже возрастает, а затем хотя и уменьшается но весьма незначительно. Кроме того, практически не изменяющееся усилие на выжимном подшпиннике при включении и выключении сцепления обеспечивает равномерное усилие на педали как в начале нажатия так и в конце.

Вторым положительным моментом нового типа сцепления является то, что оно более приспособлено к работе при высоких оборотах коленчатого вала, так как конструкция узла сохраняет его уравновешенность при любых оборотах, а возникающие центробежные силы не отзывают влияния на усилие, создаваемое диафрагменной пружиной.

И, наконец, третий «плюс»: выжимное усилие при выключении механизма сцепления с диафрагменной пружиной действует непосредственно на эту пружину, снимая давление нажимного диска и давая ему возможность свободно перемещаться. В результате нажимной диск освобождается от деформирующих его сил, которые имеют место в сцеплении с цилиндрическими пружинами.

Конструкция нажимного диска и нажимной пружины диафрагменном сцеплении обеспечивает более равномерное распределение рабочей нагрузки на диск и минимальные его деформации. Диафрагменное сцепление кроме того, проще по конструкции, легче, компактнее и не требует регулировки в процессе эксплуатации.

Если вы для автомобиля М-412 производства Ижевского автозавода (до 1972 г.) хотите установить диафрагменное сцепление, то следует учесть, что на маховике имеются лишь два центровочных штифта, расположенные под углом 180° , вместо трех, находящихся под углом 120° .

Сцепление менять лучше вместе с маховиком. Если маховик остается прежним, то можно просверлить три отверстия под штифты, осуществив точную разметку по чертёжным размерам. Крепить нажимной диск сцепления без штифтов нельзя, ибо шесть крепежных болтов не обеспечивают должной центровки и наверняка нарушится балансировка.

Картер сцепления на М-412 для обеих конструкций одинаков, есть разница только в вилке выключения сцепления и ее кронштейне. Сделано это для некоторого увеличения суммарного передаточного числа в приводе сцепления. При отсутствии такой вилки с кронштейном их можно оставить прежними, но придется удлинить толкатель вилки на 15-17 мм, иначе не отрегулировать свободный ход педали сцепления.

Привод сцепления гидравлического типа, применяемый на всех современных отечественных легковых автомобилях, обеспечивает плавное включение и выключение сцепления, что по сравнению с механическим приводом уменьшает динамические нагрузки в трансмиссии. Привод в условиях спортивной езды работает надежно но его главный и рабочий цилиндры, трубопроводы, шток вилки и сама вилка должны быть правильно собраны отрегулированы и затянуты. Тогда при подготовке к соревнованиям будет нужен лишь профилактический осмотр.

От некоторых спортсменов приходилось слышать что на М-412 при резком нажатии на педаль сцепления выскакивала из своего «законного» паза

стопорная пружина рабочего цилиндра. В нашей практике подобного не случилось. Зато можно поделиться горьким опытом – попыткой использовать сцепление от ВАЗ-2101 на автомобиле ВАЗ-2103 (не ради любопытства, а из-за отсутствия последнего). И что же? При первом же резком старте на сухом асфальте раздался треск и вся надуманная конструкция сломалась. Так что хотелось бы предупредить молодых гонщиков, что любая «самодеятельность», пусть даже привлекательная с технической стороны, всегда должна основываться на точных расчетах, многократно проверена и испытана в самых жестких условиях.

Коробка перемены передач

Ее основное назначение – изменять тяговое усилие на ведущих колесах, которое должно соответствовать условиям быстрого разгона, что особенно важно в спорте. На гоночных автомобилях применяют, как правило, специально изготовленные коробки перемены передач, чаще всего с пятью ступенями, картер такой коробки жестко соединён с картером главной передачи. К ним имеется набор пар шестерен каждой передачи для наилучшего использования мощности двигателя, в зависимости от конкретных условий трассы шоссейно-кольцевых автогонок. На серийных автомобилях, подготавливаемых к соревнованиям, обычно используют стандартные коробки передач так как техническими требованиями вообще запрещены какие-либо переделки для автомобилей группы I.

Что касается автомобиля М-412, то необходимость в более надежной коробке перемены передач, можно сказать, уже назрела. Несмотря на то, что в комплекте с двигателем М-412 коробка перемены передач была существенно модернизирована по сравнению с М-408 (повышена эффективность синхронизации, усилен корпус удлинителя установлен задний подшипник вторичного вала увеличенного размера, повышена жесткость вторичного вала), случаев выхода из строя во время соревнований этих коробок значительно больше, чем у автомобилей типа ВАЗ и ГАЗ. Действительно, в паспорте на эту коробку указано, что обороты в минуту первичного вала не должны превышать 6000. Но даже умеренно форсированный двигатель М-412 легко развивает, особенно на низших передачах, 6500-7000 об/мин. Понятно, что коробка работает с перегрузкой, поэтому спортсменам выступающим на автомобилях М-412, приходится обращаться с коробкой с известной осторожностью.

Основываясь на собственном опыте и на опыте своих товарищей, хотелось бы привести здесь несколько общих рекомендаций, касающихся эксплуатации коробки перемены передач.

Рекомендуемые автотракторное трансмиссионное масло нигрол или трансмиссионное масло с присадкой Тап-15 удовлетворительны лишь при относительно небольшом числе оборотов шестерен. Однако при длительном движении на постоянном режиме с увеличенным числом оборотов эти масла сильно разжижаются. Кроме того нигрол имеет склонность к большому пенообразованию что увеличивает взбалтывание масла в картере и уменьшает КПД коробки. Поэтому желательно применение масла Тад-17и или хорошо

зарекommenдовавшего себя авиационного масла МС-20, особенно в зимних условиях.

Если бы циркуляция масла в коробках легковых автомобилей осуществлялась масляным насосом, а не разбрызгиванием, то вопрос о контроле за уровнем смазки в картере не стоял бы так остро. Надежность же работы коробки перемены передач автомобиля М-412 определяется поддержанием должного уровня масла так как при уровне его ниже нижней метки на указателе подшинник удлинителя не получает достаточной смазки. Это влечет за собой повреждение сталебаббитовых втулок и шейки вилки кардана, резкую вибрацию, изгиб вторичного вала и обрыв удлинителя.

Далее, если смену масла в коробке можно производить через 20-25 тыс. км, то проверять отсутствие течи смазки путем наружного осмотра следует каждый раз, когда автомобиль окажется на смотровой канаве. Как правило, наиболее вероятным появлением течи бывает через резиновые сальники удлинителя. Признаком этого может быть забрызганное маслом днище кузова вокруг передней крестовины карданного вала или масляное пятно под автомобилем после длительной стоянки. При переключении передач надо учитывать некоторую «нежность» коробки М-412 и, переключая передачи с низшей на высшую и – особенно – с высшей на низшую, следует делать перегазовку. Во время соревнований переход с высшей передачи на низшую, совершаемый в предельно сжатое время, должен сопровождаться торможением и прибавлением оборотов двигателя, как показано на рис. 24.

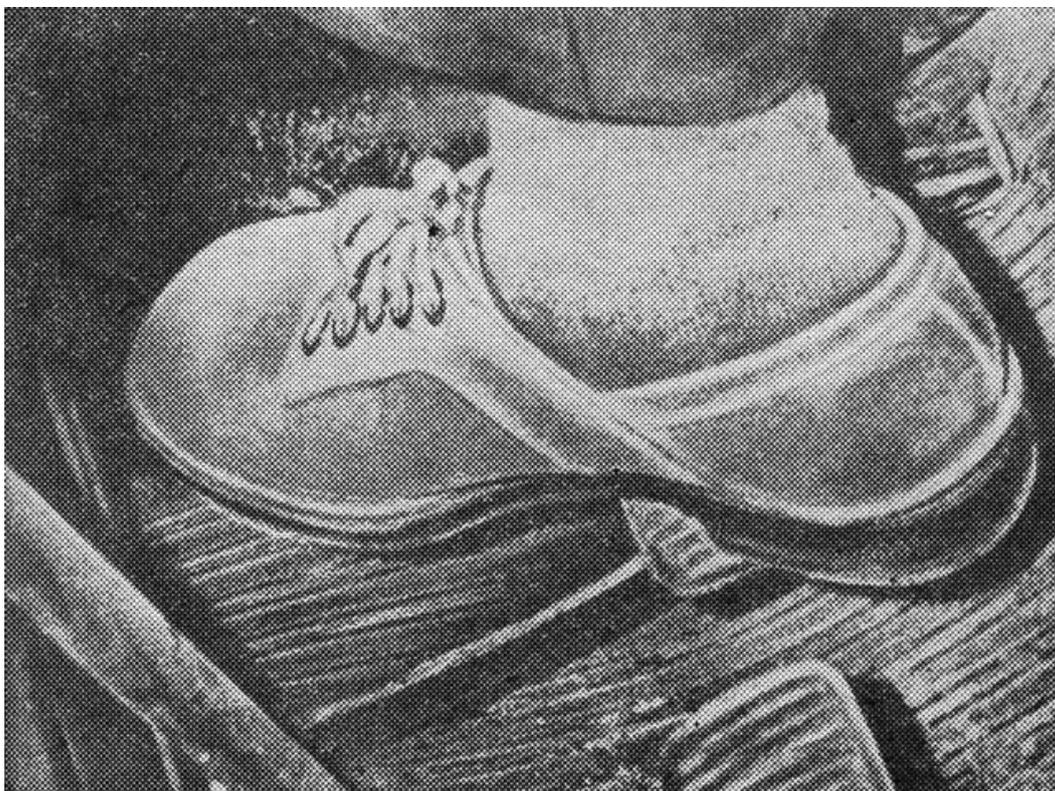


Рис. 24. Положение правой ноги для управления педалями тормоза и газа.

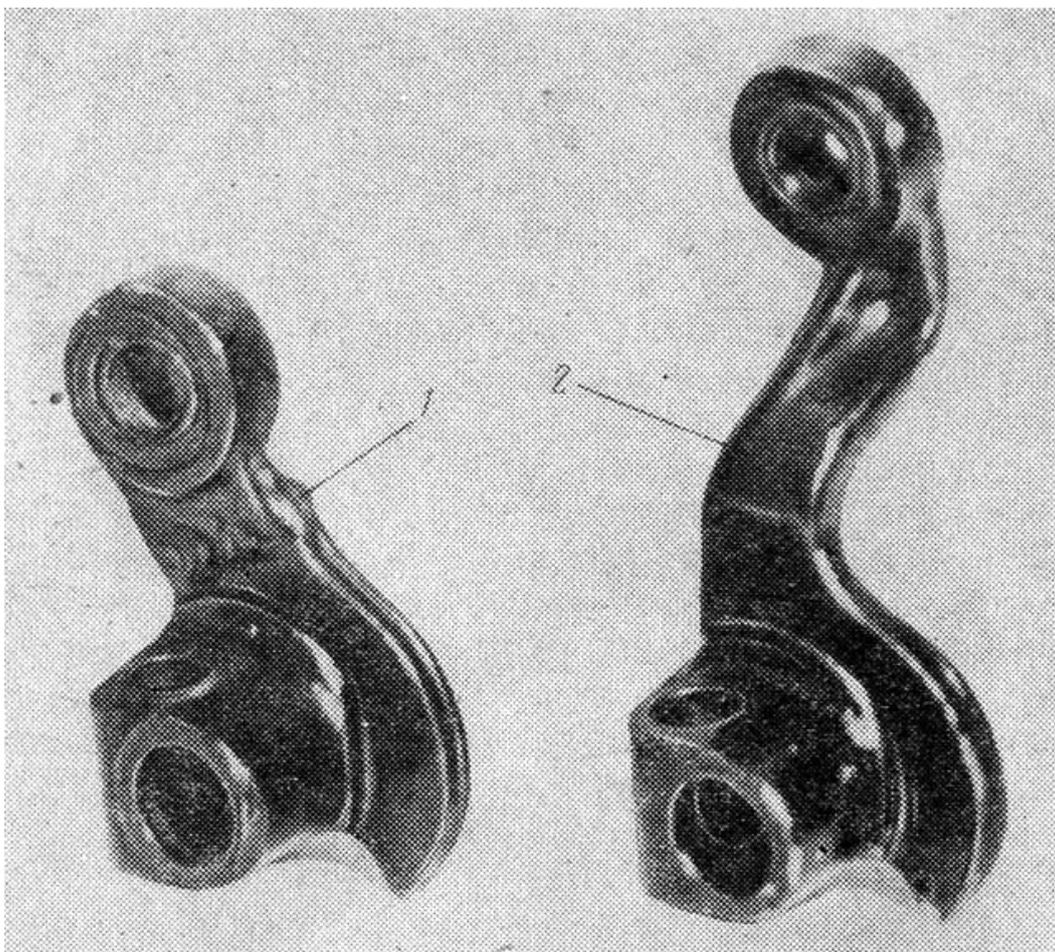


Рис. 25. Рычаг включения передач автомобиля М-412:
1 – укороченный; 2 – стандартный

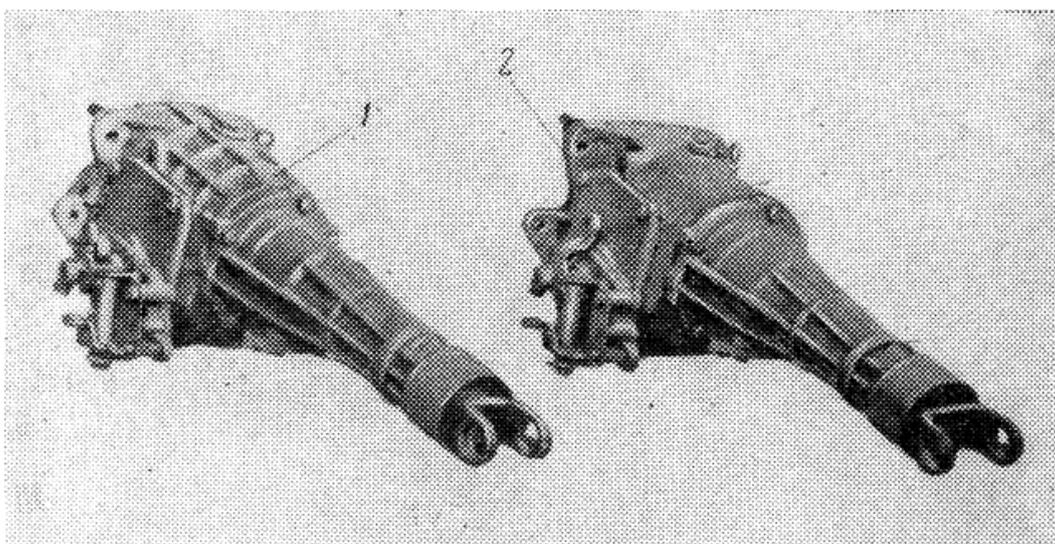


Рис. 26. Коробка перемены передач автомобиля М-412:
1 – картер из алюминиевого сплава; 2 – картер из чугуна

Механизм переключения передач автомобиля М-412 не требует смазки в течение всего времени эксплуатации, но обладает одним неудобством – ход рычага переключения очень велик (примерно вдвое больше, чем у ВАЗов и ГАЗ-24). Предлагается весьма несложная переделка рычага включения на

крышке коробки, показанная на рис. 25. После установки такого укороченного рычага и правильной регулировки тяг механизма управления вероятность недовключения какой-либо передачи практически отсутствует.

Гонщикам и конструкторам, работающим над очень серьезной проблемой комплексного облегчения автомобиля, интересно будет узнать о том, что промышленность выпустила опытную партию картеров для коробки автомобиля М-412 из алюминиевого сплава. Вес такого картера на 5,6 кг меньше обычного, из чугуна. Посадочные места подшипников и осей подстрахованы запрессованными стальными кольцами. Облегченная коробка (рис. 26) опробована в ряде соревнований и, думается, работоспособность и надежность ее доказаны.

Карданная передача

Карданная передача автомобилей М-412 и ГАЗ-24 состоит из вала и двух шарниров на его концах. Игольчатые подшипники карданных шарниров смазываются при сборке и (на автомобиле М-412) в смазке в процессе дальнейшей эксплуатации не нуждаются. На автомобиле ГАЗ-24 карданные подшипники смазываются через 20-25 тыс. км пробега, через пресс-масленки, установленные на каждой крестовине.

Чем определяется выбор конструкции карданной передачи, состоящей из одного вала (М-412, ГАЗ-24) или из двух валов с промежуточным подвесным подшипником (ВАЗ, ГАЗ-21)?

Существует так называемое критическое число оборотов карданного вала, при превышении которого может наступить его разрушение. Причинами этого разрушения являются склонность карданного вала к вибрациям и возникающие при работе скручивание и прогиб. Критическое число оборотов карданного вала определяется его конструктивными параметрами и может быть подсчитано по формуле:

$$n = 10,25 \cdot 10^6 \cdot \sqrt{D^2 + d^2} / L$$

где D – наружный диаметр карданного вала;

d – внутренний диаметр карданного вала;

L – длина вала.

Из этой формулы легко увидеть, что валы, рассчитанные на высокие скорости современных легковых автомобилей, должны быть толще и короче. Но при проектировании автомобиля конструкторам приходится решать компоновочные задачи, учитывая десятки более «высоких» соображений, чем критические размеры карданного вала. В связи с этим и появились карданные передачи, состоящие из двух коротких валов, а вторичный вал коробки передач при использовании одного карданного вала пришлось заметно удлинить (например, в коробке перемены передач автомобиля ГАЗ-24 по сравнению с автомобилем ГАЗ-21).

На автомобилях ВАЗ применена комбинированная система из мягкого и жесткого карданов. Шлицевой конец переднего карданного вала соединен с вторичным валом коробки через эластичную муфту, которая выполняет те же функции, что и передний кардан автомобиля ГАЗ-21. Но мягкий кардан

смягчает ударные нагрузки валов, гасит крутильные колебания, возникающие в трансмиссии и не требует смазки.

Карданный вал в сборе с шарнирами тщательно динамически сбалансирован с обоих концов приваркой балансировочных пластин с требуемой для устранения дисбаланса массой. В случае разборки вала все его детали следует замаркировать и при сборке установить в прежнее положение. Несоблюдение этого может привести к нарушению балансировки вала, что вызывает вибрации, способные разрушить трансмиссию автомобиля.

Вибрацию карданного вала легко можно отличить от вибраций, вызванных другими причинами. Гул внизу автомобиля появляется при скорости 100-110 км/ч и не зависит от того, движется ли автомобиль с ускорением (педаль газа нажата), с замедлением (педаль газа не нажата) или вообще накатом. При скорости 90 или 120 км/ч этот характерный гул исчезает или заметно уменьшается.

В процессе эксплуатации вибрация кардана может появиться в результате износа отдельных деталей, но, скорее всего от удара по трубе карданного вала камнем или из-за ее искривления при наезде на препятствие. Такой карданный вал надо заменить.

При подготовке автомобиля к соревнованиям лучше использовать не новый карданный вал, а с пробегом 10-15 тыс. км. Новые валы, особенно на автомобиле М-412, имеют туго собранные крестовины и создают дополнительное сопротивление при движении. Конечно, крестовины в устанавливаемом валу не должны иметь люфтов или перемещаться с «закусыванием» в отдельных местах.

Выбор передаточного числа редуктора

Величина передаточного отношения главной передачи оказывает значительное влияние на динамические качества автомобиля. Практика подбора передаточного числа редуктора заднего моста показывает, что уменьшение или увеличение отношения в передаче на одну или несколько десятых заметно изменяет приемистость автомобиля. Недостаточная величина передаточного отношения делает автомобиль «тупым» при разгоне, вызывает быструю потерю скорости на подъеме. Чрезмерно большое передаточное отношение может вывести работу двигателя на режим с оборотами, превышающими предел надежности.

Правильно выбранное передаточное число главной передачи должно обеспечивать автомобилю максимально возможную скорость и высокую приемистость при разгоне, но превышение номинальных оборотов двигателя при этом не должно быть выше 10-15%.

Выбор правильного передаточного числа в первую очередь, обуславливается особенностями трассы соревнований. Если трасса будет проходить в основном по пересеченной местности, по горным дорогам или дорогам с многочисленными поворотами и подъемами, то автомобиль должен

иметь значительный запас тяги для быстрого разгона. Значит, передаточное число редуктора должно быть больше ¹.

Если трасса будет со многими длинными прямыми участками или автомобиль готовится для рекордных заездов, то главной задачей является обеспечение высокой максимальной скорости и надежной работы двигателя на большой скорости продолжительное время ².

Для определения величины передаточного числа главной передачи заднего моста необходимо знать внешнюю скоростную характеристику двигателя, т.е. получить данные, какова зависимость изменения мощности двигателя от оборотов коленчатого вала при работе на полностью открытом дросселе. Располагая скоростной характеристикой и зная изменение крутящего момента по оборотам, можно строить динамическую характеристику автомобиля, представляющую собой изменение динамического фактора автомобиля в зависимости от скорости движения.

Динамический фактор – это такой показатель, который позволяет давать сравнительную оценку автомобилям независимо от их веса. Довольно легко аналитически и графически определяется зависимость величины избыточной тяговой силы от скорости автомобиля, что позволяет решать основные тяговые задачи о движении. Но эта величина не может быть непосредственно использована в качестве показателя для сравнительной оценки тяговых качеств различных автомобилей с неодинаковым весом.

Теоретически, передаточное число главной передачи должно быть таким, чтобы мощность, расходуемая на преодоление всех сопротивлений движению автомобиля, равнялась максимальной мощности двигателя, т.е. величине мощности на перегибе скоростной характеристики. Однако такое теоретическое передаточное число, рассчитанное для случая установившегося движения автомобиля (движение с постоянной скоростью по ровному участку пути на прямой передаче) не учитывает непостоянства сопротивления движению. Действительно, то меняется качество покрытия дороги, то, возникает ветер т.п. Поэтому для обеспечения некоторого запаса тяги при движении с максимальной скоростью передаточное число выбирается несколько больше расчетного. К тому же изготовить шестерни главной передачи самостоятельно практически невозможно, поэтому на практике выбор передаточного числа сводится к использованию пар шестерен главной передачи, устанавливаемых на модификациях данной модели автомобиля.

К автомобилям «Москвич» заводы-изготовители выпускают редукторы заднего моста с передаточными числами 4,55 (модели М-426, 427, 433, 434) и 4,22 (модели М-408, М-412), а к автомобилям ВАЗ – 4,3 (модели 2101, 21011), – 4,44 (модель 2102) и 4,1 (модель 2103)³. Горьковский автозавод на автомобилях

¹ Трассы шоссейно-кольцевых гонок в Риге и Ленинграде, трассы авторалли первенства СССР в Ереване (1970 г.), в Ленинграде (1972 г.), в Вильнюсе (1974 г.). (Прим. авт.)

² Трассы шоссейно-кольцевых гонок в Таллине, Минске, Каунасе, трасса авторалли в Тернополе (первенство СССР, 1973 г.). (Прим. авт.)

³ Двигатели автомобилей ВАЗ и автомобилей М-412 с двухвальной головкой блока цилиндров легко развивают 6500-7000 об/мин, поэтому в этом случае лучше использовать редукторы с большим передаточным числом. (Прим. авт.)

ГАЗ-24 и его модификациях устанавливает редуктор с передаточным числом 4,1.

Таким образом, исходя из конкретных особенностей трассы соревнований и степени форсированное двигателя можно в известной степени влиять на динамические качества автомобиля подбором передаточного числа редуктора заднего моста.

Особенности устройства и монтажа заднего моста

Задний мост у отечественных автомобилей имеет главную передачу с коническими гипоидными шестернями. Такая передача отличается большей прочностью и бесшумностью в работе по сравнению с передачей, имеющей конические косозубые шестерни. Достоинство гипоидной передачи и в том, что у нее ось ведущей шестерни по отношению к оси ведомой опущена вниз. Это позволяет пол кузова делать ниже. Например, у «Москвича» это смещение равно 32 мм, у ГАЗ-24 — 42 мм.

Основой заднего моста является его картер, состоящий у ВАЗов и «Москвичей» из двух половин – верхней и нижней, штампованных из листовой стали и сваренных между собой двумя продольными швами. Концы картера имеют форму труб, к которым приварены кованные стальные фланцы с гнездами для подшипников полуосей.

Во время соревнований встречались случаи изгиба картера заднего моста от сильных ударов или после прыжков автомобиля. Поэтому лучше сразу усилить картер либо наваркой дополнительных ребер жесткости, либо изготовлением картера с двойной нижней половиной ¹.

Чугунный литой корпус главной передачи привернут к картеру болтами с пружинными шайбами. Необходимо эти болты заменить на шпильки, вворачиваемые в усилительную накладку, а снаружи гайки должны быть законтрены вторыми гайками. Такое крепление ликвидирует опасность возможного ослабления стандартных болтов, появление течи смазки и выхода из строя редуктора.

Для обеспечения бесшумной работы главной передачи ведущую и ведомую шестерни на заводе подбирают попарно ², пользуясь специальным стендом, а затем метят на торцах одним и тем же порядковым номером. Поэтому менять шестерни главной передачи можно только комплектно.

При сборке главной передачи ведущая шестерня должна быть установлена относительно ведомой с учетом поправки на монтажное расстояние. В этом случае пятно контакта зубьев и его форма будут правильными.

Отпечаток контакта должен иметь, по возможности, форму эллипса. Наиболее светлым местом на отпечатке является центр давления на

¹ Картер заднего моста автомобилей ГАЗ-24 выполнен более массивным и в дополнительном креплении не нуждается. (Прим. авт.)

² При подборе пары шестерен определяют монтажное расстояние, от оси ведомой шестерни до заднего торца ведущей. Например, номинальное расстояние для редуктора автомобиля «Москвич» составляет 53,4 мм, для ГАЗ-24 – 42 мм. Однако для каждой пары шестерен это расстояние несколько отличается от номинального значения. Определив величину поправки, ее выжигают на торцах обеих шестерен вслед за порядковым номером. (Прим. авт.)

поверхность зуба, т.е. точка, к которой приложена наибольшая нагрузка. Длина отпечатка на той стороне зуба ведомой шестерни, которая работает при переднем ходе автомобиля, должна составлять 0,5-0,7 длины зуба. Ширина отпечатка должна быть не менее 4 мм и находиться на расстоянии 2-5 мм от узкого конца зуба. Отпечатки на поверхности зубьев получаются непосредственно, без применения какой-либо краски.

При сборке редуктора или замене пары шестерен необходимо обеспечить правильную величину натяга конических роликовых подшипников ведущей шестерни. Это достигается с помощью набора стальных прокладок различной толщины, устанавливаемых между распорной втулкой и внутренним кольцом наружного подшипника. После затяжки гайки ведущая шестерня должна проворачиваться от легкого усилия руки. Окончив регулировку, нельзя даже слегка отпускать эту гайку, так как при этом возможно проворачивание внутреннего кольца переднего подшипника на хвостовике шестерни, что приведет к износу кольца подшипника, прокладок и шейки хвостовика.

У автомобиля «Москвич» боковой зазор между зубьями ведущей и ведомой шестерни регулируют фигурными гайками, при этом осевое перемещение ведомой шестерни, которое необходимо для получения бокового зазора происходит за счет натяга подшипников дифференциала. Боковой зазор должен быть в пределах 0,1-0,2 мм, а разница в величине зазора разных зубьев одной пары шестерен не должна превышать 0,08 мм.

Главная передача, отрегулированная на заводе, как правило, в дальнейшем никакой регулировки не требует. Необходимость в ней может возникнуть лишь после продолжительной эксплуатации автомобиля или в результате применения смазок, не соответствующих заводским рекомендациям. Признаком необходимости регулирования передачи является повышенный шум в ней и увеличение бокового зазора между зубьями шестерен до 0,3 мм и более.

Если задний мост был разобран для ремонта или замены его деталей, то при монтаже следует придерживаться следующего порядка: к кожуху моста крепится собранный и отрегулированный редуктор («Москвич» и ВАЗ), но болты крепления полностью не затягивают, оставляя редуктору некоторую свободу перемещения, затем вставляют полуоси и окончательно затягивают болты крепления картера редуктора к кожуху моста. Такая последовательность позволяет избежать возможных перекосов в паре «полуось – полуосевая шестерня» главной передачи.

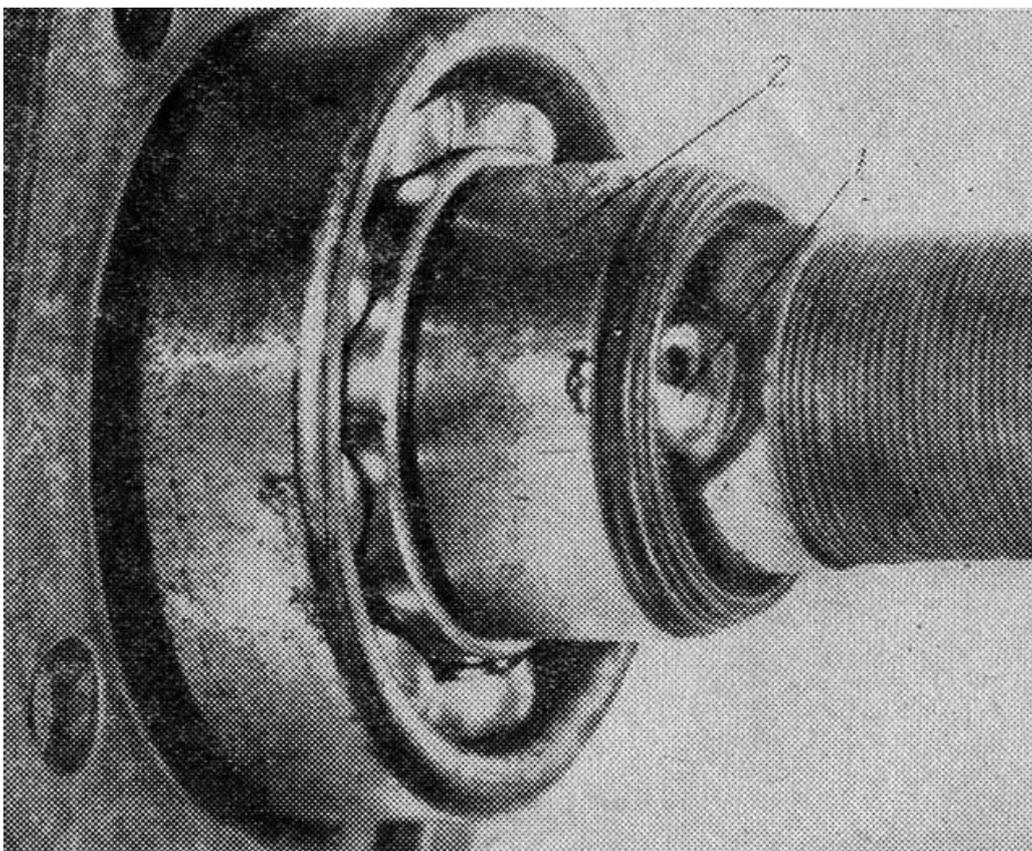


Рис. 27. Дополнительное стопорение втулки подшипника полуоси:
1 – сварка (точка); 2 – втулка

Наиболее часто встречающейся неисправностью является выход из строя подшипников полуоси, замена которых связана со снятием упорной втулки (рис. 27). Втулка напрессована на полуось в горячем состоянии с большим натягом, поэтому ее можно снять только специальным съемником или срезать резцом на токарном станке. Повторно напрессованная втулка должна быть зафиксирована 1-2 точками электросварки во избежание смещения во время работы. Точки сварки должны иметь размер 5-7 мм, чтобы при очередной замене подшипников их можно было легко сбить зубилом или срезать на станке.

Если задний мост собирают не из новых деталей, то полуоси нужно проверить на отсутствие изгибов в токарном станке.

При длительном движении автомобиля, особенно в теплое время года, главная передача заднего моста и дифференциал нагреваются. Для обкатанного моста нагревание до температуры не выше 80°C является нормальным и не служит признаком неисправности. У нового необкатанного моста, детали которого еще не приработаны, эта температура может достигнуть 100°C. Для обкатки нового моста, как правило, достаточно 300-500 км пробега.

В процессе эксплуатации, особенно при езде по грязным дорогам, следует внимательно следить за исправностью сапуна заднего моста, представляющего собой штуцер с отверстием, закрытым клапаном. Снаружи сапун имеет предохранительный колпачок. При нагреве заднего моста и повышении давления внутри картера через сапун выходит лишний воздух. При

неисправности сапуна повышение давления приводит к течи масла через сальники полуосей и главной передачи.

Готовя автомобиль к соревнованиям, тормозные трубки, проложенные вдоль картера заднего моста, лучше поместить в резиновый шланг.

Встречались случаи, что при езде по дорогам с глубокими колеями деформировалась и давала трещины нижняя часть кожуха моста под картером главной передачи. На всякий случай можно изготовить защитный экран, укрепив его под картером главной передачи.

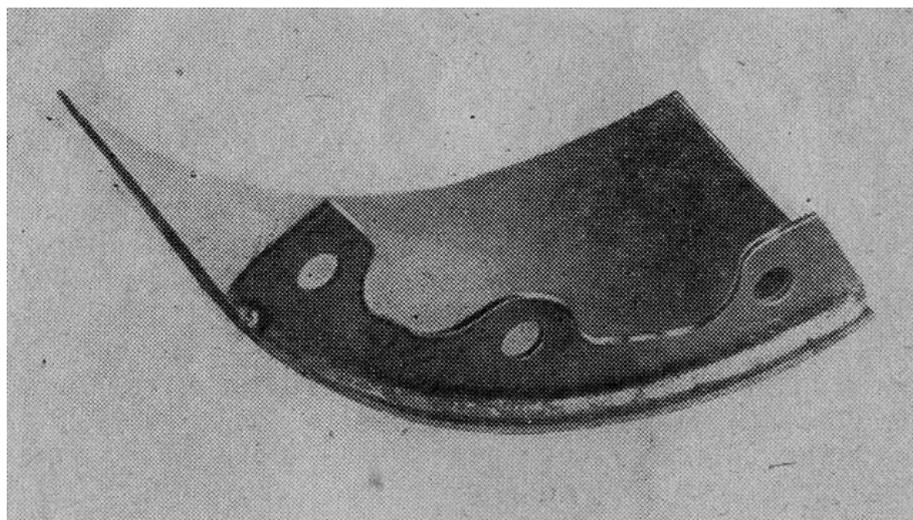


Рис. 28. Защита нижней части кожуха заднего моста.

ШИНЫ И КОЛЕСА

Конструкция шин и их маркировка.

В настоящее время наиболее распространенный тип отечественных покрышек – диагональный: кордные нити перекрещиваются между собой под углом 48-54°. Каркас делается из специальной прорезиненной ткани (корда) с очень прочной основой¹. Корд обернут вокруг бортового кольца из стальной проволоки. Сверху каркас закрыт так называемым подушечным слоем шины – бреккером, на нем находится протектор – главная рабочая часть покрышки. Боковые части шины имеют защитные резиновые боковины.

Существуют шины и с иным расположением нитей корда — они идут параллельно друг другу по окружности профиля покрышки. Такие шины получили название радиальных.

В диагональной шине внутреннее давление и центробежная сила при высоких скоростях движения, складываясь, несколько увеличивают ее диаметр в центральной части беговой дорожки и снижают сцепление с дорогой. При этом растет и нагрузка на шину в отдельных местах, что создает неравномерные внутренние напряжения.

В радиальной шине жесткий бреккерный пояс и гибкие боковые стенки способствуют равномерному распределению этих нагрузок по всей

¹ Основа изготавливается из крученых нитей хлопка, вискозы, капрона или же из металла. (Прим. авт.)

поверхности протектора; пятно контакта, а, следовательно, и сцепление с дорогой, остаются неизменными на любых скоростях. В результате резко снижаются микропроскальзывания в беговой части покрышки, увеличивается износостойкость шины, улучшается устойчивость автомобиля.

В ближайшие годы на радиальные шины будет переведен весь парк советских легковых автомобилей.

Шины низкого давления обозначаются двумя числами со знаком тире между ними. Первое число обозначает номинальную ширину профиля, а второе – номинальный посадочный диаметр обода в дюймах ¹.

В СССР для некоторых размеров шин ширину профиля обозначают в мм, а посадочный диаметр – в дюймах, или тот и другой размер в мм. Например, шина модели И-151, применяемая на автомобилях ВАЗ-2101, ВАЗ-21011 и ЗАЗ может иметь обозначение: 6.15-13, 155-13 или 155-330.

Кроме обозначения шины, маркировка включает полное наименование завода-изготовителя или его условное обозначение, месяц, год изготовления и порядковый номер покрышки. Например: Я V 74 122630 обозначает, что данная покрышка изготовлена на Ярославском шинном заводе в мае 1974 г. и имеет серийный номер 122630.

В маркировку не входит размер наружного диаметра, а также радиус качения. Так, шина модели М-130А имеет обозначенный размер 6.45-13 (устанавливается на М-412, ВАЗ-2102), а шина модели М-100 имеет обозначенный размер 6.40-13 (устанавливается на М-426, М-427, М-434). Однако радиус качения у шины М-100 на 7% больше, чем у шины М-130А.

Маркировка некоторых советских и зарубежных шин отражает также прочность каркаса, приведенную к прочности определенного количества слоев каркаса из вискозной кордной ткани. Так, каркас шины М-130А (а также однотипной шины М-119А, но с измененным рисунком протектора) состоит из двух слоев специальной кордной ткани, однако в связи с ее повышенной износостойкостью прочность такого каркаса соответствует прочности четырехслойного каркаса из обычной вискозой кордной ткани, что отражено в маркировке на боковине – 4PR ².

Знать назначение каждой цифры и буквы маркировки шины очень важно не только гонщикам, но и обычным водителям и владельцам собственных автомобилей, так как нередко оказываются в наличии покрышки разных марок и размеров или одинакового размера, но разных марок.

Как «обувать» автомобиль в этом случае? Можно ли пользоваться разнотипными покрышками? Покрышки разных марок с одинаковым маркировочным размером (особенно распространены покрышки 165-13 и 155-13) отличаются друг от друга по наружному диаметру, причем иногда существенно. Поэтому ставить на одну ось автомобиля покрышки разных типоразмеров или даже с различным рисунком протектора нежелательно. В этом случае лучше ставить покрышки или даже колеса в сборе разного типа попарно. Спортсмены довольно часто ставят на задние колеса шины с зимним рисунком протектора, а на передние – с обычным дорожным. Однако что

¹ Один дюйм = 25,4 мм

² PR, обозначает «ply rating» — «норма слойности»

касается покрышек модели И-170 для автомобиля ВАЗ-2103, выпускаемых как диагональной, так и радиальной конструкции, то какой-либо «винегрет» из них на одном автомобиле совершенно недопустим.

Тип и рисунок протектора

Наиболее распространенными являются низкопрофильные шины 6.45-13 модели М-130А (рис. 29). Их характерный признак – прогиб внутрь средней части беговой дорожки в ненакачанном состоянии. Это зависит от особенностей конструкции, а не является результатом неправильной эксплуатации, как некоторые думают.

Рисунок протектора шины М-130А летнего типа включает ряд «ножевых канавок» шириной примерно 0,5 мм¹. Канавки несколько повышают сцепление шины с дорогой, особенно с мокрой, содействуя выдавливанию влаги из пятна контакта. При движении же с большой скоростью канавки смыкаются, что повышает работоспособность шины. Однако «ножевые канавки» легко забиваются при движении по загрязненной или заснеженной дороге. Тогда приходится снижать скорость.

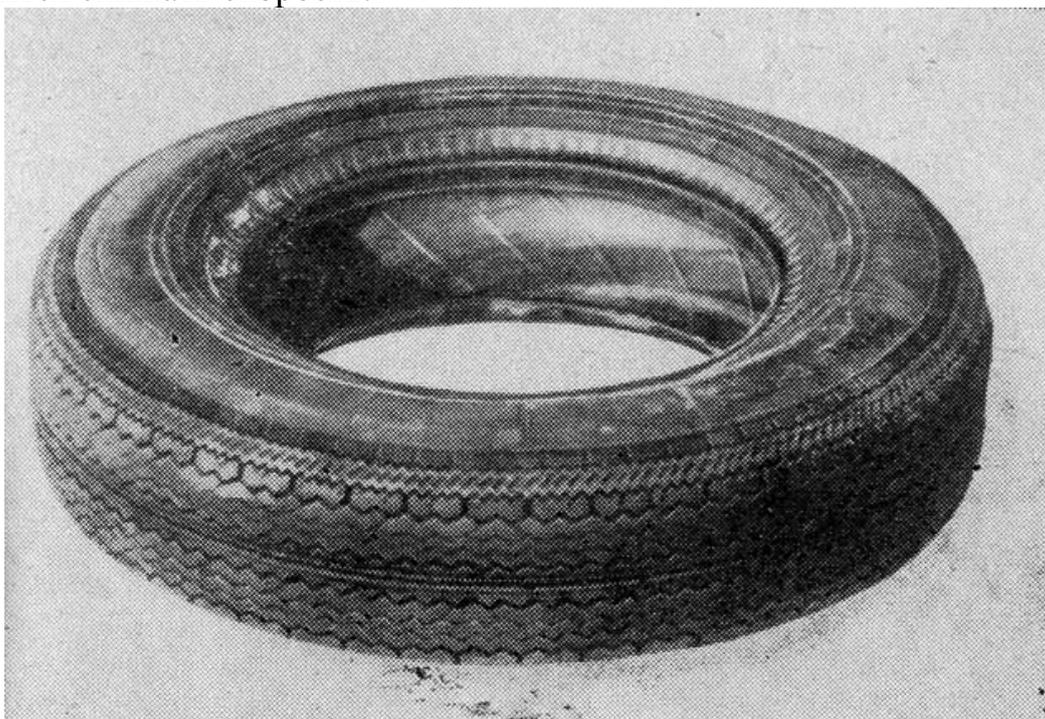


Рис. 29. Шина 6.45 – 13 модели М-130 – А.

¹ Протектор имеет также «визуальные индикаторы износа» представляющие собой повышения в шести местах дна рисунка протектора в виде поперечных полос шириной 20 мм. (Прим. авт.)



Рис. 30. Шина 165 – 13 модели И-170.

Кроме того, шина М-130А имеет скругленную боковую часть протектора, что ухудшает сцепные качества, особенно во время заноса на грунтовых дорогах. Поэтому спортсмены используют эти шины преимущественно для шоссейно-кольцевых гонок при сухом дорожном покрытии.

Шины 6.40-13 модели М-100 относятся к высокопрофильным¹, что предопределяет их увеличенную грузоподъемность. Паспортная скоростная стойкость этой шины – 120 км/ч. Условная прочность боковины равна прочности шестислойной шины. Это значительно уменьшает возможность боковых пробоев, зато повышает жесткость боковины и несколько затрудняет монтаж и демонтаж. Кроме того, эта шина, по сравнению с моделью М-130А, имеет больший вес.

Рисунок протектора шины модели М-100, так же как и выпускаемой сейчас в ограниченном количестве шины 6.00-13 модели М-107 летнего типа, имеет относительно широкие канавки. Более острый угол перехода протектора к боковине у этих шин дает им некоторое преимущество при езде по грунтовым и снежным дорогам по сравнению с шинами М-130А; автомобиль на этих шинах лучше управляем в заносе. Достоинством данной модели является и ее больший наружный диаметр, что заметно повышает просвет между дорогой и автомобилем. Шины М-100 и М-107 охотно используются раллистами.

Из других серийных шин уже упоминались шины 165-13 модели И-170 (рис. 30) и 155-13 модели И-151. Рисунок протектора – летнего типа, хорошо расчлененный, с большим количеством прорезей и в то же время с суммарной площадью выступов 75-80% от общей площади беговой дорожки. Эти шины обеспечивают хорошее сцепление с дорогой в продольном и боковом

¹ Отношение высоты профиля к его ширине у этой шины=0,99 , а у моделей М-130 А=0,82. (Прим. авт.)

направлениях, обладают высоким сопротивлением износу. При мокром или обледеневшем дорожном покрытии автомобили, оборудованные этими покрышками, ведут себя достаточно устойчиво.

Шины с летним (или дорожным) рисунком протектора обладают значительно меньшей шумностью¹ хода, чем шины с зимним рисунком протектора.

Что касается устойчивости на дороге, то шины с зимним рисунком протектора в условиях гололеда могут не только не улучшить сцепления с дорожным покрытием, а наоборот — ухудшить.

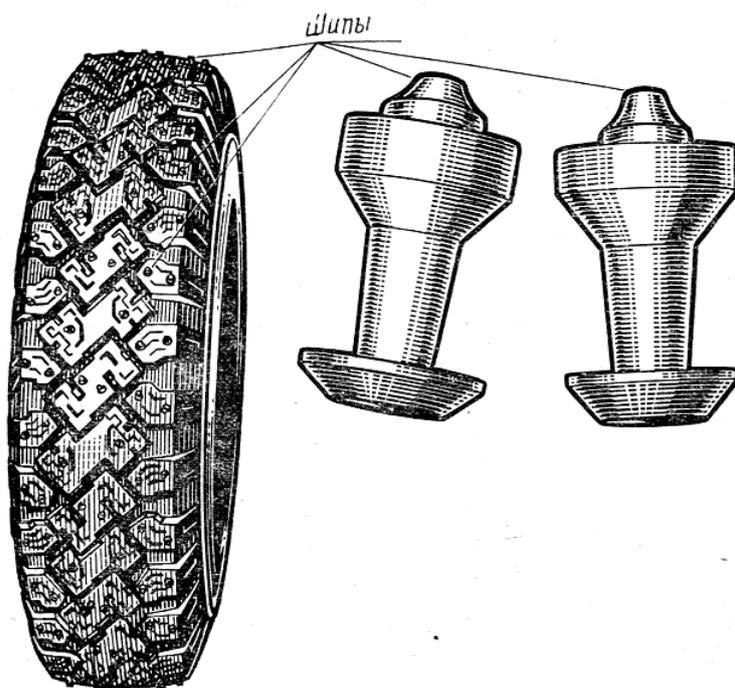


Рис. 31. Шина 6.45 – 13 модели М-147 с шипами.

Единственным пока средством, повышающим безопасность движения автомобиля в условиях гололеда, является снабжение зимних шин шипами с твердосплавным сердечником. Шипы такого типа обладают достаточной прочностью. Они не разрушаются и при движении по асфальту. Темп износа шипов сопоставим с темпом износа шин и является саморегулирующимся. Это саморегулирование состоит в том, что, если шип выступает над поверхностью протектора более чем на 2 мм, то он быстро сламывается до этой величины, а если не выступает или утоплен, то по мере износа шины он выступит наружу. Промышленностью выпускается, правда, в ограниченном количестве шина 6.45-13 модели М-147 и 165-13 модели И-168 с зимним рисунком протектора. Примерное расположение шипов в шине М-147 и устройство шипа показаны на рис. 31. Шипы устанавливаются в шину с помощью специального пневматического пистолета в количестве 110-160 штук. Отверстия для них

¹ Шум при качении шины образуется в результате ударов о дорогу рельефных выступов протектора и движения воздуха в углублениях рисунка. Уменьшение шума этого рода достигается непрерывностью рисунка по окружности покрышки (модель М-130А) или переменной величиной отдельных элементов рисунка (модель с М-107). (Прим. авт.)

диаметром 2,5 мм и глубиной 8-9 мм предварительно высверливают в протекторе электродрелью с обычным сверлом. Использование шипованных шин должно быть оговорено положением о соревнованиях.

Нешипованные шины с зимним рисунком протектора хорошо зарекомендовали себя в зимних ралли или ралли с большим количеством грязных участков дорог, а также в зимних ипподромных автогонках.

Опытный завод НИИ шинной промышленности выпустил в 1975 г. первую партию шин 165-13 модели И-200 с универсальным рисунком протектора. Уже первый опыт использования их и в шоссейно-кольцевых гонках, и в ралли доказал жизнеспособность новой продукции. Эти шины хорошо держали дорогу при мокром покрытии и проявили достаточные «вездеходные» качества на снежных и грязных дорогах.

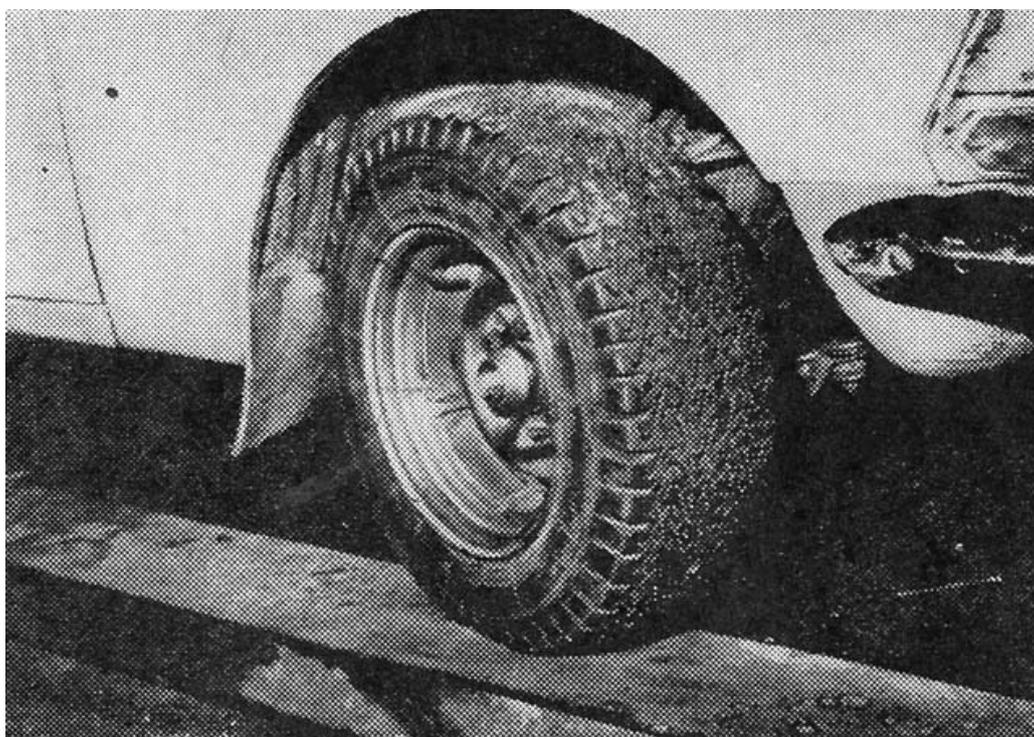


Рис. 32. Шина 7.50 – 13 модели И-140 и колесо шириной 178 мм на автомобиле М-412.

Следует отметить, что НИИШП внимательно относится к нуждам автомобильного спорта, совместно со спортсменами проводит испытания новых образцов шин, учитывает пожелания гонщиков при разработке этих образцов. В результате совместных работ появились, например, специальные шины 6.50-13 модели И-124 и 7.50-13 модели И-140 для гоночных автомобилей «Эстония». Последняя модель, впрочем, пришлась «по вкусу» и автомобилю «Москвич-412» на шоссейно-кольцевых автогонках.

Лопнувшая шина – еще не авария

Среди водителей, особенно молодых, можно услышать самые противоречивые мнения о том, как надо действовать, если у автомобиля

неожиданно лопнула шина. Обязательна ли, как следствие этого, авария? Действительно, вопрос этот весьма серьезен и поэтому хотелось бы остановиться на нем несколько подробнее.

Прежде всего, следует сказать, что даже на большой скорости внезапно лопнувшая шина – еще не авария. К тому же подобные случаи чрезвычайно редки, тем более в настоящее время, ибо современные шины имеют низкое давление и эластичные боковины.

Типичная причина выхода воздуха из шины – прокол гвоздем, мелкой металлической стружкой и т. п. Воздух будет выходить из шины постепенно, и опытный водитель почувствует, когда давление в одной из шин станет меньше, чем в других, поскольку при этом руль при движении на прямолинейном участке он будет вынужден поворачивать на определенный угол относительно обычного положения, а на повороте к рулевому колесу придется прилагать значительно большее усилие, чем обычно. Автомобиль как бы нехотя вписывается в поворот, его начинает заносить в сторону спущенной шины из-за нарушения симметрии сопротивлений качению колес левой и правой стороны.

При малейшем нарушении поведения автомобиля на дороге надо немедленно остановиться и выяснить причину.

Ну, а если все же шина лопнула внезапно? Прежде всего, не надо пугаться. В таком положении управлять автомобилем можно и нужно, а секунды растерянности и испуга действительно могут дорого обойтись.

Как только послышался звук лопнувшей шины, и вы почувствовали рывок рулевого колеса из рук (никогда не держитесь за руль одной рукой!) – во что бы то ни стало старайтесь удержать руль, чуть-чуть поворачивая его в сторону, противоположную лопнувшей шине. Одновременно старайтесь притормаживать. Помните, что остановить автомобиль в этот момент только торможением невозможно. Резкое торможение равносильно самоубийству.

Если в первую секунду вы удержали автомобиль на дороге, то большая часть задачи по предотвращению аварии уже выполнена. Последующие действия заключаются в «доворачивании» руля в целях компенсации все более прогрессирующего отклонения автомобиля от выбранного вами пути выкатывания с дороги и дальнейшем притормаживании. Если же автомобиль начало бросать из стороны в сторону, надо прекратить торможение и начать его вновь только после вывода автомобиля поворотом руля (не прилагая слишком больших усилий) на приемлемую траекторию выхода на обочину.

Если разрыв покрышки произошел при интенсивном встречном или попутном движении, то это, конечно, осложняет ситуацию.

Ведь надо не только благополучно вывести автомобиль на обочину и остановить его, но еще и предотвратить столкновение со встречным или попутным транспортом. В крайнем случае, лучше направить автомобиль в кювет, перевернуться, чем столкнуться со встречной машиной. Правда, опрокидывание тоже приводит к повреждению автомобиля, но всегда меньшему, чем при ударе. Пассажиры же и водитель, если они пристегнуты ремнями, практически не пострадают. Если ремней безопасности нет, нужно правильно «сгруппироваться», пригнуть голову и попытаться удержаться руками за что-либо, хотя бы за сиденье, но не за ручки дверей и не упираться руками в потолок.

Помните, что в любой критической ситуации все решает ваше хладнокровие и доведенные до автоматизма водительские навыки.

Колеса

Технические требования к спортивным, автомобилям группы I разрешают использование только серийных колес. Надо уточнить, что на автомобилях «Москвич» в одном комплекте должны использоваться колеса одного размера, лучше $4\frac{1}{2} = 13$ ¹.

Для легковых автомобилей, подготавливаемых к соревнованиям по группе II, можно использовать колеса с ободом расширенного профиля.

Для чего это нужно, и где взять такие колеса?

Все работы, связанные с установкой более широких колес, подчинены одной задаче – повышению устойчивости автомобиля на поворотах путем увеличения колеи за счет расширения обода.

Однако надо помнить, что в соединении с уширенными колесами обычные серийные шины меняют угол бокового увода, что оказывает большое влияние на устойчивость автомобиля².

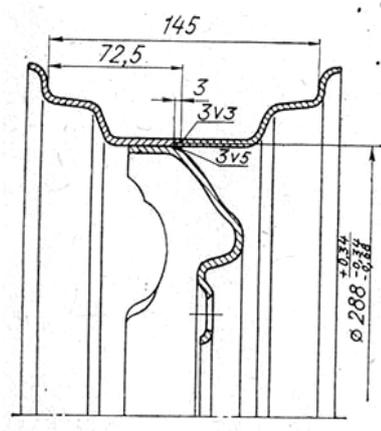


Рис. 33. Колесо автомобиля М-412 с шириной обода 145 мм

Выбор размеров уширенного колеса для использования с серийными шинами происходит опытным путем и основывается на субъективной оценке гонщиком поведения автомобиля, на дороге с теми или иными уширенными колесами.

Колеса спортсмены делают сами. Для шин моделей М-130А, М-119А, И-151, И-170 можно рекомендовать колеса шириной 145 мм, используя для этого два стандартных колеса автомобилей ВАЗ или «Москвич» (рис. 33). Сначала колеса разрезают, потом две половинки обода сваривают между собой, лучше на токарном станке, но не непрерывным швом, а отдельными «прихватами», по 60-70 мм, следя за тем, чтобы обод не «повело». Затем окалина счищается, шов протачивается на этом же станке, и обод обматывается 3-4-мя слоями изоляционной ленты, чтобы предохранить от повреждения камеру.

¹ Первая цифра в обозначении говорит о ширине обода между закраинами, выраженной в дюймах. (Прим. авт.)

² Значительный боковой увод шин затрудняет управление и нарушает точность работы рулевого механизма. Поэтому для шин скоростных автомобилей боковая эластичность должна быть уменьшена по сравнению с боковой эластичностью шин обычных легковых автомобилей. Можно уменьшить боковую эластичность путем повышения внутреннего давления или применяя специальные шины. Но первый способ влияет на радиальную эластичность шин, ухудшая их реакцию на неровности дороги, второй же недоступен большинству спортсменов, использующих для выступления в соревнованиях серийные шины. (Прим. авт.)

Для шин 6.50-13 модели И-124 и 7.50-13 модели И-140 нами изготавливались колеса шириной-178 мм (рис. 34). В этом случае в разрезанный аналогичным способом обод вваривается проставка.

Балансировка колес в сборе с шинами устраняет дисбаланс системы, появление которого может вызвать виляние колес («шимми»), уменьшение устойчивости автомобиля, вибрацию и шум при движении, повышенный износ деталей передней подвески и рулевых тяг, повышенный и неравномерный износ шин – пятнами.

Проверять балансировку следует при нормальной эксплуатации через каждые 10-12 тыс. км пробега или после каждого соревнования.

Внешним признаком даже небольшого нарушения баланса колес служит легкая вибрация рулевого колеса в довольно узком диапазоне скорости движения: у «Москвичей» это происходит при 70-80 км/ч, у ВАЗов при 90-100 км/ч во время движения по сухой ровной дороге без поворотов.

Различают два вида дисбаланса: статический и динамический. Статический дисбаланс возникает при появлении массы, неуравновешенной относительно оси вращения колеса, а динамический – при наличии двух масс, взаимоуравновешенных относительно оси вращения колеса, но неуравновешенных относительно плоскости его вращения.

Теоретически, в колесе, в сборе с шиной, всегда присутствуют оба вида дисбаланса, причем они имеют одинаковые внешние проявления и приводят к одинаковым последствиям. Но различен способ их выявления: статический дисбаланс можно выявить без принудительного вращения колеса, только путем опускания вниз более тяжелого места на нем. Для выявления же динамического дисбаланса необходимо вращать колесо на специальном стенде.

Выявление статического дисбаланса и балансировка колес могут быть выполнены на стойке передней подвески и ступице автомобиля. Перед балансировкой нужно обеспечить максимальную легкость вращения ступицы, для чего отпускают гайку подшипника переднего колеса и выводят сальник из контакта с кольцом. Смазка подшипников ступицы должна быть удалена полностью, а сами подшипники промыты бензином. «Тяжелое место» в этом случае выявится наиболее точно.

Для выявления динамического дисбаланса используют современные балансировочные стенды, с помощью которых можно определить и устранить дисбаланс обоих видов.

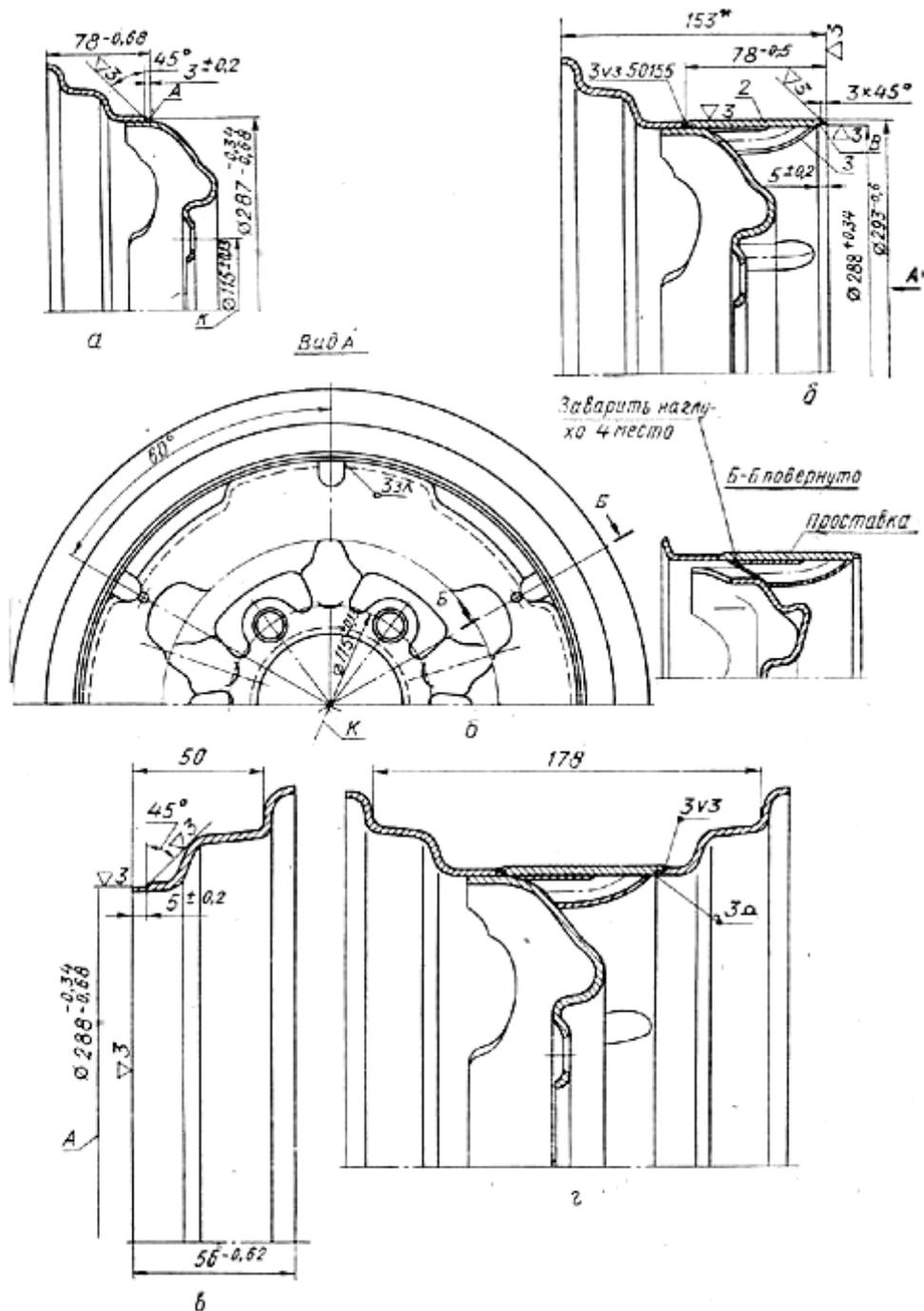


Рис. 34. Детали колеса автомобиля М-412 с шириной обода 178 мм
 а – внутренняя часть обода с диском, который готовят путём разрезания
 автомобильного колеса дет. 433 – 3101015 пополам; б – внутренняя часть
 обода с диском и проставкой; в – наружная часть обода, который готовят
 путём разрезания колеса дет. 433 – 3101015 пополам, а
 размер А выполняют до разрезки детали; г – колесо в сборе.

Спортсменам довольно часто приходится заниматься монтажом и демонтажем колес. При этом возможно появление дисбаланса. Как его ликвидировать, если поблизости нет стенда для динамической балансировки?

В этих случаях можно ограничиться лишь статической балансировкой, но при этом обязательно распределять необходимый вес грузиков по обе стороны колеса. Так, если для устранения статического дисбаланса требуется закрепить

грузик 60 г на определенном месте наружной части обода колеса (со стороны ниппеля), то для практической динамической балансировки в этом месте следует закрепить грузик весом лишь 30 г, а другой грузик с таким же весом закрепить симметрично на внутренней части обода колеса. После такой «распределенной» статической балансировки в девяти случаях из десяти получается и динамическая балансировка.

Разумеется, при выполнении любой балансировки колесо должно быть тщательно очищено от грязи, которая сама может явиться причиной дисбаланса.

Если вам пришлось ремонтировать шину в полевых условиях, то следует заметить положение покрышки относительно обода, и при монтаже ставить ее точно так, как она стояла раньше. Однако при первой возможности надо все-таки проверить балансировку колеса.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Надежная работа автомобиля в значительной степени зависит от технического состояния приборов и устройств системы электрооборудования, которая включает в себя источники тока, приборы зажигания и пуска двигателя, системы освещения, световой и звуковой сигнализации, электродвигателя отопителя и стеклоочистителя, коммутационную аппаратуру.

Мы остановимся лишь на тех особенностях некоторых узлов системы электрооборудования, без знания которых не только трудно готовить автомобиль к соревнованиям, но и своевременно обнаруживать и устранять элементарные неисправности.

Электропроводка современных легковых автомобилей выполнена по однопроводной схеме, вторым проводом служат металлические части автомобиля (масса). Источники электрической энергии и потребители отрицательным полюсом соединены с массой. Номинальное напряжение равно 12В.

Аккумуляторная батарея размещена в передней части кузова под капотом и укреплена в специальном гнезде. На автомобиле М-412 емкости батареи 6СТ-42 для уверенной заводки двигателя зимой¹ явно недостаточно. Поэтому лучше использовать аккумулятор 6СТ-55. В процессе эксплуатации батарею необходимо периодически осматривать, содержать в чистоте и в заряженном состоянии.

Готовя автомобиль к соревнованиям, под аккумулятор рекомендуется подложить резину толщиной 5-7 мм или кусок толстого поролона. Аккумулятор на автомобиле М-412 вообще можно убрать в багажное отделение. В этом случае плюсовой провод должен иметь достаточную изоляцию и крепиться при прокладке через салон. В этом случае загрузка багажного отделения длинными железными предметами или канистрами с

¹ При минус 15°С теряется примерно половина емкости аккумулятора. Так как стартер потребляет большой ток, при излишне длительных попытках запуска может произойти коробление пластин и выпадение активной массы из них. Поэтому продолжительность каждого пуска должна быть не более 3-5 с. (Прим. авт.)

бензином должна производиться с осторожностью, чтобы избежать замыкания клемм.

Во время соревнований встречались случаи обрыва внутренней проводки в одном из элементов аккумулятора. В такой ситуации этот элемент можно замкнуть снаружи накоротко, а напряжение в 10 оставшихся вольт в батарее хватает для заводки двигателя и движения некоторое время – до первой возможности замены аккумулятора.

Генератор – является основным источником электрической энергии; предназначен для питания всех потребителей и заряда аккумуляторной батареи во время работы двигателя.

В процессе эксплуатации генератор не требует какого-либо ухода, смазки и регулировки. Работа генератора без присоединения к нему реле-регулятора не рекомендуется, так как диоды могут выйти из строя. Надо опасаться и случайного замыкания, поэтому все работы с генератором лучше производить при отсоединенной аккумуляторной батарее.

При подготовке к соревнованиям автомобиля М-412 на него лучше установить более легкий и мощный генератор Г-221 автомобиля ВАЗ с соответствующей заменой реле-регулятора. Генератор Г-221 легче, переносит перегрузки.

Реле-регулятор – каждого типа предназначен для работы в паре с генератором определенной модели и автоматически поддерживает напряжение генератора в определенных пределах, что необходимо для обеспечения нормального режима заряда аккумуляторов и работы потребителей.

Вскрывать крышку реле-регулятора и производить ремонт самостоятельно не рекомендуется, так как проверка и регулировка требуют специальной аппаратуры и навыков. Если вы уверены, что реле неисправно, лучше заменить его на новое.

Стартер – электродвигатель постоянного тока с электромагнитным включением и дистанционным управлением. Номинальная мощность стартеров современных отечественных легковых автомобилей равна 1,4 л.с. Они обеспечивают надежный пуск двигателей при температуре до минус 25°C.

В приводе стартера применена роликовая муфта свободного хода, которая при пуске двигателя в период прокручивания коленчатого вала передает вращающий момент от якоря на венец маховика. Но как только двигатель начнет работать, маховик развивает большую скорость вращения по сравнению со скоростью вращения шестерни привода стартера, и муфта свободного хода начинает проскальзывать, что предотвращает передачу вращения от маховика на якорь. В результате не происходит чрезмерного повышения скорости вращения якоря, которое может привести к выбросу проводников обмотки из пазов сердечника.

Дистанционное электромагнитное включение при помощи тягового реле и реле включения (ГАЗ-24) от комбинированного включателя зажигания обеспечивает выключение стартера после того, как двигатель начал работать, а также исключает возможность случайного включения стартера при работающем двигателе.

В процессе эксплуатации автомобиля следует проверять состояние зажимов стартера, не допуская их загрязнения и ослабления крепления. Надо

иметь в виду, что стартер потребляет большой ток, поэтому даже незначительные переходные сопротивления в цепи стартера приводят к падению напряжения и снижению мощности стартера.

После каждой переборки или ремонта стартера его необходимо испытать на специальном стенде. Стартер считается выдержавшим испытание, если при напряжении 12 В он потребляет ток не более определенной величины (СТ230Б-85А, СТ221-35А, СТ113Б-90А) и развивает обороты не менее 4000 об/мин – для стартеров СТ230Б и СТ113Б и не менее 3500 об/мин – для стартера СТ221. При тугом вращении якоря, которое обычно вызывается перекосами в результате неправильной сборки или задевания якоря за полюсы, а также при замыкании между витками или замыкании обмотки якоря на массу, стартер потребляет большой ток, а обороты развивает меньше указанных. Катушка зажигания – это обычный трансформатор, преобразующий низкое напряжение первичной цепи в высокое напряжение вторичной цепи.

Катушки зажигания Б-115 и Б7-А снабжены добавочным сопротивлением (вариатором), включенным последовательно в первичную цепь. Добавочное сопротивление величиной 1,2-1,8 Ом автоматически отключается (замыкается накоротко) контактным диском тягового реле при включении стартера. В результате этого при пуске двигателя ток, проходящий через первичную обмотку, возрастает, что, в свою очередь, повышает напряжение во вторичной обмотке. Это обеспечивает более надежное воспламенение рабочей смеси при пуске двигателя особенно в холодное время, когда потребляемый стартером ток значительно увеличивается, а напряжение батареи снижается.

На автомобилях М-412 и ГАЗ-24 установлены катушки зажигания Б7-А и Б-115, которые работают вместе с четырехкулачковыми прерывателями с предельно допустимой скоростью вращения кулачка до 2200-2500 об/мин. Так как число оборотов коленчатого вала двигателя ГАЗ-24 при максимальной мощности составляет 4500 об/мин, то ясно, что пределы стабильной работы катушки практически исчерпаны. А катушка Б7-А вообще не соответствует оборотности двигателя М-412, так как при максимальной мощности он развивает 5800 об/мин. В связи с этим лучше применять катушки Б-114 или Б-117. Первыми комплектуются 8-цилиндровые двигатели автомобилей ГАЗ-53, ГАЗ-66 и они работают с восьмикулачковым прерывателем с числом оборотов до 2500 в минуту. Катушка Б-117 устанавливается на автомобилях ВАЗ. Так как в ней отсутствует вариатор, провода клемм ВК и ВК-Б присоединяются к одной клемме +В. Правильно подобранная катушка зажигания позволяет получить бесперебойное искрообразование при длительной работе двигателя на высоких оборотах. Также возможно и некоторое увеличение максимальных оборотов коленчатого вала.

В процессе эксплуатации катушка никакого ухода кроме содержания ее в чистоте, не требует и ремонту не подлежит. Крышка катушки всегда должна быть сухой. На М-412 катушка зажигания закреплена весьма низко на правом брызговике и при проезде через глубокую лужу может быть забрызгана. Во избежание этого при подготовке автомобиля М-412 к ралли катушку нужно обмотать полиэтиленом. Кроме того, лучше удлинить на 3-4 см провод высокого напряжения от катушки к распределителю.

Прерыватель-распределитель предназначен для прерывания тока низкого напряжения в цепи катушки зажигания, распределения тока высокого напряжения по свечам цилиндров двигателя и обеспечения требуемого момента зажигания смеси в зависимости от скорости вращения коленчатого вала и нагрузки двигателя.

Для нормальной работы прерывателя зазор между подвижным и неподвижным контактами регулируют в пределах 0,35-0,45 мм. Каждый раз при регулировке зазора между контактами необходимо проверить установку зажигания. Если требуется, то надо «выставить» момент зажигания обычным образом по инструкции завода-изготовителя.

Следует напомнить, что после мойки автомобиля снизу, особенно мойки двигателя, на внутренней поверхности крышки распределителя конденсируется вода. Она затрудняет пуск двигателя и делает его работу неустойчивой. В этом случае крышку распределителя надо снять, протереть сухой тряпкой, а внутренние части распределителя продуть сжатым воздухом.

Свечи зажигания работают, что называется, в самом «пекле» двигателя и их правильный подбор и регулировка зазоров между центральным и боковым электродами (0,6-0,8 мм) во многом определяет надежную работу двигателя и максимальную отдачу мощности.

Калильное число свечей зажигания – основная числовая характеристика их термостойкости – должно строго соответствовать степени сжатия. Поэтому при обычной эксплуатации нужно стараться использовать свечи, предназначенные для данного двигателя. При подготовке двигателя к соревнованиям следует установить свечи с более высоким калильным числом (более 200 единиц), чем стандартные. Понятно, что свечи с более короткой или длинной резьбовой частью использовать недопустимо.

* * *

СОДЕРЖАНИЕ

К читателю	2
Классификация. Характеристика автомобилей для спорта	3
Подготовка кузова	12
Подготовка к соревнованиям передней и задней подвесок и механизмов управления	27
Подготовка трансмиссии	44
Шины и колёса	63
Электрооборудование	77

Эдвард Георгиевич Сингуринди

ПОДГОТОВКА АВТОМОБИЛЯ К СОРЕВНОВАНИЯМ

Редактор **А. В. Островский**

Художник **Л. П. Анисов**

Художественный редактор **Т. А. Хитрова**

Технический редактор **В. Н. Кошелева**

Корректор **Р. М. Рыкунина**

Тираж 36.000 экз.