

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**политехнический колледж филиала федерального государственного**  
**бюджетного образовательного учреждения высшего образования**  
**«Майкопский государственный технологический университет»**  
**в поселке Яблоновском**

**Учебно-методическое пособие**  
**по модулю ПМ 03 «Организация процессов модернизации и**  
**модификации автотранспортных средств»**  
**по разделу " Тюнинг и дооборудование легковых автомобилей "**  
**для специальности**  
**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и**  
**агрегатов автомобилей**

Составил преподаватель Кончаков А.А.

Яблоновский, 2020

УДК 629.331(07)  
ББК 39. 33  
У 91

## **" Тюнинг и дооборудование легковых автомобилей "**

### **Содержание**

Введение

Глава 1. Тюнинг легковых автомобилей

1.1 Понятие и виды тюнинга

1.1.1 Тюнинг двигателя

1.1.2 Тюнинг подвески

1.1.3 Тюнинг тормозной системы

1.1.4 Тюнинг выхлопной системы

1.1.5 Внешний тюнинг

1.1.6 Вес-тюнинг

1.2 Дизайн и требования к дооборудованию автомобилей

1.2.1 Колесные диски

1.2.2 Материал для дисков

1.2.3 Размеры «обод — шина»

1.2.4 Размеры «колесо — автомобиль»

1.2.5 Маркировка

1.2.6 Ксеноновый свет

1.2.7 «Музыкальный» ток

1.2.8 Люк на крыше

1.2.9 Настроенный выхлоп

1.2.10 Увеличение мощности

1.2.11 Шины

1.2.12 Аэрография

Глава 2. Тюнинг внедорожников

2.1 Виды тюнинга внедорожников

2.1.1 Блокировки для джипа

2.1.2 Подкрылки

2.1.3 Пластиковая обвеска

2.1.4 Аудиосистемы

2.1.5 Мир кожи

2.1.6 Тонированные стекла

Список используемой литературы

## **Введение**

С 1 февраля 2021 года в России вступила в силу новая редакция постановления правительства №413 о правилах внесения изменений в конструкцию транспортных средств. Новые правила коснулись не только тюнинга автомобилей, но и обычных вещей, как фаркопы, багажники на крышу, ГБО и т.д.

### **ЧТО ИЗМЕНИЛОСЬ?**

Речь идет не о запрете, а о необходимости регистрировать все изменения в конструкции автомобиля по-новому. Без одобрения лабораториями и регистрации все изменения будут считаться незаконными.

-С 1 февраля начали действовать новые нормы внесения изменений в конструкцию автомобилей и других транспортных средств.

-С 1 июля 2021 года станут законными методы экспертизы и испытаний, прописанные в ГОСТе 33670–2015.

Таким образом, до 1 июля 2021 года нет никаких методик для определения безопасности внесенных изменений. Это означает, что у контролирующих и надзорных органов до 1 июля нет нормативной и методологической основы для принятия решения об отказе выдачи разрешения о регистрации изменений в конструкцию автомобилей.

### **КАКОЙ ТЮНИНГ И ДОРАБОТКА ЯВЛЯЮТСЯ НЕЗАКОННЫМИ?**

Незаконным считается то, что есть в Перечне неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств.

Штрафы за нарушение этих требований составляют 500-800 рублей. В случае повторного нарушения 5000 рублей и возможно лишение водительских прав на срок 1–

3 месяца. Если выявленные инспектором неисправности не будут устранены в течение 10 дней, регистрация транспортного средства прекращается.

## **КАКОЙ ТЮНИНГ И ДОРАБОТКИ МОГУТ БЫТЬ УСТАНОВЛЕН**

Испытывать и регистрировать придется всё, что считается компонентом автомобиля.

Это:

- подвеска и любые ее компоненты
- рулевое управление и рулевое колесо
- сиденья водителя и пассажиров
- внешняя световая оптика, включая подсветку номерных знаков
- бамперы
- выхлопная система и ее компоненты, кроме декоративных насадок на патрубки
- ксеноновые лампы
- галогеновые лампы накаливания нестандартного света
- любые спойлеры
- нестандартные пороги
- нестандартные колесные арки
- подкрылки
- дополнительное внешнее освещение
- багажник на крыше
- колесные проставки
- газобаллонное оборудование
- «кенгурятники»
- лайтбоксы на крыше
- мониторы для трансляции рекламы
- «плавники»
- фаркопы
- лебедки
- тюнинг двигателя (чип-тюнинг, расточка и прочие доработки)
- колесные диски (должны соответствовать типоразмерам, заявленным - в то производителем именно для этой модели)

Легальность изменений конструкции ТС с 1 июля будут оценивать в соответствии с ГОСТ 33670–2015.

### **Разъяснения по отдельным доработкам/тюнингу:**

**Про размер колес:** Информация о том, какой размер колес можно использовать содержится в руководстве по эксплуатации и документах, оформляемых при сертификации автомобиля перед началом продаж в стране — ОТТС (Одобрение типа транспортного средства) и СБКТС (Свидетельство безопасности конструкции транспортного средства).

**Про багажник на крыше:** Запрет касается только самодельных багажников. К владельцам автомобилей с багажниками заводскими, серийного производства, сертифицированными производителями, вопросов не будет. Тем более это

быстроразъемная конструкция, а не переоборудование автомобиля.

**Про ТСУ (фаркоп):** Это тоже быстроразъемная конструкция. К ним предъявляются определенные требования, но если изделие заводское и сертифицированное, претензий к владельцу автомобиля быть не должно.

**Про светодиодную подсветку номерных знаков.** Пункт 3.4 запрещает установку рассеивателей и ламп, не соответствующих типу данного светового прибора. Так что, если производитель предписал использовать в подсветке номера, например, лампы накаливания W5W 12V 5W, другие ставить нельзя.

**Про установку сидений от другого автомобиля:** Зависит от того, какой автомобиль и какие сиденья. Такая замена может считаться переоборудованием, но вы имеете на нее право, если предоставите документы о безопасности сидений и возможности их установки на ваш автомобиль. Работы должны быть выполнены в специализированной мастерской (автосервисе) и зарегистрированы в ГИБДД.

**Про запаску снаружи:** В ГОСТ 33670–2015 есть пункт А.26.10, указывающий, что запасное колесо, аккумуляторные батареи, сиденья должны быть надежно закреплены в местах, предусмотренных изготовителем.

**Про нештатный глушитель (паук и пр.):** ГОСТ 33670–2015 (п. А. 23.2) указывает, что не допускается внесение изменений в конструкцию системы выпуска отработавших газов. Также регламентируются предельные уровни шума выпуска двигателей ТС, а машины с «прямотоками», как правило, очень громкие.

**Про чип-тюнинг двигателя:** Прямого запрета на него по-прежнему нет. Главное, чтобы блоки электронного управления двигателем не имели видимых повреждений и содержание вредных выбросов в выхлопных газах не превышало норму.

**Про брызговики, которых нет с завода:** Перечень неисправностей запрещает эксплуатацию, если на автомобиле отсутствуют предусмотренные конструкцией заднее защитное устройство, грязезащитные фартуки и брызговики. Но если присутствуют не предусмотренные — это не нарушение. Во всяком случае, не прямое. Вряд ли инспекторы будут канителиться с вами по такому сомнительному поводу.

**Про нештатную магнитолу (Teyes и пр.):** Конструкцию автомобиля нештатное головное устройство не меняет (если вы не переделали полностью систему электропитания).

**Про нештатный руль (спортивный и пр.):** В Перечне неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств, тип рулевого колеса не регламентируется, в отличие от люфтов, перемещения узлов и деталей, резьбовых соединений, наличия или отсутствия усилителей рулевого управления или рулевых демпферов, устройства фиксации рулевой колонки. Так же как и в ГОСТ 33670–2015 «Автомобильные транспортные средства единичные. Методы экспертизы и испытаний

для проведения оценки соответствия». Там записано, что рулевое колесо не должно захватывать часть одежды или ювелирные украшения водителя, крепежные болты руля к ступице не должны выступать, можно использовать руль с металлическими спицами (закругленными) — и это всё.

Однако при этом в Перечне есть пункт 7.18, который гласит, что эксплуатация может быть запрещена, если «в конструкцию транспортного средства внесены изменения без разрешения Государственной инспекции безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел Российской Федерации или иных органов, определяемых Правительством Российской Федерации». И этот пункт для гаишников — на все случаи жизни. Впрочем, они должны еще доказать, что вы действительно внесли изменения в конструкцию транспортного средства.

**Про установку ГБО:** Как и раньше переделку придется регистрировать в ГИБДД (через экспертизу в НАМИ или в других экспертных компаниях).

**Про ветровики (боковые дефлекторы):** Устанавливать можно. Но, по ГОСТ 33670–2015 (А.16.6), они должны быть не загнуты к кузову так, что их края не могут соприкоснуться с шаром диаметром 100 мм (представьте большой елочный шар), и имеют радиус закругления кромок не меньше 1 мм. Сложно? Это не ваша проблема, а экспертов, если им вдруг придется доказывать нелегальность ваших дефлекторов.

**Про наклейки на кузов (мухобойка и пр.):** Прямого запрета на использование накладок, дефлекторов и тому подобного нет, однако в Перечне неисправностей и условий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств, есть тот самый универсальный пункт 7.18 о внесении изменений в конструкцию. У инспектора возникли претензии? Предложите ему объяснить, где он видит изменения конструкции, и показать документ, в котором содержится запрет на такие аксессуары. В любом случае, прежде чем ставить что-то нештатное на автомобиль, нужно тысячу раз подумать: а действительно ли оно нужно, и проверить это «что-то» на отсутствие нарушений по Перечню и ГОСТу. Без «мухобойки» уж точно можно обойтись: пользы от нее никакой, а красота сомнительная.

## **ЧТО ОДОБРЕНО К УСТАНОВКЕ ПО ОТТС**

Одобрение типа транспортного средства — свидетельство, подтверждающее соответствие автомобиля определенным требованиям ТРТС 018/2011, устанавливающего на территории стран ЕАЭС стандарты относительно всех колесных транспортных средств.

Номер ОТТС указан в ПТС вашего автомобиля:

Тюнинг — одна из сфер деятельности, в которой творческий подход, мастерство, креативное мышление являются необходимыми составляющими в достижении требуемого результата. В связи с выше сказанным особую актуальность приобретает подготовка квалифицированных специалистов не только в области технического обслуживания автомобилей, но и в области тюнинга.

## **Глава 1. Тюнинг легковых автомобилей.**

### **1.1 Понятие и виды тюнинга**

Краткая история тюнинга.

Психологические корни тюнинга уходят в глубокую древность. Этот процесс вяло произрастает еще с тех времен, когда наши далекие предки носились с дубинками за мамонтами, используя в качестве транспортного средства собственные ноги или, в лучшем случае, ноги далеких предков современных лошадей.

Уже на самой заре возникновения человечества люди начали бороться с любой одинаковостью, привносившей в и без того скучное существование дополнительную «серость».

Эта борьба выражалась по-разному. Одни стремились самовыразиться, (то есть отличиться от других, проявить свою уникальность в каких угодно аспектах) силой, убивая несчастного мамонта одним ударом дубины. Другие пытались получать удовольствие оттого, что их коллекция шкур все тех же мамонтов превосходила численностью аналогичные собрания соседей по племени. Последний способ проявления своей экстраординарности оказался самым живучим. С течением интеллектуального развития человека как биологического вида (*Homo Sapiens*) мозг подсказывал все новые, более изощренные формы самовыражения. В далеком прошлом все предметы человеческого труда изготавливались вручную с привлечением несложных орудий производства. Таким образом, каждая вещь отличалась от себе подобной в силу технической невозможности точного повторения. И могла различаться еще сильнее по желанию заказчика. С изобретением относительно сложных машин и механизмов, позволяющих ускорить и упростить производство, вещи стали гораздо меньше отличаться друг от друга по причине уменьшения использования в процессе изготовления ручного труда. То есть, чем совершеннее становилась техника, тем одинаковее была продукция, так как это было технологичнее и, соответственно, дешевле.

А душе хотелось чего-то уникального, непохожего на другое. Богатые представители того времени услаждали эту свою страсть приобретением предметов, изготовленных по индивидуальному заказу, то есть в единственном экземпляре. Причем различного рода транспорт был особенно популярен — яхты, конные экипажи являлись, чуть ли не лицом их хозяина, поэтому им и уделяли максимум внимания. Те же, кто победнее, поступали иначе. Они стали вносить собственные изменения в уже существующие предметы, заниматься доработкой, доводкой. Например, собственноручно разрисовывались глиняные горшки, что положило начало тюнинга (*tuning* — в переводе с английского означает доводка, настройка, переделка, доделка и т. д.).

Однако перестанем копаться в далекой истории, обратившись к событиям относительно свежим. С появлением автомобиля, в который уже раз, ситуация повторилась. Были дешевые модели массового производства и дорогие, изготавливаемые по заказу в

единичном экземпляре. Здесь стоит заметить, что сам процесс создания дорогого автомобиля в те времена исключал возможность появления двойника. Ведь сначала в одной фирме заказывалось шасси (двигатель, каркас — рама, на которую этот силовой агрегат устанавливался, ходовая часть), а потом в другой фирме исполнялся кузов по индивидуальным пожеланиям заказчика. Таким образом, на одно шасси могло устанавливаться огромное количество кузовов от различных кузовных ателье. Получалось, что тюнинг в современном его понимании в ситуации с дорогими машинами был абсолютно неуместен, поскольку, по большому счету, сам дорогой моторизованный экипаж был продуктом наиглобальнейшего тюнинга.

Но вернемся к массовым моделям. Сначала их стали красить разными цветами, дабы придать хоть какую-то оригинальность (замечу, что это не означает, будто все дорогие автомобили были одного и того же цвета). Правда, ручным тормозом на этом пути стал один из родоначальников автомобильной промышленности, в частности массовых автомобилей, изобретатель конвейера Генри Форд со своим известным утверждением: «у нас клиент может приобрести любой автомобиль любого цвета, если, конечно, он хочет черный Ford T». К счастью, позднее позиция Ford Motor Company на этот счет существенно изменилась, что и позволяет данной автомобильной марке удерживать очень высокие позиции во всем мире. Несколькими десятилетиями позже появились различные комплектации в одной модели. Однако и это не удовлетворило разум, алчный до выдумки и проявления собственной оригинальности. Кому-то хотелось помощнее двигатель, кое-кого не совсем устраивал внешний вид и т. д.

В конце пятидесятых годов в США среди небедной части молодежи были очень модны гонки на четверть мили (примерно четыреста метров) или гонки «драгстеров» (dragster), как они их сами называли.

Суть их такова. По сигналу два автомобиля (чаще всего два, хотя их количество лимитировалось лишь шириной дороги) срывались с места и по прямой дороге соревновались в скорости прохождения длины участка (четверти мили то есть). Кто первый, тот и победил. Все очень просто — ни сложных поворотов, требующих виртуозной техники пилотирования, ни поворотов вообще — руль как таковой во время данной поездки значения не имел, то есть выполнял функции поручня. Однако именно эти гонки частично положили начало тюнингу в его современном понимании. Ведь для победы в таком соревновании необходим был очень мощный и, соответственно, скоростной автомобиль, так как мастерство вождения не имело абсолютно никакого значения. Когда же многие имели самую «заряженную» машину из всех доступных, гонка могла потерять смысл, ибо шансы у всех были равны. И здесь начала работать инженерная мысль.

Сначала выбросили из автомобилей все «лишнее» для того, чтобы уменьшить их вес, то есть поднять удельную мощность автомобиля на килограмм веса. В список «лишних» попали: задние сиденья, запасное колесо, отделка салона и некоторые другие «мелочи». Потом началась битва силовых агрегатов. Их дорабатывали, растачивая цилиндры (дабы увеличить объем), устанавливали механические нагнетатели и т. д. Некоторые индивидуумы изловчились ставить на свои Mustang, Corvette или Roadrunner другие моторы, позаимствованные то от грузовиков, то от самолетов. На один автомобиль кое-кто умудрялся водрузить даже два двигателя (больше не помещалось). В результате появились гоночные машины, развивающие до 1000 л. с. и более.

Далее, для того, чтобы двигатель подобной мощности был в состоянии как можно полнее реализовать весь свой потенциал, пришлось задуматься над аэродинамикой. Ведь что



толку от тысячи «лошадей», если задние колеса (передний привод в те времена еще практически не использовался даже в Европе, а в США и сейчас многие предпочитают «классику» — то есть задний) беспомощно буксуют по асфальту, не имея необходимого сцепления с ним (антипробуксовочные системы тогда еще и не намечались). Для решения этой проблемы на автомобилях начали устанавливать антикрылья и спойлеры, увеличивающие использование прижимающей силы потока встречного воздуха.

Однако в те времена ввиду отсутствия достаточных достоверных научных знаний об аэродинамике и понятия не имели, что поток встречного воздуха только после достижения скорости в 100 км/ч начинает становиться настолько сильным, что может оказывать существенное влияние на автомобиль. Но спойлеры и антикрылья, даже полностью не выполняя своих прямых обязанностей, смотрелись спортивно-агрессивно, то есть радовали глаз, что уже немаловажно.

Стоит заметить, что гонки драгстеров породили одно из самых радикальных направлений тюнинга — хот-роддинг. Сам термин — американское слово английского происхождения хот-род (hot rod) — это не что иное, как сленговое сокращение от hot roadster (горячий родстер), a roadster в свою очередь — сокращение от roadmaster, которое является инверсией от master of road (хозяин дороги).

Теперь перейдем от американской истории тюнинга к европейской. Немного позже в Европе, особенно в Германии, набирали популярность так называемые «кузовные чемпионаты». Там из кузовов серийных автомобилей вытряхивали абсолютно все (и «лишнее», и «не лишнее»), а затем устанавливали новый (или серьезно доработанный «старый») двигатель и другую ходовую часть. Также для устойчивости машины при движении по прямой и, особенно, в поворотах, на нее крепили аэродинамический комплект, состоящий из «юбки» (передние и задние спойлеры ниже бампера, а также накладки под пороги), заднего антикрыла и боковых накладок на крылья, которые вмещали в себя более широкие колеса, имеющие лучшее сцепление с дорогой.

Некоторые зрители этих соревнований тоже хотели иметь подобную «бешеную» машинку и заказывали их для себя у тех же фирм, которые занимались изготовлением данных автомобилей для гонок, но с более «цивильным» салоном и некоторыми другими отличиями, продиктованными эксплуатацией таких транспортных средств на дорогах общего пользования (помягче подвеска, более «тихий» глушитель, больше клиренс и т. д.). После, когда хозяева этих фирм увидели всю прибыльность сего бизнеса, они серьезно задумались над возможностью постановки работы «на конвейер». В Германии это со временем выросло в огромную индустрию. Там даже существует ассоциация тюнинговых ателье.

Так что по большому счету можно было бы говорить о зарождении тюнинга вследствие потуг США и Германии. Хотя, следует заметить, что и Советский Союз в целом, и территорию нашей страны как его часть, идеи тюнинга тоже не обошли стороной. Первым проявлением тюнинга были так называемые «членовозы». Там, помимо роскошных салонов ручной сборки, проводились общественные доработки силовых агрегатов и кузовные изменения. Ведь серийные ЗИСы, ЗИМы и ЗИЛы (насколько к этим автомобилям употребимо слово «серийные») основательно отличались кузовом от переделок, созданных для различных парадов (кабриолеты с разнообразной закрытой крышей, для которых даже специального названия типа кузова не придумали). Однако и простой люд в этом плане не дремал. Начиная от аэродинамических обтекателей на крышах кабин «дальнобойщиков» и продукции различного рода кооперативов на заре перестройки, производивших аэродинамические комплекты, колесные колпаки и решетки

на светотехнику, заканчивая работами по доведению «до ума» силовых агрегатов и установкой на «ГАЗ 21» «Волга» коробок передач и силовых агрегатов от «Волги» «ГАЗ 24» (кстати, повальное было увлечение).

Но это все касается основ, а если посмотреть в историю, более близкую к сегодняшнему дню, можно заметить, что даже за короткое существование тюнинга в его современном виде (менее тридцати лет) в этом явлении произошло множество всяческих изменений, пертурбаций и т.д. Все это способствовало созданию различных школ, направлений, видов тюнинга, как технических, так и региональных (хотя тут существует довольно четкая зависимость) множества тюнинговых фирм.

Давайте попробуем классифицировать, что же такое «тюнинг».

### **1.1.1 Тюнинг двигателя**

Тюнинг двигателя – это улучшение характеристик двигателя, путём внесения серьёзных изменений в его конструкцию. Благодаря такому тюнингу удаётся существенно увеличить мощность и крутящий момент. Хорошим примером является двигатель V7/5 от «Альпины B10 Би-турбо», созданный на базе стандартного мотора БМВ M30 B35.

Инженеры «Альпины» установили на M30 два турбонагнетателя Garrett T25 с водяным охлаждением, интеркулер, понизили степень сжатия путём установки нестандартных поршней и металлической 4-слойной прокладки ГБЦ, выпускные клапаны увеличенного диаметра и систему управления давлением наддува, в результате чего получился двигатель с впечатляющими даже сегодня характеристиками – мощность 360 л.с. (у его предка M30 их 218) и крутящий момент 520 Н.м. Причём, при помощи системы регулировки давления наддува, мощность можно плавно изменять в пределах от 300 до 360 л.с. Это можно считать отличным примером настоящего тюнинга двигателя.

Вообще, тюнингом такого масштаба занимаются только серьёзные тюнинговые ателье. Например, тюнингом «Мерседесов» занимаются известная фирма «Brabus», и несколько менее известные у нас «Lorinser» и «Carlsson»; тюнингом БМВ – «Alpina», «AC Schnitzer», «Hamann». Разумеется, этот список далеко не полон.

### **1.1.2 Тюнинг подвески**

Тюнинг подвески – изменение характеристик подвески автомобиля с целью придания ей определённых свойств. Как правило, это изменения в сторону «более спортивного» поведения автомобиля, то есть улучшения управляемости, хотя частенько для этого приходится жертвовать частью комфорта.

Тюнинговые ателье, как правило, предлагают тюнинговые комплекты для подвески, в которые входят подобранные пары «пружина-амортизатор», стабилизаторы поперечной устойчивости и, иногда, некоторые другие компоненты подвески. При желании сделать настоящий тюнинг подвески нужно отдавать предпочтение именно таким комплектам, хотя они и достаточно дорогие. Кроме того, бюджетным вариантом для самостоятельного тюнинга подвески могут служить, например комплекты Bilstein B12 Tuning Kit от, пожалуй, самого известного производителя амортизаторов – фирмы «Bilstein».

### **1.1.3 Тюнинг тормозной системы**

Цель этого тюнинга очевидна – улучшить тормоза автомобиля. Проще говоря, сократить время между нажатием педали тормоза «в пол» и полной остановкой автомобиля. Вот этот вид тюнинга, пожалуй, может быть сделан практически любым автомобилистом самостоятельно. Здесь, в отличие от, скажем, тюнинга двигателя, действует принцип «чем больше – тем лучше». Например, чем больше диаметр тормозного диска, тем лучше. Вентилируемый тормозной диск лучше невентилируемого. А перфорированный тормозной диск ещё лучше. Тюнинговые ателье производят, разумеется, и комплекты для тюнинга тормозов, состоящие из тормозных дисков, тормозных суппортов и тормозных колодок, которые подобраны таким образом, чтобы обеспечить наибольшую эффективность торможения. Понятно, что в данном случае «тюнинг» означает «замену в сборе».

#### **1.1.4 Тюнинг выхлопной системы**

Тюнинговые ателье обычно меняют выхлопную систему в процессе тюнинга двигателя. Это позволяет добавить ещё немного мощности. Именно немного, а не десятки процентов, как обычно обещают безответственные торговцы «спортивными глушителями». К сожалению, для большинства потребителей тюнинг глушителя сводится к «спортивному звуку».

#### **1.1.5 Внешний тюнинг**

Изменение внешнего вида машины. Каждому хочется придать своей машине неповторимый, или оригинальный внешний облик. Увы, но большинство подобного «тюнинга» будет упомянуто в разделе «ненастоящий тюнинг». К настоящему же можно отнести только аэродинамический обвес всё тех же известных тюнинговых ателье, каковой стоит весьма и весьма недёшево. Зато и получается красиво и стильно.

Кстати, такие машины, как, к примеру, AMG E55, или BMW ///M3, вообще говоря, тюнинговыми не являются, потому что выпускаются серийно на тех же заводах, что и «обычные» версии этих же авто. AMG – это не тюнинговое ателье, а часть «Мерседеса». BMW Motorsport – это часть BMW AG. И на их продукцию распространяется стандартная заводская гарантия производителя. За продукцию же тюнинговых ателье несут ответственность только они сами. Это тоже не мешает иметь в виду, покупая такую машину.

#### **1.1.6. Вес-тюнинг**

Смысл этого вида тюнинга заключается в облегчении веса автомобиля. В основном это делают для участия в дорожных гонках. Из машины убирают все лишнее: запаску, задние сиденья, ставят двери из легкого сплава и т.п.

### **1.2 Дизайн и требования к дооборудованию автомобилей**

#### **1.2.1 Колесные диски**

Как правильно — диск или колесо? И так, и эдак, хотя об этом до сих пор спорят до хрипоты. На Западе колесный диск называют wheel, что переводится как «колесо», но в России прижилось и слово «диск». Видимо, так удобнее. Ведь, говоря «колесо», надо дополнительно расшифровывать: колесо «полностью», т.е. в сборе с шиной, или без шины. А термин «колесный диск» двойного толкования не имеет.

## **1. Стальной**

Выбор, естественно, за Вами. Стальной штампованный диск очень даже неплох. Дешевый, надежный, прочный. При сильном ударе не трескается, а мнется; восстановить его до нормального рабочего вида хотя и не очень легко, но можно — либо на специальном станке, либо, если Замятина не слишком серьезна, банальной кувалдой. Недостатки: тяжеловат и на вид довольно скучен; стальная штамповка не позволяет кардинально менять дизайн, поэтому стальные диски все на одно лицо.

## **2. Легкосплавный**

Чем они лучше? Стильный современный облик, разнообразие видов — уже этого достаточно для привлечения покупателя. Главное же — солидный выигрыш в весе, а значит, снижение нагрузок на трансмиссию, подвеску, тормоза и подшипники ступиц. Кроме того — очень эффективное охлаждение тормозного узла, во-первых, благодаря высокой теплопроводности легких сплавов, во-вторых, возможности делать диск с очень большими отверстиями (не теряя жесткости) и с направленными лопастями, которые при вращении колеса гонят воздух на тормоз. И еще — высокая точность изготовления, что способствует более точной балансировке.

## **3. Литой**

Легкосплавный колесный диск может быть сделан либо литьем, либо ковкой. Ковку еще называют объемной горячей штамповкой, поэтому и кованые диски из легкого сплава часто называют штампованными (не путать со стальными штампованными).

Литой диск очень технологичен. Литье почти не дает отходов, что способствует снижению себестоимости продукта; кроме того, этот способ производства допускает любые игры с дизайном.

Недостатки. Во-первых, литой диск требует серьезной защиты поверхности, без этого он быстро покрывается белесой оксидной пленкой и теряет товарный вид. Во-вторых, и это главное, он довольно хрупкий; при очень сильном ударе раскалывается, что на высокой скорости чрезвычайно опасно. Чтобы обеспечить достаточную механическую прочность, приходится увеличивать толщину стенок, а это снижает столь желанный выигрыш в весе.

## **4. Кованый.**

Ковка обеспечивает исключительно высокую прочность и жесткость конструкции. Кованый диск держит сильнейшие удары; в крайнем случае он не ломается, как литой, а гнется без образования трещин, что, безусловно, безопаснее.

Кроме того, он очень легкий. Сравните: стальной штампованный диск, допустим, для 7-й модели BMW весит 9 кг, литой алюминиевый — 7,8 кг, а кованый алюминиевый — 6,8 кг.

Коррозионная стойкость кованого диска значительно выше, чем литого, а значит, ниже требования к защите поверхности.

Если бы не высокая стоимость, обусловленная сложностью технологии, кованные диски, наверное, давно бы вытеснили все остальные — по большинству характеристик кованным нет равных.б

### **1.2.2 Материал для дисков**

Диски льют и коуют из алюминиевых и магниевых сплавов. Если расположить легкосплавные диски в порядке возрастания прочности, ряд будет таким: литой магниевый — литой алюминиевый — кованный алюминиевый — кованный магниевый (самый прочный, самый престижный, самый дорогой).

Литые магниевые диски — для ровных дорог. При езде по ухабам литой магнией быстро растрескивается. Кроме того, требования к нему по защите поверхности от коррозии очень высоки. Магнией исключительно хорош, но не в литом варианте, а в кованом.

### **1.2.3 Размеры «обод — шина»**

В эту номинацию входят два параметра: монтажный диаметр и ширина обода.

Полный ряд монтажных диаметров легковых и внедорожных дисков: 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 и 19 дюймов. Подавляющее большинство современных автомобилей бегают на 13-, 14-, 15- и 16-дюймовых дисках. В последнее время наблюдается стойкая тенденция к увеличению монтажного диаметра; машины, для которых штатными являются, например, 13-дюймовые диски, переводят на 14-дюймовые, 15 на 16 и т. д. Это объясняется стремлением использовать шины низких и сверхнизких серий, поскольку их ездовые качества лучше, чем шин высокого профиля. А чем ниже серия шины, тем меньше в колесе резины и, соответственно, больше металла — ведь наружный диаметр колеса остается неизменным. При использовании стальных дисков монтажный диаметр особо не увеличишь — это приведет к возрастанию массы колеса, что нежелательно. А применение легкосплавных дисков позволяет увеличивать монтажный диаметр диска, не утяжеляя колесо в целом.

На спортивных версиях автомобилей тормозные механизмы больше, чем на неспортивных, — следовательно, и диски должны быть большего монтажного диаметра, иначе тормоз упрется в обод. Например, 15- или 16-дюймовый диск для 3-й модели BMW не годится для спортивной версии BMW M-3 — «спортсменке» нужны 17-дюймовые диски.

Ширина обода легковых дисков обычно не выходит за пределы следующего ряда: 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5 и 7,0 дюймов, хотя на тюнинговых, спортивных и внедорожных автомобилях могут использоваться и более широкие диски — до 13,5 дюйма.

#### **Ширина обода.**

Есть золотое правило: она должна быть на 25-30% меньше ширины профиля шины. Допустим, Вы ищете диск под шину 195/70R15. Ширина ее профиля 195 мм. В дюймах это будет 7,68 (надо 195 разделить на 25,4). Отнимите от этой величины 25% или 30% и полученное число округлите до ближайшего значения из стандартного ряда. Получите 5,5 дюйма — обод именно такой ширины нужен для шины 195/70R15.

Использование как слишком широких, так и слишком узких дисков (относительно ширины профиля шины) нежелательно: нарушается проектный профиль шины (боковины либо сжаты закраинами обода, либо растянуты на нем), из-за чего ухудшаются ее ездовые характеристики — реакция на поворот, сопротивление уводу, боковая жесткость. Допустимое отклонение ширины обода от нормы составляет 0,5-1,0 дюйма для дисков с монтажным диаметром до 14 дюймов; и 1,0-1,5 дюйма — для дисков с диаметром 15 дюймов и более. Но лучше, конечно, брать диск точно под шину.

#### 1.2.4 Размеры «колесо — автомобиль»

Сюда входят:

1. Диаметр расположения отверстий крепления (обозначается PCD — Pitch Circle Diameter) и количество этих отверстий.

Например, PCD100/4 — 4 отверстия на диаметре 100 мм.

Поскольку отверстия крепления делают с солидным допуском в плюс по диаметру, можно ошибиться в выборе PCD, если он отличается от штатного на пару миллиметров.

Например, на ступицу с PCD100/4 часто надевают колесо PCD98/4 (98 мм от 100 на глаз не отличишь). Это недопустимо. В этом случае из всех гаек (или болтов) только одна будет затянута полностью; остальные же отверстия «уведет» и крепеж окажется недотянутым или затянутым с перекосом — посадка колеса на ступицу будет неполной. На ходу такое колесо будет «бить», кроме того, не полностью затянутые гайки будут откручиваться сами собой.

2. Диаметр центрального отверстия диска (устойчивого международного обозначения нет). У штатных колес автомобиля центральное отверстие диска, как правило, точно подогнано к ступице оси; на заводах принято центрировать колесо именно по нему — его диаметр является посадочным. На некоторых дисках производители запчастей часто делают отверстие заведомо увеличенного диаметра и снабжают диск набором переходных колец, что позволяет использовать его на разных моделях автомобилей. Колесо в этом случае центрируют по PCD.

3. Типоразмеры болтов и гаек крепления колеса. Если менять стальной штампованный диск на легкосплавный, возможно, придется использовать болты (или шпильки) большей длины, чем штатные, — легкосплавный диск толще стального. Кроме того, старый крепеж не подойдет, если на новом диске предусмотрены отверстия, допустим, под затяжку на сферу, а имеющиеся у Вас болты (штатные) затягиваются на конус.

4. Вылет колеса. Это расстояние между продольной плоскостью симметрии обода и крепежной плоскостью колеса. Вылет может быть нулевым, положительным (ступица диска выпячена наружу относительно середины обода) и отрицательным (ступица утоплена). Для каждой модели автомобиля вылет рассчитывается так, чтобы обеспечивались оптимальная устойчивость и управляемость машины, а также наименьшая нагрузка на подшипники ступиц. Немцы обозначают вылет ET (допустим, ET30 (мм), если его величина положительная, или ET-30, если отрицательная), французы — DEPORT; производители из других стран обычно пользуются английским OFFSET.

Нельзя ставить на автомобиль колеса с нештатным вылетом. Уменьшение вылета делает колею колес шире; хотя это немного и повышает устойчивость автомобиля и придает ему стильный гоночный вид, но вместе с тем резко перегружает подшипники ступиц и подвеску. Увеличить же вылет, т. е. сузить колею, как правило, невозможно — диск упрется в тормоз.

## **.2.5 Маркировка**

Маркировка выбивается на любой поверхности диска, кроме той части обода, которая обращена к шине. Российская, европейская и американская маркировки немного отличаются друг от друга манерой исполнения, но различия не принципиальны; одна и та же информация доносится до потребителя посредством разных символов, зависящих от конкретных национальных стандартов.

### **Размерная надпись**

Например: 7 1/2Jx15H2.

В американском варианте маркировки эта надпись была бы такой: 15H2x7 1/2} или 15x7 1/2J.

7 1/2 — ширина обода в дюймах (7,5 дюйма).

15 — монтажный диаметр в дюймах.

Расшифровка следующих двух символов довольно сложна. Эти символы служебные, они важны не для потребителя, а для производителя и продавца. Мы коротко коснемся их лишь потому, что, будучи внесенными в размерную надпись, они привлекают внимание покупателя и вызывают массу вопросов. Расшифровка — в каталогах.

J — закодированная информация о конструктивных особенностях бортовых краев обода (углы наклона, радиусы закругления и т. п.). В зависимости от конкретной конструкции может быть написано JJ, JK, K или L.

H2 — закодированная информация о форме кольцевых выступов (хампов) на полках обода, которые удерживают бескамерную шину от соскакивания с диска. Конструкций хампов много. Есть простой хамп H (Hump), двойной H2, плоский FH (Flat Hump), асимметричный AH (Asymmetric Hump), комбинированный CH (Combi Hump)... Иногда обходятся и без хампов; на ободке делают специальную полку SL (Special Ledge), параметры которой выверены так, что шина надежно держится, ни за что, кроме закраины обода, не «цепляясь».

На диске также ДОЛЖНО быть указано:

— вылет колеса (некоторые американские фирмы почему-то игнорируют это требование; европейцы указывают вылет всегда);

— товарный знак или наименование производителя;

— дата изготовления. Обычно — год и неделя. Например, 0598 означает, что диск выпущен в 5-ю неделю 1998 года;

— клеймо контролирующего органа (говоря по-русски, ОТК). Многие фирмы клеймят свою продукцию не сухими буквенно-цифровыми индексами, а птичками, цветочками и прочим художеством. На литых дисках помимо клейма ОТК ставят еще и клеймо рентгеноконтроля, которое свидетельствует о том, что диск не имеет внутренних дефектов — литьевых раковин;

— клеймо национального «Госстандарта»;

— предельная весовая нагрузка на диск (MAX LOAD) в килограммах или фунтах.

Кроме того, на диске МОЖЕТ БЫТЬ указано:

— присоединительные размеры, например PCD100/4;

— предельное давление в шинах, на которые диск рассчитан. Например, MAX PSI 50 COLD означает, что давление в шине не должно превышать 50 фунтов на квадратный дюйм (3,5 кгс/кв. см); слово COLD («Холодный») напоминает, что измерять давление следует в холодной шине (MAX PSI указывают только американцы);

— способ производства, если диск кованый, — FORGED («Кованый»); эта надпись не предусмотрена никакими стандартами, выбивается на диске исключительно на публику, т. е. кованые диски на Западе считаются очень престижными.

И самое главное:

покупайте только диски, прошедшие российскую сертификацию! Импортные, если не завезены из стран «третьего мира», очень хороши, но многие из них рассчитаны на нормальные дороги и потому не отвечают российским требованиям по ударным нагрузкам. Импортный диск, хороший сам по себе, хорош вдвойне, если смог выдержать сертификационные испытания в России.

### **1.2.6 Ксеноновый свет**

Почему была разработана ксеноновая лампа?

Более 60% всех дорожно-транспортных происшествий происходят в условиях плохой освещенности. Поэтому освещение в большой степени влияет на безопасность и комфорт на дороге. Для увеличения освещенности можно поставить более мощные лампы или дополнительные фары, но это влечет за собой и большее потребление электроэнергии, и большую нагрузку на генератор, а лучше использовать принципиально новые источники свечения — металлогалогеновые лампы (HID-Lamp), более известные как ксеноновые.

Ксеноновая лампа — газоразрядная колба, наполненная смесью инертных газов, включающих ксенон. У этой лампы нет нити накаливания, а электрическая дуга возникает между двумя электродами. Одной из проблем применения HID-Lamp является необходимость генерировать для розжига дуги высоковольтные (до 25 000 В) импульсы напряжения. Только несколько фирм в мире решили эту задачу.



На сегодняшний момент в России проявилась новая разработка — электронный пускорегулирующий аппарат «КСЕНИЯ 12-35» (далее ЭПРА) для розжига дуги ксеноновой лампы. Благодаря более высоким, чем у зарубежных аналогов, энергетическим параметрам, ЭПРА потребляет от бортовой сети меньший ток, как в номинальных, так и в переходных режимах, что позволяет подключаться к штатной проводке автомобиля без риска перегрузки. При низком качестве или даже при отсутствии специальных устройств защиты в бортовой сети большинства отечественных и старых импортных автомобилей, ЭПРА способен надежно функционировать при очень больших перепадах питающего напряжения (от 7 до 24 В, с кратковременными выбросами до 60 В). В ЭПРА применен так называемый симметричный выход по высокому напряжению, что позволило снизить в два раза импульсную высоковольтную нагрузку на провода и соединители для обеспечения дополнительной гарантии отсутствия пробоев изоляции и высокой надежности системы в целом.

В настоящее время серийно выпускаются установочные комплекты для переоборудования оптики автомобиля на систему «Ксеноновый свет» для пяти типов наиболее применяемых ламп: Н1, Н4, Н7, 9005, 9006. Также предлагаются комплекты с металлогалогеновыми лампами типа D2S, D2R.

Преимущества ксенонового освещения?

Ксеноновая лампа излучает в два раза больше света, чем галогеновая лампа и в то же время потребляет меньше энергии, что снижает нагрузку на генератор.

Водитель видит более отчетливо, а у автомобиля остается больше энергии для других функций. Ксеноновое освещение делает автомобиль безопаснее и для окружающей среды, так как меньше потребление энергии означает уменьшение потребления топлива и снижение выбросов вредных веществ в атмосферу.

Белый свет, излучаемый ксеноновой лампой по спектру очень близок к дневному. Результаты исследований показали, что свет ксеноновых ламп позволяет водителям лучше оценивать дорожную ситуацию, поскольку именно этот «цвет света» отражает разметку на дороге и дорожные знаки лучше, чем традиционное освещение.

### **1.2.7 «Музыкальный» ток**

Силовые провода, зажимы, предохранители, магнитные прерыватели, распределители, терминалы, держатели, разветвители — здесь зачастую нет подходящих русских названий. Рассмотрим четырех производителей: Monster Cable, Sound Quest, Vampire Wire и частично о Straight Wire. Именно эти аксессуары легче всего приобрести у нас.

#### **Клеммы.**

Основные требования к таким клеммам — это обеспечение плотного контакта на достаточно большой площади поверхности, надежное крепление подведенных проводов, специальное антикоррозийное покрытие контактных поверхностей (обычно золото 24К). Основные различия — размер отверстий для подводимых проводов и их количество на каждой клемме. Чаще всего такие клеммы рассчитаны на провода 4-го или 8-го калибров, но есть и такие, к которым можно подвести «единичку» или «двойку».

#### **Силовой провод.**

Это путепровод, по которому происходит перекачка энергии потребителям. И от пропускной способности, а вернее от максимальной пропускной способности, будет зависеть полноценное и насыщенное звучание системы при молниеносных перепадах музыкального сигнала от 5 ампер до 50. При использовании тонкого некачественного провода вы услышите слабое пульсирование звука, отсутствие глубины и сочности.

### **Маркировка проводов.**

Существующий английский термин «gauge» (наш вариант «калибр») определяет удельное сопротивление провода. Чем больше число в обозначении калибра, тем тоньше провод, тем больше потеря мощности на метр длины провода. Если вы знаете, максимальный ток в вашей системе (его можно приблизительно оценить по номиналам предохранителей в усилителях и других устройствах) и длину проводки, вы можете определить правильный калибр силового провода.

Наверное, не всем понадобятся действительно толстые «единицы» и «двойки», но это совсем не повод думать, что это излишество. В мощных системах даже эти провода нагреваются — а это означает, что они работают!

Все производители используют для производства качественных силовых проводов бескислородную медь, полученную электролитическим методом. Что касается конструкции силового кабеля, то особенно в толстых кабелях приходится решать проблему неравномерного распределения тока по сечению проводника и проблему жесткости, создающей неудобства при эксплуатации проводов. Обе проблемы решаются с помощью множества тонких (и супертонких) жил вместо одного цельного провода.

В категории силовых кабелей фирма Monster Cable предлагает две модели — PowerFlex и Monster Standard. В высококачественном проводе используется технология Magnetic Flux Tube — здесь многожильные пучки обвиты вокруг диэлектрика, что уменьшает действие наведенных магнитных полей и обеспечивает высокую скорость и качество передачи энергии, а специальное прочное, но гибкое покрытие Duraflex — защиту от внешних воздействий. Провода PowerFlex выпускаются 1-го, 2-го, 4-го и 8-го калибров, а более дешевые провода Monster Standard — еще и 10-го калибра.

Компания Straight Wire. Именно он предлагает уникальный силовой кабель с двойной экранировкой: первый экран (внешний) — это стандартная оплетка, а второй (внутренний) — экран из фольги. Такое решение было отмечено наградой Innovations в 1995 году.

Силовые провода Sound Quest выпускаются двух видов, отличие между которыми — качество и цена. Кабель Max-Amp Reference имеет полупрозрачный изолятор из поливинилхлорида, который выдерживает температуру до 105 градусов. В этих проводах используются сверхтонкие жилы — например, кабель 10-го калибра состоит из 3150 медных жил! Такая конструкция делает кабель очень гибким и удобным при прокладке в машине. Более дешевые провода Max-Amp Power Cable имеют гораздо меньшее число жил и более дешевый материал изолятора.

Все производители предлагают провода двух цветов — черного и красного. Такая цветовая кодировка позволяет при установке не запутаться с «массой» и «плюсом».

При подсоединении силовых проводов к аккумулятору или потребителю их “обувают” в специальные наконечники, что облегчает монтаж/демонтаж.

Наконечники с кольцом просто необходимы при подсоединении к клеммам, где используется зажим с “барашком”, при подсоединении магнитных прерывателей, некоторых усилителей.

Здесь, впрочем, как и во всех остальных аксессуарах, важен хороший контакт, надежный способ крепления наконечника к проводу. Во многих конструкциях используются специальные конические обжимы, обеспечивающие большую контактную поверхность, равномерное сжатие, виброустойчивость.

### **Меры безопасности.**

В сложной и дорогой аудиосистеме необходимость использования надежных и качественных проводов, соединителей, распределителей и в первую очередь предохранителей обусловлена не только и не столько безопасностью аудиосистемы. Дело в том, что в любом нормальном аппарате — будь то магнитола, усилитель или чейнджер — обязательно есть свой собственный предохранитель. Так что в случае, например, когда силовой провод, идущий от аккумулятора в моторном отсеке к усилителю в багажнике, по каким-нибудь причинам (например, в аварии) оголится и замкнет на массу, скорее всего предохранители в усилителе спасут его от повреждений. А вот с самим автомобилем, если вы не установили нужный предохранитель где-нибудь в начале этой цепи, будет хуже. Урон электропроводке и электрооборудованию автомобиля может быть нанесен очень большой. Так что установка этих предохранителей — это вопрос ответственности за сохранность автомобиля и аудиосистемы.

Кроме защиты автомобиля и аппаратуры, о которой мы уже сказали, предохранители должны еще быть «прозрачными» — то есть не вносить каких-либо изменений в естественное звучание системы, хотя падение напряжения на предохранителе неизбежно.

### **Предохранители. Их роль, свойства.**

Эксплуатационное требование к предохранителям.

Конструкция предохранителя и способ его установки в автомобиле должны обеспечивать легкость диагностики системы и замены вышедших из строя предохранителей.

Обычно простейшие предохранители для автомобильной аудиоэлектроники напоминают привычные нам предохранители — та же стеклянная трубка, плавкий элемент внутри. Этот тип предохранителей иногда обозначается AGU, и его главным преимуществом является невысокая цена. Другой тип предохранителей — Maxi, в отличие от предохранителей AGU, эти предохранители имеют “ножки”, с помощью которых они и устанавливаются в держатели. Они удобнее в эксплуатации, их легче заменить.

При установке предохранителя в начале силовой проводки (обычно не далее 30 см от аккумулятора) предохранитель выбирают исходя из максимального тока нагрузки. Например, если силовой провод идет к усилителям, установленным в багажнике, вы должны суммировать номиналы штатных предохранителей каждого усилителя и подобрать предохранитель с номиналом чуть больше полученного значения.

У компаний Vampire и Sound Quest есть предохранители номиналом 5, 10, 20, 30, 35, 50, 60 ампер типа AGU и номиналом 20,30,40...80 ампер типа Maxi.

Держатели для предохранителей (Fuze Holders) должны, кроме этого, еще обеспечивать надежную защиту контактов от влаги, пыли и прочих внешних воздействий.

Одна из наиболее оригинальных конструкций держателей для AGU-предохранителей — это PowerFuze Turbine фирмы Monster Cable. Диагональные прорези в конической части, которая фактически и удерживает головку предохранителя, обеспечивают неослабевающий контакт по всей поверхности соприкосновения. Корпус держателя выполнен из прозрачного полимера, который защищает предохранитель от влаги и пыли и позволяет увидеть сгоревший предохранитель. Такие держатели обычно “врезаются” в силовую проводку и никак не крепятся к кузову автомобиля. К ним относятся и более простые и дешевые держатели PowerFuze, которые выпускаются фирмой Monster Cable в двух модификациях — с номиналом предохранителя 30А и возможностью подключения проводов 8-го калибра и с номиналом 60 А для проводов 4-го калибра.

Кроме главного предохранителя, устанавливаемого в самом начале силовой проводки, рекомендуется устанавливать качественные предохранители для отдельных потребителей — усилителей, процессоров, чейнджеров. Для этого существуют специальные блоки, в которых в защитном корпусе обычно из прозрачного, но тепло- и водостойкого полимера размещены несколько предохранителей типа AGU или Maxi. Существующие предохранительные блоки разных производителей отличаются незначительно — обычно числом входов/выходов, толщиной подсоединяемых проводов, номиналом и типом самих предохранителей.

### **Распределения питания между отдельными потребителями.**

И здесь должны быть использованы дополнительные приспособления, которые позволили бы к одному проводу, проведенному из моторного отсека в багажник, подсоединить несколько проводов, как правило, более тонких, к усилителям и другим потребителям. Здесь опять же важны: защита от коррозии и надежный контакт, не пропадающий на каждой ямке.

На первый взгляд, распределительные блоки питания — это просто позолоченные металлические бруски с торчащими проводами. Но способ соединения проводов и их фиксации может отличаться. Так, в блоках Power Split фирма Monster Cable использует для крепления провода цанговый зажим, который обхватывает провод и сжимает его, при этом не происходит деформация жил, обеспечивается большая площадь контакта, лучшая проводимость.

После подвода силовых проводов останется только соединить все узлы аудиосистемы «музыкальными» проводами, настроить, включить и получать удовольствие от собственного труда.

### **1.2.8 Люк на крыше**

Существует два типа люков, устанавливаемых не на конвейерах, а в сервис-центрах:

жесткие со стеклянной панелью

мягкие со сдвижным водонепроницаемым полотном.

И те и другие выпускаются с ручным или электромеханическим приводом. Кроме того, стеклянные люки (некоторые из которых могут комплектоваться дополнительными солнцезащитными шторками) делятся на сдвижные и подъемные. На выбор тех или иных люков, как и многих других автоаксессуаров, оказывает влияние своеобразная мода. Совсем недавно предметом острых желаний многих автолюбителей были подъемные люки с ручным приводом, простые и недорогие. Другое дело сейчас — спрос пошел, в основном, на люки сдвижные, да еще и с электромеханическим приводом. Объясняется это, скорее всего, двумя причинами. Во-первых, что ни говорите, а материальные возможности людей растут. Во-вторых, меняются и сами автомобили, в том числе и российские. Согласитесь, что и новая «Волга», и «десятое» семейство заслуживают более солидного оформления. Им сдвижные люки подходят куда больше подъемных. И еще один довод в пользу сдвижных люков. Они не «вступают в противоречие» с багажниками, которыми пользуются многие автомобилисты.

А вот солидному универсалу или представительскому лимузину подошел бы Aero Top 2 длиной почти 1,2 м. На российском рынке представлены люки нескольких западных фирм. Это, в первую очередь, немецкие Webasto, получившие теперь новую торговую марку Webasto Holland, французские Mistral фирмы Automaxi, итальянские и венгерские. Наибольшим спросом, да и возможностями, отличаются именно немецкие и французские. Наиболее полная программа — 12 моделей — у фирмы Webasto Holland: 3 механических подъемных, 3 ручных сдвижных и 6 сдвижных с электроприводом (среди них Aero Top с мягким верхом). Большая часть (6 моделей) имеет унифицированную рамку размером примерно 390 мм (длина) x 760 мм (ширина). 5 моделей большего размера — 480x825 мм соответственно. Размеры люка Aero Top — 782x1080 мм. Мощный профиль окантовочной рамы обеспечивает достаточно высокую жесткость крыши, из которой вырезается приличный кусок.

Французская Automaxi предлагает две модели подъемных люков с ручным приводом и одну — сдвижную, также с ручным приводом. Их основное преимущество — невысокая стоимость и большая надежность. Mistral 2, например, одна из самых популярных моделей на российском рынке. Люки этой серии хорошо вписываются в конструкцию «восьмерок» и «девяток», имеющих прочную арку жесткости крыши. Одной из самых простых в установке и доступных по цене считается модель Junior Top фирмы Webasto Holland (размеры 390x760 мм, стоимость в рознице 130 у.е.). Близко к ней и по размерам, и по стоимости стоит уже упомянутая Mistral 2. Более сложными считаются немецкие люки серии Top Slider и французские Panoramic и Clairauto. Они и покрупнее, и подороже (до 450-470 у.е.) Решившись на установку люка, прежде всего постарайтесь поговорить с вашими соседями по гаражу или стоянке. Обычно у каждого из них имеется немалый опыт «общения» с прозрачной крышей. Учтите, что, установив люк, вам не останется ничего другого, кроме радости от содеянного. Вернуться к первоначальному состоянию автомобиля уже не удастся.

Следующий шаг — выбор модели. Естественно, что в «пятерку» или «шестерку» вряд ли кто-нибудь затеет ставить Aero Top 2 за 800 у.е. Проблема выбора в другом. Подъемные люки, например, «поднимают» воздушный поток над крышей, почти не меняя аэродинамических характеристик автомобиля. Более «крутые» сдвижные люки как бы помогают воздушному потоку «забраться» внутрь машины, где он создает завихрения. С другой стороны, подъемные люки не совместимы с багажниками на крыше, сдвижные же с ними спокойно уживаются.

Несколько пояснений. Кроме того, что рамка каждого люка имеет заданную кривизну, в момент установки она «подтягивает» крышу под свою форму, слегка ее меняя. Поэтому

далеко не каждый люк подойдет к любому автомобилю. Например, есть проблемы с их установкой в тольяттинские 2104 и 2112. В первом случае мешают две продольные отштамповки на крыше, во втором — большая кривизна крыши и проходящая под обивкой потолка разводка электрической сети. Тем не менее, и для этих машин можно подобрать свои модели. Выбирая люки, обратите внимание на стекла. Они могут отличаться плотностью тонировки, наличием зеркального покрытия. Стекла также могут быть гладкими или иметь рельефное растровое противосолнечное покрытие. Более плотные стекла защищают от солнечных лучей, но снижают эффект распахнутого окна. Зеркальное покрытие более прозрачное, но менее стойкое. Выгорая, оно будет терять привлекательный внешний вид. Растрированные стекла быстрее пачкаются и их труднее мыть, но они хорошо защищают от солнечных лучей. Гладкие не защищают от солнца вовсе, но дают много света. Выбор стекол — дело вкуса. Так же, как и выбор шторки. Есть желание и деньги — ставьте, нет — люки и так хороши.

Обязательно поставьте автомобиль с обивкой под машинную мойку минут на 10-15. Этого вполне достаточно, чтобы убедиться в герметичности установки. Если что, вернитесь к установщику. В процессе эксплуатации люка старайтесь открывать его как можно чаще. Длительное поджатие стекла к уплотнительной резинке приведет в итоге к ее ужесточению и растрескиванию. Принимая готовую машину, обратите внимание на плотность подгонки обивки потолка к уплотняющей рамке. Она должна лежать ровно, не провисать и не иметь пузырей. Люки некоторых моделей, например, Mistral 2, имеют замки для снятия стекол.

### 1.2.9 Настроенный выхлоп

Мощность есть произведение вращающего момента на скорость вращения коленчатого вала (обороты), так, что мощность — зависящая от скорости величина. Рассмотрим чисто теоретический двигатель (не важно, электрический он, внутреннего сгорания или турбореактивный), который отдает постоянный вращающий момент на оборотах от 0 до бесконечности (кривая 2 на рис.). Тогда его мощность будет линейно расти с оборотами от 0 до бесконечности (кривая 1 на рис.). Предмет нашего интереса — четырехтактные многоцилиндровые двигатели внутреннего сгорания в силу конструкции и процессов, в них происходящих, имеют рост момента с увеличением оборотов до его максимальной величины, и с дальнейшим увеличением оборотов момент снова падает (кривая 3 на рис. 1). Тогда и мощность будет иметь аналогичный вид (кривая 4 на рис. 1). Важным обстоятельством для понимания функций выпускной системы является связь вращающего момента с коэффициентом наполнения цилиндра. Давайте себе представим процесс, происходящий в цилиндре в фазе впуска. Предположим, коленчатый вал двигателя вращается настолько медленно, что мы можем наблюдать движение топливовоздушной смеси в цилиндре и в любой момент времени давление во впускном трубопроводе и цилиндре успевают выравниваться. Предположим, что в верхней мертвой точке (ВМТ) давление в камере сгорания равно атмосферному. Тогда при движении поршня из ВМТ в нижнюю мертвую точку (НМТ) в цилиндр попадет количество свежей топливовоздушной смеси, точно равное объему цилиндра. Говорят, что в таком случае коэффициент наполнения равен единице. Предположим, что в вышеописанном процессе мы закроем впускной клапан в положении поршня, соответствующем 80% его хода. Тогда мы наполним цилиндр только на 80% его объема и масса заряда составит соответственно 80%. Коэффициент наполнения в таком случае будет 0.8. Другой случай. Пусть некоторым образом нам удалось во впускном коллекторе создать давление на 20% выше атмосферного. Тогда в фазе впуска мы сможем наполнить цилиндр на 120% по массе заряда, что будет соответствовать коэффициенту наполнения 1.2. Так, теперь самое главное. Вращающий момент двигателя совершенно точно на кривой момента

соответствует коэффициенту наполнения цилиндра. То есть вращающий момент там выше, где коэффициент наполнения выше, и ровно во столько же раз, если, конечно, мы не учитываем внутренние потери в двигателе, которые растут со скоростью вращения. Из этого понятно, что кривую момента и, соответственно, кривую мощности определяет зависимость коэффициента наполнения от оборотов. У нас есть возможность влиять в некоторых пределах на зависимость коэффициента наполнения от скорости вращения двигателя с помощью изменения фаз газораспределения. В общем случае, не вдаваясь в подробности, можно сказать, что чем шире фазы и чем в более раннюю по отношению к коленчатому валу область мы их сдвигаем, тем на больших оборотах будет достигнут максимум вращающего момента. Абсолютное значение максимального момента при этом будет немного меньше, чем с более узкими фазами (кривая 5 на рис.). Существенное значение имеет так называемая фаза перекрытия. Дело в том, что при высокой скорости вращения определенное влияние оказывает инерция газов в двигателе. Для лучшего наполнения в конце фазы выпуска выпускной клапан надо закрывать несколько позже ВМТ, а впускной открывать намного раньше ВМТ. Тогда у двигателя появляется состояние, когда в районе ВМТ при минимальном объеме над поршнем оба клапана открыты и впускной коллектор сообщается с выпускным через камеру сгорания. Это очень важное состояние в смысле влияния выпускной системы на работу двигателя. Теперь, я думаю, пора рассмотреть функции выпускной системы. Сразу скажу, что в выпускной системе присутствует три процесса. Первый – сдмпфированное в той или иной степени истечение газов по трубам. Вторым – гашение акустических волн с целью уменьшения шума. И третий – распространение ударных волн в газовой среде. Любой из названных процессов мы будем рассматривать с позиции его влияния на коэффициент наполнения. Строго говоря, нас интересует давление в коллекторе у выпускного клапана в момент его открытия. Понятно, что чем меньшее давление, а лучше даже ниже атмосферного, удастся получить, тем больше будет перепад давления от впускного коллектора к выпускному, тем больший заряд получит цилиндр в фазе впуска. Начнем с достаточно очевидных вещей. Выпускная труба служит для отвода выхлопных газов за пределы кузова автомобиля. Совершенно понятно, что она не должна оказывать существенного сопротивления потоку. Если по какой то причине в выпускной трубе появился посторонний предмет, закрывающий поток газов, то давление в выпускной трубе не будет успевать падать, и в момент открытия выпускного клапана давление в коллекторе будет противодействовать очистке цилиндра. Коэффициент наполнения упадет, так как оставшееся большое количество отработанных газов не позволит наполнить цилиндры в прежней степени свежей смесью. Соответственно, двигатель не сможет вырабатывать прежний вращающий момент. Весьма важно понимать, что размеры трубы и конструкция глушителей шума в серийном автомобиле достаточно хорошо соответствуют количеству отработанных газов, вырабатываемых двигателем в единицу времени. Как только серийный двигатель подвергся изменениям с целью увеличения мощности (будь то увеличение рабочего объема или увеличение момента на высоких оборотах), сразу увеличивается расход газа через выпускную трубу и следует ответить на вопрос, а не создает ли теперь в новых условиях избыточного сопротивления серийная выпускная система. Так что из рассмотрения первого процесса, обозначенного нами, следует сделать вывод о достаточности размеров труб. Совершенно понятно, что после некоторого разумного размера увеличивать сечение труб для конкретного двигателя бессмысленно, улучшения не будет. А отвечая на вопрос, где же мощность, можно сказать, что тут главное не потерять, приобрести же ничего невозможно. Из практики можно сказать, что для двигателя объемом 1600 куб. см, имеющего хороший вращающий момент до 8000 об./мин., вполне достаточно трубы диаметром 52 мм. Как только мы говорим о сопротивлении в выпускной системе, необходимо упомянуть о таком важном элементе, как глушитель шума. Так как в любом случае глушитель создает сопротивление потоку, то можно сказать, что лучший глушитель – полное его отсутствие. К сожалению,

для дорожного автомобиля это могут себе позволить только отчаянные хамы. Борьба с шумом – это, как ни верти, забота о нашем с вами здоровье. Не только в повседневной жизни, но и в автоспорте действуют ограничения на шум, производимый двигателем автомобиля.

В большинстве классов спортивных автомобилей шум выпуска ограничен уровнем 100 дб. Это довольно лояльные условия, но без глушителя ни один автомобиль не будет соответствовать требованиям и не сможет быть допущенным к соревнованиям. Поэтому выбор глушителя – всегда компромисс между его способностью поглощать звук и низким сопротивлением потоку.

Акустические волны (шум) несут в себе энергию, которая возбуждает наш слух. Задача глушителя состоит в том, чтобы энергию колебаний перевести в тепловую. По способу работы глушители надо разделить на четыре группы. Это ограничители, отражатели, резонаторы и поглотители.

### **Ограничитель**

Принцип его работы прост. В корпусе глушителя имеется существенное сужение диаметра трубы, некое акустическое сопротивление, а за ним сразу большой объем, аналог емкости. Продавливая через сопротивление звук, мы колебания сглаживаем объемом. Энергия рассеивается в дросселе, нагревая газ. Чем больше сопротивление (меньше отверстие), тем эффективней сглаживание. Но тем больше сопротивление потоку. Наверное, плохой глушитель. Однако в качестве предварительного глушителя в системе – довольно распространенная конструкция.

### **Отражатель**

В корпусе глушителя организуется большое количество акустических зеркал, от которых звуковые волны отражаются. Известно, что при каждом отражении часть энергии теряется, тратится на нагрев зеркала. Если устроить для звука целый лабиринт из зеркал, то в конце концов мы рассеем почти всю энергию и наружу выйдет весьма ослабленный звук. По такому принципу строятся пистолетные глушители. Значительно лучшая конструкция, однако так как в недрах корпуса мы заставим также газовый поток менять направление, то все равно создадим некоторое сопротивление выхлопным газам. Такая конструкция чаще всего применяется в оконечных глушителях стандартных систем.

### **Резонатор**

Глушители резонаторного типа используют замкнутые полости, расположенные рядом с трубопроводом и соединенные с ним рядом отверстий. Часто в одном корпусе бывает два не равных объема, разделенных глухой перегородкой. Каждое отверстие вместе с замкнутой полостью является резонатором, возбуждающим колебания собственной частоты. Условия распространения резонансной частоты резко меняются, и она эффективно гасится вследствие трения частиц газа в отверстиях. Такие глушители эффективно в малых размерах гасят низкие частоты и применяются в основном в качестве предварительных, первых в выпускных системах. Существенного сопротивления потоку не оказывают, т.к. сечение не уменьшают.

### **Поглотитель**



Способ работы поглотителей заключается в поглощении акустических волн неким пористым материалом. Если мы звук направим, например, в стекловату, то он вызовет колебания волокон ваты и трение волокон друг о друга. Таким образом, звуковые колебания будут преобразованы в тепло. Поглотители ли позволяют построить конструкцию глушителя без уменьшения сечения трубопровода и даже без изгибов, окружив трубу с прорезанными в ней отверстиями слоем поглощающего материала. Такой глушитель будет иметь минимально возможное сопротивление потоку, однако и хуже всего снижает шум. Надо сказать, что серийные выпускные системы используют в большинстве случаев различные комбинации всех приведенных способов. Глушителей в системе бывает два, а иногда и больше. Следует обратить внимание на особенность конструкций глушителей, которая в случае самостоятельного изготовления не позволяет достичь эффективного снижения шума, хотя кажется, что все сделано правильно. Если внутри глушителя у его стенок нет поглощающего материала, то источником звука становятся стенки корпуса. Некоторые глушители имеют снаружи асбестовую обкладку, прижатую дополнительным листом фальшкорпуса. Это и есть та мера, которая позволит ограничить излучение через стенки и предотвратить нагрев соседних элементов автомобиля. Такая мера характерна для глушителей первого и второго типов. Есть еще одно обстоятельство, которое нельзя обойти вниманием в статье о тюнинге. Это тембр звука. Часто пожелания клиента к тюнинговой компании состоят в том, чтобы посредством замены глушителя добиться “благородного” звучания мотора. Если требования к выпускной системе не распространяются дальше изменения “голоса”, то задача существенно упрощается. Можно сказать, что, вероятнее всего, для таких целей больше подходит глушитель поглотительного типа. Его объем, количество набивки, а также сама набивка определяют спектр частот, интенсивно поглощаемых. Практически любая мягкая набивка поглощает в большей степени высокочастотную составляющую, придавая бархатистость звуку. Глушители резонаторного типа гасят низкие частоты. Таким образом, варьируя размеры, содержимое и набор элементов, можно подобрать тембр звучания.

Из всего выше указанного следует, что коэффициент наполнения, вращающий момент и мощность зависят от перепада давления между впускным и выпускным коллекторами в фазе продувки. Выпускную систему можно построить таким образом, что распространяющиеся в трубах ударные волны, отражаясь от различных элементов системы, будут возвращаться к выпускному клапану в виде скачка давления или разрежения. Откуда же появится разрежение, спросите вы. Ведь в трубу мы всегда только нагнетаем и никогда не отсасываем. Дело в том, что в силу инерции газов за скачком давления всегда следует фронт разрежения. Именно фронт разрежения интересует нас больше всего. Нужно только сделать так, чтобы он был в нужном месте в нужное время. Место нам уже хорошо известно. Это выпускной клапан. А время нужно уточнить. Дело в том, что время действия фронта весьма незначительное. А время открытия выпускного клапана, когда фронт разрежения может создать полезную для нас работу, сильно зависит от скорости вращения двигателя. Да и весь период фазы выпуска нужно разбить на две составляющие. Первая – когда клапан только что открылся. Эта часть характеризуется большим перепадом давления и активным истечением газов в выпускной коллектор. Отработанные газы и без посторонней помощи после рабочего хода покидают цилиндр. Если в этот момент волна разрежения достигнет выпускного клапана, маловероятно, что она сможет повлиять на процесс очистки. А вот конец выпуска более интересен. Давление в цилиндре уже упало почти до атмосферного. Поршень находится около ВМТ, значит, объем над поршнем минимален. Да еще впускной клапан уже приоткрыт. Фаза перекрытия характеризуется тем, что впускной коллектор через камеру сгорания сообщается с выпускным. Вот теперь, если фронт разрежения достигнет выпускного клапана, мы сможем существенно улучшить коэффициент наполнения, так как даже за короткое время действия фронта удастся продуть маленький объем камеры сгорания и

создать разрежение, которое поможет разгону топливовоздушной смеси в канале впускного коллектора. А если представить себе, что как только все отработанные газы покинут цилиндр, а разрежение достигнет своего максимального значения, выпускной клапан закроется, мы сможем в фазе впуска получить заряд больший, чем, если бы очистили цилиндр только до атмосферного давления. Этот процесс дозарядки цилиндров с помощью ударных волн в выпускных трубах может позволить получить высокий коэффициент наполнения и, как следствие, дополнительную мощность. Результат его действия примерно такой, как если бы мы нагнетали давление во впускном коллекторе с помощью компрессора. В конце концов, какая разница, каким образом создан перепад давления, заталкивающий свежую смесь в камеру сгорания, с помощью нагнетания со стороны впуска или разрежения в цилиндре? Такой вот процесс может вполне происходить в выпускной системе ДВС.<sup>13</sup>

### **1.2.10 Увеличение мощности**

Работа двигателя это всегда компромисс между многими величинами. Основополагающими для разработчиков сегодня является себестоимость, экономичность, ресурс двигателя и токсичность выхлопа. Не рассматривая экономические стороны, подробнее рассмотрим все за и против:

Ресурс двигателя с меньшей отдачей выше, чем аналогичный параметр у более форсированного мотора. Требования к качеству топлива в варианте с форсированным двигателем выше. Жёсткие нормы по уровню токсичности заставляют разработчиков переводить двигатели на работу с более обеднёнными смесями и устанавливать катализаторы.

Со стороны потребителя требования к мотору тоже взаимоисключающие. Хочется высокой мощности, крутящего момента, надёжности и огромного ресурса — при всём этом желательно заправлять автомобиль самым дешевым топливом и иметь маленький его расход. Однако чудес на свете не бывает — улучшение одних параметров всегда ухудшает другие. Поэтому для нас всегда есть выбор — довериться разработчикам и оставить всё как есть или пойти по пути экспериментов по доводке установленного на Вашем автомобиле двигателя. Сделать с мотором можно многое, однако стоимость многих радикальных переделок зачастую оказывается просто невыгодной. Намного проще вложить эти деньги в приобретение автомобиля с более мощным мотором. Получить более высокую отдачу от мотора можно лишь увеличив наполнение цилиндров и изменив состав смеси. Методов увеличения наполнения существует множество. Условно их можно разделить на несколько категорий:

1. Уменьшение сопротивления потоку воздуха — Замена воздушного фильтра, замена или переделка корпуса дроссельной заслонки, замена или расточка и шлифовка впускного коллектора, переделка головки блока (замена клапанов на клапана с большим диаметром и расточка воздушных каналов), установка или оптимизация работы наддува. Тем же целям служит и установка распредвала с другим профилем кулачков — для изменения величины и продолжительности открытия клапанов.
2. Оптимизация состава рабочей смеси — изменение количества топлива для разных режимов работы достигается несколькими способами: Увеличение магистрального давления топлива заменой или настройкой регулятора давления топлива и изменение программы работы ЭБУ (чип-тюнинг).

3. Механизм изменения фаз ГРМ — оптимизация фаз газораспределения для различной частоты вращения двигателя. Оптимизация выпуска — Улучшение продувки цилиндров снижением сопротивления выпускного коллектора и глушителя (в идеале следует поставить трубу большого диаметра и, причём без изгибов).

Мы не рассматриваем варианты требующие расточки блока, обрезки поршней или замены коленвала — у нас стоит задача получить максимальную мощность от того же мотора. Кроме того, многие из вышеперечисленных методов требуют вмешательства в механическую часть двигателя — что в случае нового автомобиля автоматически лишает Вас возможности гарантийного ремонта.

Что же такое ЧИП применительно к автомобильному двигателю? В любой блок управления заложена программа его работы. Набор поправочных коэффициентов для различных режимов работы двигателя заложен в ПЗУ блока. Блок управления получая сигналы от различных датчиков, управляет работой исполнительных устройств для обеспечения оптимальной (зачастую по мнению разработчиков) работы силового агрегата. Необходимые параметры для управления исполнительными устройствами вычисляются в соответствии с подходящими данными и набором коэффициентов коррекции, заложенных в ПЗУ. Таким образом, желая изменить работу двигателя, не изменяя механических его составляющих, мы имеем для этого два очевидных пути:

Первый — изменение входящих сигналов (для примера — изменение жёсткости возвратной пружины заслонки расходомера воздуха).

Второй — изменение коэффициентов коррекции в памяти ПЗУ (чип-тюнинг)

Изменяя данные ПЗУ мы можем влиять на работу практически любого исполнительного устройства, из тех, которыми управляет ЭБУ. Для получения других мощностных характеристик мы можем изменить установку угла опережения зажигания, величину времени впрыска, отключить или изменить режим работы систем, контролирующих токсичность выхлопных газов, для двигателей с компрессором можно изменить величину давления наддува. Кроме того, мы можем изменить обороты холостого хода, максимально разрешённые обороты двигателя и максимально допустимую скорость автомобиля (при её электронном ограничении). Велика ли роль данных изменений в получении от двигателя максимальной мощности? Нет — её прирост может составлять 5-10%, (исключение составляют надувные двигатели, где без особых затруднений можно получить прибавку в 20% и даже более). Каждый сам решает делать или нет, но тот, кто хоть раз проехал на чипованной машине, решает этот вопрос для себя однозначно — да! Дело в том, что мало кто ездит на режиме максимальной мощности — намного более важные параметры для повседневной езды это крутящий момент и эластичность двигателя. Равные величины момента достигаются на разных оборотах двигателя. Что это означает: При резком нажатии на педаль акселератора на чипованном автомобиле, подхват двигателя произойдёт на более низких оборотах. То есть зачастую Вам просто не нужно будет переключаться на пониженную передачу, а переключившись вниз вы получите ещё большую интенсивность разгона. 14

### 1.2.11 Шины

Бывают двух видов: камерные и бескамерные.

Главное достоинство бескамерной шины — длительное сохранение давления при проколе, а следовательно, — безопасность. Камерная шина при проколе теряет давление почти

моментально, т. к. воздух быстро выходит через вентиляционное отверстие в ободке колеса. А из бескамерной шины воздух выходит только в месте прокола, и если дыра не слишком велика (от гвоздя, например), то давление теряется очень медленно.

Кроме того, бескамерная шина намного легче камерной, а значит, меньше нагружает подвеску и подшипники ступиц колес, а также меньше нагревается при длительной скоростной езде.

Бескамерная шина маркируется надписью на боковине Tubeless. Камерная — Tube Type.

Ни в коем случае не пытайтесь ставить камеру в бескамерную шину, как это делают некоторые водители, рассчитывая, что «двойное дно» добавит шине надежности. В этом случае все преимущества бескамерной шины перед камерной исчезают. Кроме того, между крышкой и камерой неизбежно образуется воздушный волдырь, который во время езды становится очагом резкого местного перегрева — причины на первый взгляд непонятных разрушений каркаса шины. Уповая на «двойное дно» для бескамерной шины, рискуете получить совсем другой результат — «ни дна, ни крышки».

### **Классификация и выбор покрышек.**

Классическое деление шин на сезонные классы: летние (их еще называют дорожными, или шоссейными), зимние и всесезонные. Принадлежность шины к тому или иному классу определяется массой различных критериев (состав резины, детали внутренней структуры и т. д.), главным из которых является рисунок протектора.

Летняя шина имеет относительно неглубокие протекторные канавки; выступы протектора, как правило, большой площади, и на них либо вообще нет, либо очень мало мелких прорезей (ламелей). Шина с таким рисунком производит очень мало шума, способствует экономии топлива за счет исключительно низкого сопротивления качению и служит долго; у нее максимальный ресурс по износу. Рассчитана в первую очередь на хорошие дороги и на сухую погоду.

Зимняя шина — антипод летней. Протектор у нее мощный, с крупным рисунком, с глубокими и широкими канавками, с большим количеством мелких прорезей, обеспечивающих сцепление со скользкой дорогой. По вине такого рисунка зимняя шина довольно тяжело катится и сильно шумит, кроме того, быстро изнашивается, т. к. сделана из мягкой резины.

Зимние шины делятся на три основные группы: шипованные (продаются с шипами, установленными на заводе; эксплуатация их без шипов нежелательна), нешипованные и те, что можно использовать как в шипованном, так и в нешипованном варианте (выпускаются с гнездами под шипы; ошиповка на сервисной станции). Шипованные шины, безусловно, хороши на обледенелых дорогах и на снегу — вероятность заноса невелика и тормозной путь минимален. Но на чистом твердом покрытии шипы только мешают: автомобиль идет очень шумно и тяжело, с большим перерасходом топлива, кроме того, при торможении возникает опасность блокировки колес и заноса, т. к. стальные шипы неплохо скользят по асфальту (основная опасность состоит в том, что водители, как правило, слепо верят в шипы и на асфальте ожидают от шипованных шин такой же «мертвой хватки», как на льду). Запрет на использование шипов, введенный почти во всем мире (шипы интенсивно разрушают дорожное покрытие и поднимают канцерогенную асфальтовую пыль), заставил шинных производителей искать им альтернативу, и с этой задачей блестяще справились. Современные технологии позволяют

создавать нешипованные зимние шины, способные «держаться» на льду не хуже, чем шипованные. Как пример наиболее удачных зимних шин нового поколения можно назвать модели компании Goodyear — Ultra Grip 5 и Eagle Ultra Grip.

Зимние шины имеют маркировку на боковине M+S, что означает Mud+Snow («Грязь+Снег»); некоторые производители пишут еще и Winter («Зима»).

Всесезонная шина — компромисс между летней и зимней, результат многолетних попыток найти золотую середину, создать резину «на все случаи жизни». Однако при традиционных (теперь уже устаревших) технологиях стремление суммировать летние и зимние достоинства в одной шине не привело к особым успехам, поскольку суммировались и недостатки; за улучшение одних параметров приходилось расплачиваться ухудшением других. Поэтому всесезонная шина в классическом понимании — нечто среднее, но, увы, далекое от золотой середины. Она может «всего понемногу»; при этом летом по многим параметрам уступает летней (шумнее, недолговечнее, тяжелее на ходу), а зимой — зимней (хуже сцепление со скользкой дорогой).

Всесезонные шины маркируются на боковине либо All Seasons («Все сезоны»), либо Any Weather («Любая погода»). Некоторые производители обходятся сокращенными вариантами этих надписей: соответственно AS и AW.

Стремительное развитие шинной технологии (новейшие резиновые смеси с кремниевыми добавками, тонкие компьютерные расчеты, усовершенствование рисунка протектора и т. д.) позволяет ведущим производителям не придерживаться строго классической схемы деления шин на сезонные классы. Стало возможным «нагружать» шину дополнительными, нетипичными для ее класса функциями без ущерба основным (не путать с традиционной всесезонностью). Например, компания Michelin в нынешнем году выпустила на рынок новое поколение семейства шин Energy с маркировкой R+W, что означает Road+Winter — «Дорога (подразумевается «лето») +Зима». Это прекрасные летние шины (сопротивление качению на 20% ниже, чем у классических летних моделей той же фирмы), способные, тем не менее надежно ходить по воде, грязи и тонкому слою снега.

Немалый вклад в благое дело приспособления шин к езде в сложных условиях внесла компания Goodyear. Именно ей принадлежит право называться зачинателем особого типа шин — дождевых, — первой представительницей которого была модель Aquatred. Основные элементы протектора дождевой шины — глубокий водоэвакуационный канал, делящий шину на два «полушиния» (получается как бы две узкие шины в одной широкой), и косо нарезанные поперечные канавки, по которым вода выбрасывается из пятна контакта, что резко снижает вероятность аквапланирования, т. е. скольжения по водяной пленке на высокой скорости.

Дождевые элементы протектора используются в конструкциях современных шин всех сезонных классов: водоэвакуационные каналы неплохо справляются и с жидкой грязью, и с рыхлым снегом (пример очень удачной зимней снежно-грязевой шины — Goodyear Eagle GW+). Поэтому дождевые шины официально не выделены в самостоятельный класс (хотя, говоря «дождевые», подразумевают в первую очередь летние) и не имеют строго оговоренной маркировки; некоторые производители, чтобы подчеркнуть особые «мокрые» качества шины, иногда вводят в название модели слово Aqua («Вода») или, реже, Rain («Дождь»), но это не является обязательным.

Внедорожные шины, как и легковые, тоже делятся на сезонные классы, хотя для них привязка к сезону не является определяющим критерием. Основное для внедорожных шин — специализация по конкретным условиям бездорожья. Снежная целина, глубокий песок, болото, скалы и т. п. — для каждой из этих «номинаций» выпускаются свои, узкоспециальные модели шин.

Однако поскольку большинство внедорожников эксплуатируется на хороших дорогах, основная масса внедорожных шин выпускается во всепогодном исполнении (AS), как правило, с легкими «уклонами» в «песок», «грязь», «щебень» и т. д. Эти шины довольно неплохо ходят по асфальту (у них весьма низкое сопротивление качению и высокий ресурс по износу) и при случае позволяют влезать в бездорожье средней тяжести. Если Ваши джиперские амбиции не простираются дальше вылазок на пикники, охоту или на дачу, ничего «внедорожнее» всепогодных шин Вам не нужно. Если же Вы желаете подышать пылью в Сахаре или Каракумах или покормить малярийных комаров в джунглях, имеет смысл сменить всепогодку на что-либо узкоспециальное, приличествующее случаю.

В маркировке внедорожных шин нет каких-либо жестких канонов; каждая фирма придерживается своих обозначений. Шины с наиболее широким диапазоном внедорожных возможностей большинство производителей обозначает индексом AT — All Terrain («Вездеходная»).

Шины высших классов делают по особым, «гоночным» технологиям, предполагающим резкое ужесточение требований к шине по всем параметрам. Отличие таких шин от шин массовых классов можно выразить словом «сверх»: сверхпрочные, сверхстойкие к износу, сверхскоростные, сверхлегкие на ходу и т. д. И следовательно — сверхдорогие.

Большинство производителей обозначает шины высших классов индексами HP (High Performance) и UHP (Ultra High Performance). Кроме того, многие используют в модельных индексах какое-либо ключевое слово, указывающее на принадлежность шины к элитному классу. Goodyear обычно вводит в название элитных моделей слово Eagle («Орел»); так, у фирмы есть, например, массовая дождевая шина Aquatred, рассчитанная на скорость до 190 км/ч, и модель высшего класса Eagle Aquatred, способная бегать со скоростью 210-240 км/ч.

### **Маркировка шин.**

На боковину шины наносится масса различных обозначений, многие из которых являются служебными, т. е. нужными больше самим производителям, дилерам, торговым инспекциям и проч., чем покупателям. Рассмотрим лишь маркировки, интересные потребителю, исключив те, что не требуют пояснений (название фирмы-производителя и модели шины, страна изготовления) и те, о которых говорилось выше (Radial, Tubeless, M+S и т. п.).

Типоразмерная надпись

Например, 185/70R14 86T.

На шинах, предназначенных для легковых автомобилей, многие фирмы, в основном, американские, ставят перед обозначением типоразмера шины букву P, что означает Passenger (дословно — «Пассажир»). В нашем случае могло бы быть написано P185/70R14 86T.

185 — ширина профиля шины, выраженная в миллиметрах. Это линейное расстояние между наружными сторонами боковин шины, измеренное при номинальном внутреннем давлении, без учета высоты рельефа маркировки.

70 — серия шины. Это отношение высоты профиля (половины разности внешнего диаметра шины и монтажного диаметра обода) к ширине профиля, выраженное в процентах. Серия — один из важнейших параметров, определяющих ходовые качества шины; чем она ниже, тем шина «гоночнее». Конструкция радиальных шин позволяет изготавливать их с самыми разными соотношениями высоты и ширины профиля; стандартный ряд серий: 82, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, а на особо скоростных автомобилях могут использоваться сверхнизкопрофильные шины серии 35 и даже 30.

R—радиальная конструкция.

14 — монтажный диаметр обода, выраженный в дюймах (подробнее см. «Колесные диски»).

86 — индекс грузоподъемности шины, или, как его еще называют, коэффициент нагрузки (KN). Он обозначает предельную весовую нагрузку, на которую рассчитана шина. К сожалению, проставленное на шине число математически никак не привязано к конкретным килограммам; это просто условный индекс. Многие фирмы его расшифровывают, на шине мелким шрифтом может быть написано MAX LOAD («Максимальная нагрузка») 530 KG (1170 LBS) — именно такой предельной нагрузке в килограммах и английских фунтах соответствует индекс грузоподъемности 86.

Шины не должны работать под предельной весовой нагрузкой. По индексу грузоподъемности их следует выбирать с запасом. Советуем от полной массы автомобиля отнять 20%, если у Вас легковая машина, или 30%, если внедорожник (это и будет запасом), и полученное число разделить на 4, т. е. на количество колес автомобиля — именно такая нагрузка будет оптимальной для каждой шины. Кроме того, следует помнить, что проставленное на шине значение MAX LOAD — это предельная нагрузка для шины «вообще», без привязки к особенностям развесовки конкретного автомобиля. Есть автомобили, требующие шин разной грузоподъемности на передней и задней осях — подобные хитрости обязательно оговорены в сервисной книжке машины; ей и руководствуйтесь при покупке шин.

T — скоростная категория шины. Она обозначает максимальную скорость, на которую данная шина рассчитана (в нашем примере это 190 км/ч). Иногда скоростную категорию вводят в обозначение размера, и тогда надпись выглядит так 185/70TR14.

Условное обозначение скорости — Максимальная скорость (км/ч)

P-150, Q-160, R-170, S-180, T-190, H-210, V-240, W-270, Y-300

Маркировка категории скорости — Скоростные возможности шины (км/ч) ZR-свыше 240

Шины не должны работать на предельных скоростях. Здесь, как и в случае с предельной нагрузкой необходим запас. Ваш автомобиль должен бегать с максимальной скоростью на 10-15% меньшей, чем та, которую «разрешают» шины.

«E» в кружочке или DOT?

Если на шине стоит клеймо в виде буквы E, обведенной кружочком, значит, шина сертифицирована для европейского рынка; если клеймо DOT — для американского (месте производства значения не имеет). Соответственно, оба клейма, проставленные на одной шине, означают, что шина сертифицирована для обоих рынков. Для эксплуатации в России советуем Вам покупать шины либо E, либо двойной сертификации — E и DOT вместе: европейские требования по некоторым параметрам, в частности, по прочности, выше американских.

TWI — Tread Wear Indicator («Индикатор износа протектора») — это небольшой, высотой всего лишь 1,6 мм, выступ на дне канавки протектора шины, показывающий Вам (и, учтите, инспектору ГАИ тоже) предельно допустимую степень облысения шины. Как только протектор сотрется до этого выступа, шину нужно менять в обязательном порядке. Для облегчения поиска индикаторов износа на плечо протектора шины наносят метки, располагая их вблизи тех канавок, где находятся выступы. Метка может представлять собой либо аббревиатуру TWI, либо стрелку; только на шинах Michelin метку выполняют в виде эмблемы фирмы — надувного человечка по имени Bibendum. Обычно таких меток по 6 с каждой стороны шины.

### **Дополнительные маркировки.**

Многим современным шинам «не все равно», куда вращаться и какой стороной быть обращенными к автомобилю — это модели с направленным и асимметричным рисунком протектора; ошибка при монтаже может стоить дорого, на высоких скоростях автомобиль, обутый неправильно, может запросто улететь с дороги. Поэтому на боковинах шин с установленным направлением вращения крупно рисуют указующие стрелки, сопровождаемые надписью ROTATION («Вращение»). А шины с асимметричным рисунком протектора снабжают надписями SIDE FACING INWARDS («Сторона, обращенная внутрь») и SIDE FACING OUTWARDS («Сторона, обращенная наружу»).

### **1.2.12 Аэрография**

Генри Форд говорил: «Вы можете купить «Форд» любого цвета при условии, что он будет черным». Сейчас, спустя столетие, можно купить машину любого цвета без всяких условий. Более того — если вы захотите, художники превратят ее в картину на колесах. Можете быть уверены — второй такой не будет. Возможно, «живопись» по автомобильному кузову чересчур экстравагантна, а о ее художественных достоинствах можно спорить. Но одно бесспорно — такая машина непривлекательна для угонщиков.

Художественная окраска — работа штучная, на поток ее не поставишь, каждый рисунок — вещь эксклюзивная. Кроме того, возможность создать неповторимый облик автомобиля не должна становиться общедоступной.

Есть несколько способов нанесения рисунка на автомобиль. Первый, самый простой, — через трафарет. Понятно, что у элементов такого рисунка четкие границы. Трафаретные рисунки широко применяют для нанесения на машины рекламных текстов и простых картинок, а декоративные сюжеты впервые появились на гоночных автомобилях. Правда, изображения чаще всего были одноцветными, реже — двухцветными. Позднее начали применять известные всем детям переводные многоцветные картинки. Рисунок готовят на специальной пленке и переводят на кузов машины, а затем покрывают лаком. Но самое высокое качество и полет фантазии обеспечивает лишь аэрограф — миниатюрный краскопульт, который позволяет рисовать очень тонкими линиями, определить границы которых невозможно — они слегка размыты. Слои рисунка кладут один за другим, не



давая им высыхать. Это позволяет надежно скрепить краски между собой. Если в рисунке есть мелкие элементы и выполнить их все сразу невозможно, то после нанесения каждого слоя кузов подвергают термической обработке до полного высыхания краски.

Аэрографом можно рисовать не только на металле. Процесс подготовки изображения в этих случаях такой же, но в эмали и лаки добавляем компоненты, которые не позволяют рисунку растрескиваться на пластичном материале.

## **Глава 2. Тюнинг внедорожников**

Тюнинг для внедорожников это почти все то, о чем мы говорили в первой главе данного пособия, за исключением некоторых дополнений. Поэтому во второй главе мы не будем повторяться и рассмотрим лишь эти дополнения.

### **2.1 Виды тюнинга внедорожников**

#### **2.1.1 Блокировки для джипа**

Практически каждый, кто когда-либо более или менее всерьез увлекался ездой по бездорожью, наверняка слышал о блокировках. Многие совершенно не представляют, как эти самые блокировки работают, но об их несомненной пользе в непролазной грязи знают все.

Мы хотим дать обзор всех применяющихся в настоящее время блокировок межколесных дифференциалов.

#### **ARB Air Locker**

ARB Air Locker относится к принудительно включаемым блокировкам и в нормальном состоянии представляет из себя обычный классический дифференциал. При включении (блокировании) такого дифференциала полуоси блокируемого моста замыкаются между собой жестко — поэтому блокировки такого типа обычно называются жесткими, или 100%-ми блокировками. В такой комплект входят непосредственно сам дифференциал с механизмом блокирования, пневмомагистраль и воздушный компрессор, необходимый для создания рабочего давления (не менее 2-х атмосфер), которое и приводит в действие блокировку.

Совершенно очевидно, что система ARB имеет неоспоримое достоинство: обладая мягкостью работы обычного дифференциала на твердых поверхностях, тем не менее достигается полная блокировка в нужный момент.

Недостатками ARB являются высокая стоимость, во-первых, сложность монтажа, во-вторых, и необходимость умения ею пользоваться, в-третьих, — если забыть выключить блокировку на дороге с твердым покрытием, можно поломать трансмиссию или потерять управление автомобилем (особенно при применении ARB на переднем мосту). Кроме того, жесткие блокировки вообще предъявляют к автомобилю более высокие требования — при установке на лифтованные машины колес увеличенного размера в определенных условиях могут рваться полуоси, карданные шарниры и другие детали трансмиссии.

Плюс к этому — ARB не самая простая по конструкции система. Она включает в себя очень много компонентов, что снижает надежность. Например, компрессор может сгореть, а при выходе из строя генератора аккумулятор долго не протянет, а

следовательно, не будет функционировать мотор компрессора, вполне возможен обрыв электропровода или случайное повреждение пневмомагистрали.

### Бездифференциальный мост

Строго говоря, блокировка такого типа — это вовсе и не блокировка, а просто устанавливаемый вместо коробки дифференциала барабан, на который монтируется ведомая шестерня главной передачи и вставляются полуоси, то есть правая и левая полуоси постоянно сцеплены между собой, дифференциал, таким образом, просто отсутствует. Не стоит даже и говорить о том, что такая система не имеет права на жизнь в переднем мосту — управлять автомобилем было бы невозможно, но на задних ведущих мостах ATV, например, такой механизм применяется даже чаще, чем обычный межколесный дифференциал. Кроме того, постоянно замкнутые задние мосты используются в гоночных американских внедорожниках и триальных машинах. Недостатки понятны — быстрый износ резины на дорогах с твердым покрытием, высокие нагрузки на трансмиссию, плохая управляемость. Достоинства — простота и надежность.

Существуют также блокировки других систем, в которых предусмотрено принудительное включение, например для автомобилей Toyota Land Cruiser американской фирмой Specter Off-Road производится дифференциал, блокируемый тросовым приводом. Фирма Powertrax планирует начать выпуск электроблокировок, Eaton обещает то же самое в недалеком будущем. Преимущество перед пневматикой не нуждается в объяснении — не нужен дорогой компрессор, да и восстановить оборванную проводку проще и быстрее, чем пневмомагистраль.

### Detroit Locker

Возможно, это самый известный тип автоматической блокировки. Он устанавливается вместо заводского корпуса дифференциала (за исключением GM 12.5), что увеличивает прочность узла в целом. Для включения Detroit Locker не требуется ни проводов, ни пневмомагистралей, не нужно нажимать кнопки или включать рычаги — все происходит само собой. Минимальное количество внутренних деталей обуславливает высокую надежность узла. Существуют три версии Detroit Locker, исполняемых в зависимости от типа моста, для которого он предназначен.

Так называемый Detroit SoftLocker наиболее распространен в современных мостах. Эта конструкция имеет демпфирующие устройства со стороны каждой полуосевой шестерни, что поглощает часть рывков и шумов, неизбежно сопровождающих работу этого локера.

C-Locker представляет собой модификацию, предназначенную для мостов с полуразгруженными полуосями, у которых последние фиксируются C-образными стопорными шайбами. Работает такая блокировка с некоторым шумом и щелчками, так как в этой конструкции нет демпфирующих устройств, как в SoftLocker. В случае использования этого механизма нужно быть осторожным с установкой больших колес на лифтованные машины, а также с увеличением мощности и крутящего момента двигателя. Трансмиссия, не рассчитанная на подобные перегрузки, попросту не выдерживает и поэтому... Свернутые шлицы полуосей — нормальное явление (если, конечно, полуоси не были заменены на более мощные, чем заводские).

NoSpin — оборудование для тяжелой техники, такой, как пикапы General Motors, укомплектованные мостами типа GM-14 bolt или Rockwell 12.5'. Специальных демпферов

нет и в этой модификации, но благодаря тяжести машин, в которых применяется это устройство, ударов и посторонних звуков при включении не ощущается.

Так как корпуса дифференциалов в таких мостах очень прочные и в них установлено по 4 сателлита, NoSpin заменяет только заводские шестерни внутри корпуса дифференциала.

Все модификации Detroit Locker представляют собой, по сути, кулачковую блокировку, весьма напоминающую конструкцию, устанавливаемую на «ГАЗ-66» и БТР. Отличается простотой, надежностью в применении и весьма посредственными характеристиками на твердых покрытиях, что сказывается на управляемости, особенно при применении на переднем мосту, что ускоряет износ резины. Определенный дискомфорт вызывают щелчки и металлические удары, слышимые при работе Detroit Locker.

### Gov-Lock

Gov-Lock представляет из себя автоматически включаемый дифференциал повышенного трения. Специально разработан для государственной и военной техники США. Как опция предлагается практически для всех пикапов и внедорожников GM. В нормальном состоянии представляет собой классический разомкнутый дифференциал. Как только скорость вращения одного колеса оси относительно другого достигает определенной величины — примерно 2 оборота в секунду, — центробежный замыкатель защелкивает кулачковую муфту, которая, в свою очередь, зажимает пакет фрикционов, причем тем сильнее, чем быстрее крутится буксующее колесо. Таким образом, Gov-Lock обладает прогрессивной характеристикой блокирования — от нуля до стопроцентной. Кроме того, в этом устройстве имеется приспособление, автоматически отключающее блокировку при достижении транспортным средством скорости 25 миль в час... Любят своих военных в Америке... Достоинства такой блокировки очевидны, но и недостатков куча: большое количество мелких деталей вызывает и высокую вероятность поломок, что часто и происходит на практике — ломается шестеренка замыкателя и блокировка перестает работать. Кроме этого, Gov-Lock отнюдь не всегда эффективно работает. Если машина застряла в мягком грунте, то данная блокировка может оказать медвежью услугу, ведь для ее включения нужно достаточно сильно раскрутить буксующие колеса, что неминуемо приведет к моментальному самозакапыванию джипа, а включившийся в конце концов локер только добавит масла в огонь, окончательно посадив автомобиль на мосты. И происходит все будет тем быстрее, чем тяжелее внедорожник. Но на управляемость автомобиля Gov-Lock практически не оказывает негативного влияния.

### EZ Tractech и Lock-Right Powertrax

Автоматические блокировки EZ Tractech и Lock-Right Powertrax устанавливаются вовнутрь заводских корпусов дифференциалов, что очень удобно для джиперов, желающих сэкономить деньги на приобретении более дорогих блокировок, требующих выставления правильных зазоров в главных парах при их монтаже (ведь меняется корпус дифференциала). Недостаток очевиден — вся нагрузка при блокировании передается через единственную и не рассчитанную на это ось сателлитов. Кроме того, кулачковая конструкция издает посторонние звуки и шумы при работе.

Для установки в дифференциалы лифтованных машин, едущих на больших колесах, такие блокировки рекомендовать нельзя. Да и вообще, кулачковые блокирующие устройства дают очень малую свободу проворачивания одного колеса относительно другого — трансмиссия испытывает постоянные перегрузки и быстро изнашивается, не говоря уже об ухудшении управляемости и быстром износе шин.

## Дифференциалы повышенного трения (LSD)

Разделяются на два основных типа — с постоянными характеристиками и с прогрессивной характеристикой. Первые устанавливались, к примеру, в старые Grand Cherokee — простой набор фрикционов, поджатый пружинками, задавал определенное усилие проворачивания одного колеса оси относительно другого. На современных автомобилях марки Jeep устанавливается система Van-Lock, где роль пружины отведена героторному насосу, приводимому в действие шестерней полуоси, — как только появляется разница во вращении колес одного моста, героторный насос начинает перегонять масло из одного стакана в другой, тот давит на фрикционы и блокирует дифференциал, причем тем сильнее, чем быстрее происходит вращение буксующего колеса. Еще в современном автоспорте получили широкое распространение дифференциалы с косозубыми шестернями сателлитов — при проворачивании возникает сила, прижимающая их к корпусу дифференциала. Угол нарезки зубов на сателлитах задает характеристики блокирования.

Конечно, наиболее часто встречающийся тип дифференциала повышенного трения — это «дисковый». Такая блокировка применялась и до сих пор стоит на «вооружении» большинства мировых производителей внедорожников. Она обладает большой мягкостью срабатывания и практически не наносит вреда трансмиссии. Однако следует помнить, что устанавливаемые на серийные машины LSD имеют очень небольшой коэффициент блокирования (около 30%), а вследствие этого и недостаточно эффективны в тяжелых условиях. Такие блокировки не срабатывают, например, при вывешивании одного из колес, когда, в общем-то, помощь локера и требуется в первую очередь. Существуют пакеты фрикционных дисков, обеспечивающие больший коэффициент блокирования, но он все равно далеко не стопроцентен. Кроме того, с его увеличением, естественно, возрастают и нагрузки на трансмиссию при езде по твердому покрытию. Еще одним минусом LSD является их ограниченный ресурс. Фрикционные диски имеют тенденцию стираться, причем чем чаще буксуют колеса, тем сильнее изнашиваются диски. Если такой дифференциал установлен в заднем мосту автомобиля, не предназначенного для постоянного движения с полным приводом (только Part time в раздатке), то зимой в условиях города, где использование полного привода не оправдано, ему приходится работать очень много, так как задняя ось будет достаточно часто пробуксовывать. В целом ресурс LSD в зависимости от условий эксплуатации составляет от 50 до 150 тыс. км. Однако он не отказывает сразу, а «умирает» постепенно, все больше снижая коэффициент блокировки. Также нужно помнить, что дифференциалы повышенного трения требуют использования специальных присадок к маслу, залитому в такой дифференциал. Тип присадки фирма-изготовитель указывает в инструкции по эксплуатации.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что блокировки несут как пользу, так и вред и для каждого конкретного случая следует делать наиболее подходящий выбор: для стандартной машины, редко выезжающей за пределы города, нужно одно, для лифтованного монстра трофи-рейдов — другое, для гоночного джипа — третье, и так далее...

### 2.1.2 Подкрылки

Пока в нашей стране существует проблема не очень хороших автомобилей и уж совсем плохих дорог, борьба за живучесть кузова не прекращается ни на минуту. Эту истину

новой не назовешь, но жизнь постоянно заставляет к ней возвращаться. Основными средствами борьбы со ржавчиной были и остаются антикоррозионная обработка и установка подкрылков. О последних поговорим особо.

Подкрылок в том виде, что он являет собой сегодня, у нас в стране появился на рубеже 90-х. Однако счастье обладателей импортных новинок было недолгим. Первые же морозные дни показали, на что способен (а вернее, не способен) заграничный материал. АБС+ПВХ при всей своей европейности производился из промышленных отходов, при низких температурах прочности не давал и вскоре был вытеснен с рынка более надежным отечественным продуктом.

## **Материал**

Качественный подкрылок делают из банального полиэтилена.

## **Качество**

Легальные производители, в отличие от пиратских, имеют замкнутый цикл производства. Что это дает? Если пластмассовый лист делают на самом предприятии, то малейшие отклонение от нормы возвращает изделие на вторичную переработку — репутация дороже. Если же нет, то более тонкие, кривые и покоробленные экземпляры все равно идут на продажу. Продукция ряда питерских и прочих фирм действительно обладает довольно приличным качеством исполнения. Однако всегда есть опасность «не попасть» в удачную партию. К тому же, если взвешивать каждый подкрылок, «Рост-Пластик» будет граммов на 200 тяжелее собратьев. Толщина стенки служит залогом прочности и долговечности.

## **Форма**

Наличие множества выступов и приливов говорит о том, что производитель обеспокоен правильностью установки изделия в колесную нишу. Дешевые и чрезмерно упрощенные варианты допускают наклоны и перекосы при монтаже. Это влечет за собой нарушение вентиляции колесной арки и возможность появления зазоров — медвежья услуга вашему автомобилю.

## **Крепеж**

Большинство из находящихся в продаже подкрылков крепится саморезами. Конечно, бывает жалко добавлять новенькой машине несколько дополнительных отверстий, но необходимость этого продиктована требованиями безопасности. Новомодные защелки и скобочки наряду с удобством установки таят в себе весь букет неприятностей, которого можно ожидать от сильно нагруженной пластмассовой фурнитуры. Особенно это касается совсем дешевых изделий.

### **2.1.3 Пластиковая обвеска**

#### **Ветрогоны**

Начнем с капота и передних крыльев. Для их защиты применяют дефлектор капота, называемый в народе «мухобойкой». Ударяясь в вогнутую поверхность дефлектора,

воздушные потоки уходят вверх, минуя краску. Кроме того, остается чистым низ лобового стекла и не оббивается кромка капота.

Дефлекторы бывают прозрачными (довольно редко), полупрозрачными — так называемый карбон (мелкие темные точки на слегка дымчатой поверхности), и черными. Но главное, конечно, это прочностные характеристики пластика. Он должен быть достаточно крепким, чтобы при столкновении с пешеходами не разрезать их пополам образовавшимся сколом.

Устанавливаются дефлекторы очень просто. Как правило, в комплект входят саморезы и прижимные болты. В капоте, с «изнаночной» его стороны, обычно есть крепежные отверстия, но на практике ими удается воспользоваться далеко не всегда. Некоторые производители рекомендуют крепить свою продукцию на двусторонний скотч, который работает не хуже саморезов. В этом случае главное — не забыть обезжирить поверхность перед приклеиванием.

В незаслуженном забвении пребывает дефлектор стеклоочистителей, который в наших широтах почти не встретишь. Его место — на задней кромке капота. Встречный поток воздуха ударяется в пластик и уходит вверх, не соприкасаясь с лобовым стеклом. Кроме того, в создавшуюся зону разряжения подсасывается теплый воздух из моторного отсека, и он-то как раз идет по стеклу, согревая его и дворники.

Полезнейшим элементом пластиковой навески является дефлектор задней двери. И не стоит путать его с антикрылом, ожидая, что он улучшит аэродинамические свойства вашего дизельного «кирпича» на высоких скоростях. На самом деле эта деталь направляет вниз, вдоль задней двери, часть идущего над машиной воздушного потока. Этот самодельный вихрь сдувает значительную часть грязевого облака, поднимаемого задними колесами, и заднее стекло остается чистым (или относительно чистым). Правда, этот эффект начинает проявляться с 60-80 км в час, так что при езде по городу дефлектор задней двери почти не работает. Не стоит также ожидать, что с грязью будет бороться задний спойлер: в отличие от дефлектора он призван улучшать общие аэродинамические характеристики автомобиля и, напоминая по форме козырек, частично защищает багажный отсек от солнечных лучей.

Козырьки на внедорожники устанавливают и спереди, над лобовым стеклом. Если эта деталь оснащена встроенными габаритными огнями, она называется moonvisor (противолунный), если нет — sunvisor (противосолнечный). Насчет функциональности переднего козырька можно спорить, но смотрится он красиво.

## **Юбка**

Важной частью пластикового оперения заслуженно считается нижняя облицовка кузова. На двери крепят пластиковые панели, а на крылья — расширители колесных арок. Последние не имеет смысла ставить, если внедорожник обут в штатную резину. Зато если покрышки широкие, часть летящей из-под них грязи будет попадать на крылья, и тут уж без расширителей не обойтись.

Пластиковые панели крепятся при помощи специальных составов, причем лучше доверить их установку специалистам. Под неправильно установленной нижней обвеской будет скапливаться грязь, то есть вы собственными руками создадите очаг коррозии.

## **Защита фар**

Зачем нужна пластиковая защита фар, объяснять не нужно. Зато стоит подчеркнуть, что в отличие от металлических решеток она спасает оптику не только от камней, но и от песка, способного со временем сделать стекло почти матовым. Защита бывает трех видов: прозрачной, дымчатой, съедающей до 40% светового потока, и почти черной, задерживающей до 90% света. Черные, разумеется, ночью необходимо снимать, да и дымчатые тоже. А ведь «пескоструйка» по ночам не спит... Так что прозрачные наклейки практичнее всего, хотя черные, конечно выглядят эффектнее.

Крепится защита фар предельно просто: низ пластика входит в углубление под фарой, а верх фиксируется закрытым капотом.

Дефлекторы, установленные на окна автомобиля, вы видели наверняка. При движении с открытым окном создается местное разряжение, способствующее более эффективной вентиляции салона. Кроме того, внутрь не попадает дождь и снег. Изготавливают эти дефлекторы обычно из темного пластика, так что они вдобавок играют роль светозащитного барьера.

Вариантов крепления два: либо бумерангообразная дуга просто вставляется в паз для стекла, либо наклеивается на дверь. Оба способа достаточно эффективны.

В заключение напомним, что дефлекторы работают только на высоких скоростях и при езде по городу ожидать от них какого-либо эффекта, кроме эстетического, не стоит.

#### **2.1.4 Аудиосистемы**

Чем отличаются аудиосистемы во внедорожниках от тех, что обычно ставят в легковушки? Тем, что они лучше.

Это закономерность. Чем больше автомобиль, тем лучшего звучания можно в нем добиться. Так считают установщики аудио- и видеоаппаратуры в автомобилях. Так что из всех автомобилей средний или большой внедорожник — самый музыкальный. Значительный объем салона сулит четкий и энергичный бас. Большие размеры приборной панели, небольшой угол наклона ветрового стекла, множество просторных внутренних объемов позволяют разместить мощную качественную акустику и получить от нее пространственную стереозвуковую сцену не хуже, чем на приличной комнатной аудиосистеме или в домашнем театре.

Сказанное, впрочем, не означает, что поставить «музыку» в Cruiser или Galloper проще и дешевле, чем в легковушку. Здесь иные приоритеты. Внедорожник по определению — автомобиль функциональный и должен оставаться таким после оборудования системой. Если в каком-нибудь Espero можно запросто упрятать всю музыкальную начинку в багажник, то здесь нужно рационально использовать каждое пустующее пространство. Хороший инсталлятор вообще способен поставить развитую систему в джип так, что о ее наличии будет знать только хозяин машины — снаружи ее даже видно не будет. Вот, например, сабвуфер — проблема номер один, потому как это самая громоздкая вещь. Он может быть изготовлен плоским во всю площадь пола багажника (при этом повысится лишь на немного уровень погрузки) или размещен в нишах за арками задних колес.

У внедорожной «музыки» есть еще несколько особенностей. Во-первых, ее надо делать крепко, а это дополнительные траты на специальные инсталляционные материалы. Во-вторых, нужна хорошая звукоизоляция. Если на легковой автомобиль уходит

шумоизоляционных материалов на 200-300 долларов, то для акустической доводки джипа надо отсчитать денег раза в два, если не в три больше.

Наконец, джип выдвигает специальные требования и к самой электронике. Понятное дело, она должна без последствий переносить все тяготы и лишения off-road live. Но еще важнее, чтобы она не перегружала бортовое электропитание машины, на которую и так во всю «налегают» дополнительные обогреватели, «люстры», противотуманки и прочий навесной электропакет.

Простая аудиосистема «кушает» сравнительно немного. А вот в системе со множеством компонентов инсталлятор должен поставить дополнительный аккумулятор, который будет подпитывать систему и во время работы, и в «спящем» режиме. Иначе может случиться, что в перерывах между поездками на охоту или рыбалку стоящий в гараже джип превратится в конкретную «недвижимость». В особо мощных системах даже приходится менять штатный генератор на специальный, например, американский Street Wire 150A или Optima.

### **2.1.5 Мир кожи**

Кожа сегодня на пике своей популярности. Даже недорогие и маленькие машины теперь продают с кожаным салоном. Появилось множество фирм, где услуги по пошиву таких салонов предлагают всем желающим. Но все равно кожа в автомобилях по-прежнему считается предметом роскоши и престижа. Ведь работа с этим материалом — занятие весьма кропотливое и, как в старые добрые времена, исключительно ручная. Может, именно соприкосновение с этой „одушевленной технологией“, обогащенной множеством традиций, и привлекает людей. Поэтому мы и решили познакомить вас с некоторыми „секретами“ кожаных дел мастеров.

Для обивки автомобильного салона мало подходит материал, используемый мебельщиками или обувщиками. Кожа „автомобильной выделки“ должна сочетать в себе одновременно высокую прочность, износостойкость, но вместе с тем и мягкость — качества, чаще всего взаимоисключающие. Кроме того, в отличие от той же мебельной, автомобильная кожа должна не бояться воды и быть устойчивой к химическим растворителям, например, к бензину, и при этом, в отличие от заменителей, быть воздухопроницаемой, „дышать“. Ее качество оценивается и таким неконкретным понятием (которое никогда не придет в голову, скажем, сапожнику), как приятность на ощупь.

Все дело в том, что салон автомобиля эксплуатируется нещадно. Мало того, что водитель и пассажиры постоянно ерзают, покачиваются и нередко даже подпрыгивают на сиденьях, они часто кладут на них разные предметы, не всегда мягкие и округлые. Все это кожаная обивка обязана выдерживать в течение многих лет, сохраняя первоначальный вид, не затираясь и не засаливаясь.

Именно по этим причинам для отделки автомобильных сидений мало подходит всякая экзотика: змеиная, крокодиловая, леопардовая кожа. Даже в сочетании со специальными автомобильными материалами результат будет непредсказуемый, — экзотическая кожа может довольно скоро протереться и со временем даже лопнуть. В общем, нет в ней надежности.

Наиболее подходящий материал для автомобильной кожи — шкуры домашних коров. Именитые производители, вроде немецкой фирмы Schweizer, используют в качестве



лучшего сырья датских и шведских буренок. Их кожа тонкая, эластичная и почти без изъянов. Немцы очень жестко следят за качеством. Еще на ранних стадиях шкуры специально обрабатывают, чтобы выявить внутренние дефекты (в частности, следы укусов оводов, которые откладывают в коже личинки), и затем отсеивают. Та же компания Connolly, поставщик британского королевского двора, предпочитает оставлять дефекты на виду, чтобы раскройщики сразу их заметили и не использовали бракованные участки в деле.

Конечно, столь высокие требования к качеству автомобильной кожи не могут не отразиться на ее цене, зачастую она дороже мебельной и обувной, аналогичной по цвету и выделке. Однако со временем ее применение все равно обернется немалой выгодой.

После выделки, окраски и дубления на автомобильную кожу наносят полимерное защитное покрытие, а затем отправляют под пресс или прокатывают валиками. Таким образом, получают естественный, „кожанный“ рисунок материала — мерью. Натуральная же мерья настолько мала, что толстое износостойкое покрытие ее почти полностью скрывает, делая кожу на вид абсолютно гладкой.

Само покрытие у кожи разных фирм заметно отличается. У родной „мерседесовской“ кожи оно на ощупь скользкое, у Connolly и у тюнинг-фирм вроде Lorinser — гладкое и приятное, но из-за кожи воспринимается немного жестким. Кожа Schweizer показалась нам „золотой серединой“, к тому же она немного бархатистая и остается такой не один год.

Кстати, варьируя лишь рисунок и покрытие, тем же прессом или накаткой делают имитацию под различные виды экзотической кожи типа крокодиловой или змеиной. На вид она мало, чем отличается от оригинала, но при этом характеристики у нее, как у нормальной автомобильной кожи.

Яркий цвет и экзотическая фактура сегодня не единственные необычные виды услуг, которые предлагают кожевники. Совсем недавно появилась кожа с цветной перфорацией. Это обычная черная перфорированная кожа, которую часто применяют для лучшей вентиляции на центральных частях сидений, у которой дырочки на торцах цветные — ярко-красные, белые или синие, в общем, какие угодно. На сиденьях, да еще и с контрастными швами в тон перфорации, она смотрится потрясающе — строго и в то же время необычно. Идеальный вариант для желающих иметь скромный и вместе с тем стильный салон.

Однако сколь бы ни была хороша кожа, обивку из нее все равно делает мастер, который в конечном итоге и определит окончательный вид салона. Поэтому если вы раздумываете, к кому обратиться по этому поводу, примите совет: выбирайте известные специализированные фирмы, много лет занимающиеся пошивом кожаных салонов для автомобилей.

### **2.1.6 Тонированные стекла**

Основное назначение стекла — пропускать как можно больше света и тепла. Все, казалось бы, просто и понятно. Но иногда от автостекла требуются диаметрально противоположные качества. И тогда возникает вопрос о том, как «приглушить» его прозрачность.

Сделать это можно двумя способами — нанести на стекло затемняющую пленку (затонировать) или в процессе его изготовления ввести красители непосредственно в массу (окрасить в массе). Сам по себе процесс нанесения пленки на стекло не является архисложным, но некоторые его особенности надо обязательно иметь в виду. Начнем с выбора пленок. Сейчас их выпускает чуть ли не сотня фирм, большинство из которых находится в Юго-Восточной Азии. Но количество не всегда переходит в качество. Почти все эти пленки — однослойные с поверхностным нанесением окрашивающего слоя и без полимеризующей основы. Отслаивается она так же легко, как наносится. Но это — полбеды. Непрочный краситель начинает довольно быстро затираться механизмом стеклоподъемника, разрушаться, мутнеть, выгорать на солнце. В итоге стекло не только принимает неряшливый вид, но и становится просто опасным, теряя свои оптические свойства. Пленки европейского или американского производства — сложный химический комплекс, состоящий из нескольких слоев — защитный, тонирующий, основа. А может быть еще и отражающий — фильтрующий ультрафиолетовые или инфракрасные лучи. Такие пленки с основой, полимеризующейся со стеклом, могут стоять годами, не разрушаясь и не ухудшая оптических свойств автостекла.

Слов нет, цена «желтых» и «белых» пленок может отличаться раз в десять, но ведь и результаты тоже разные! Выбрав пленку, определимся с технологией установки. Ее можно «пришлепнуть» самому в гараже, можно воспользоваться услугами профессиональных установщиков, тонирующих стекла без разборки, а можно отправиться в сервис-центр, где стекла снимут, подготовят, затонируют и просушат. В первом случае вопросы качества, надежности и гарантии не рассматриваются в принципе. Второй путь более продуктивен, работа выполняется в стационарных условиях подготовленными мастерами по фирменным технологиям. Но и здесь есть свои слабые места — почти всегда остается зазор между кромками стекла и пленки. Часто в этих местах начинаются отслоения или разрушения пленок. К тому же не всегда у автолюбителей хватает терпения не трогать стеклоподъемники неделю-другую, выжидая, пока пленка «встанет». Рассмотрим третий и, увы, не самый распространенный путь. Настоящий стекольщик будет работать только со снятым и капитально подготовленным стеклом. Пленка наносится на промежуточный связующий слой в обеспыленном помещении при полном совпадении кромок стекла и пленки. Затем следует «прикатка» для удаления пузырьков воздуха из полимера и обязательная сушка при температуре +70 — 80°C в течение нескольких часов с плавным остыванием стекла. В результате формируется практически однородная система, способная выдержать самые жесткие условия эксплуатации в течение многих лет.

К тому же у такой технологии есть и весьма сильный побочный положительный эффект. Дело в том, что при разборке двери или вскрытии кузовных панелей почти неизбежно обнаруживаются следы внутренней коррозии, до которой никогда не доходят руки. Почему бы не заняться ею, пока готовятся стекла, тем более что в хорошем сервис-центре всегда найдется и толковый профессионал, и хорошие материалы. Теперь расскажем о втором способе. Окраска автомобильного стекла в массе сейчас довольно широко применяется зарубежными автомобильными компаниями. У нас первоначально окрашенные стекла относили к браку, и только в последнее время в Москве, Саратове и Боре освоили выпуск окрашенного в массе стекла голубоватого, сероватого, зеленоватого и коричневатого оттенков, причем московские умельцы могут изготовить комплект окрашенных стекол, обычных или обогреваемых, практически для любого автомобиля. В чем преимущества применения таких стекол? Во-первых, их оптические характеристики укладываются в требования стандартов и норм и не вызывают резкого неприятия у работников ГИБДД. Во-вторых, сколько ни води по ним щетками механических моек, сколько ни три стеклоподъемниками, оттенок не изменится и стекло не помутнеет. В-

третьих, у них сбалансированы светопропускающие и термоотражающие свойства, что повышает комфортабельность автомобиля. В-четвертых, окрашенные в массу стекла — неплохой и оригинальный инструмент тюнинга автомобиля. Подбор соответствующего или, наоборот, резко контрастирующего оттенка существенно влияет на внешний облик машины.

Однако, принимаясь за тонирование стекла, надо хорошо представлять все последствия этого шага. С одной стороны, нанесение пленки — дело не только интересное и полезное, но и стоящее. Как-никак, а пленка упрочняет стекло и даже в случае его повреждения способна предотвратить его полное разрушение и разлет осколков. Но применение пленок постоянно вызывает раздражение «людей в сером», и поэтому чуть ли не ежемесячно появляются распоряжения, приказы, разъяснения, то разрешающие, то ограничивающие их применение. И эти документы, хочется вам того или нет, надо учитывать...

### **Список используемой литературы**

Иванов И.А. История тюнинга.: СПб., 1995.

Тюнинг автомобиля. Руководство. Составители Брин Муссельвайт и Боб Джекс. Пер. с англ.: М., 2000.

Требования к колесам автомобилей. – СПб.: 1999.

Зайцев А.И. Тюнинг.: М. 1993.

Сайфулин Т.Г. Секреты тюнинга. М., 2003.

Тюнинг автомобильных двигателей. Степанов В.Н.: СПб. 2001.

Ковалев Т.Г. Значение блокировок для внедорожника. – М. 1997.

Крупнин Г.А. Секреты внешнего тюнинга. – Минск. 2001.

Горемыкин А.Д. Внутренняя отделка авто. – СПб., 2001.

Швердин И.В. Тонировка. За и против. М., 2002.

Орлов В.А. Чип-тюнинг. Что это такое. 2002.

Григорьев В.А. Вопросы тюнинга. – М., 2000