

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Масалов Владимир Николаевич
Должность: ректор
Дата подписания: 16.07.2022 22:33:37
Уникальный программный ключ:
f31e6db16690784ab6b50e564da26971fd24641c

С.И. Головин
А.А. Жосан
М.М. Ревякин

Устройство автомобиля

Часть 2 Автомобильные колеса и шины



УДК 62-97/-98
ББК 39.33-01

Составители: к.т.н., доцент С.И. Головин, к.т.н., доцент А.А. Жосан, к.т.н., доцент М.М. Ревякин.

Рецензенты:

доцент кафедры сервиса и ремонта машин Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», кандидат технических наук Кулев Максим Владимирович;

доцент кафедры механизации технологических процессов в АПК Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», кандидат технических наук Булавинцев Роман Алексеевич.

Г61 Устройство автомобиля. Часть 2 Автомобильные колеса и шины / С.И. Головин, А.А. Жосан, М.М. Ревякин – Орел: Орловский ГАУ, 2018. – 85 с.

Учебно-методическое пособие по изучению конструкции автомобилей предназначено бакалаврам, обучающимся по направлениям подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и 23.03.01 – Технология транспортных процессов, а также специалистам, обучающимся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства.

© С.И. Головин, А.А. Жосан, М.М. Ревякин 2018.
© Издательство Орловский ГАУ, 2018.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Автомобильные колеса и шины.....	6
1.1 Автомобильные колеса	6
1.1.1 Конструкция колес легковых и грузовых автомобилей.....	6
1.1.1.1 Конструкция колеса легкового автомобиля.....	9
1.1.1.2 Конструкция колеса грузового автомобиля.....	11
1.1.2 Крепление колес	12
1.1.3 Колесо из легкого сплава.....	15
1.1.4 Способы изготовления и маркировка колес автомобиля.....	17
1.1.4.1 Литьё	18
1.1.4.2 Ковка	19
1.1.4.3 Размеры дисков	20
1.1.4.4 Ширина обода	22
1.1.4.5 Вылет колеса	23
1.1.4.6 Размеры «колесо – автомобиль»	24
1.1.4.7 Маркировка дисков.....	24
1.2 Автомобильные шины.....	27
1.2.1 Устройство и маркировка пневматической шины.....	29
1.2.1.1 Основные параметры и маркировка шин	31
1.2.1.2 Классификация шин	38
1.2.2 Основные требования, предъявляемые к автомобильным шинам... 42	
1.2.2.1 Протектор шины	43
1.2.2.2 Деформация шины при нагрузке и повороте.....	45
1.2.2.3 Избыточная и недостаточная поворачиваемость	49
1.3 Износ шин и факторы, оказывающие влияние на характер износа	53
1.4 Сервисное обслуживание колес автомобиля	57
1.4.1 Оборудование сервисного участка и его назначение.....	57
1.4.2 Дисбаланс и вибрация колес при движении автомобиля.....	66

1.4.2.1 Виды неуравновешенности вращающихся масс	67
1.4.2.2 Дисбаланс колеса и способы балансировки колес	70
1.4.2.3 Виды балансировочных грузиков	74
Заключение	77
Список использованной литературы.....	78

ВВЕДЕНИЕ

Колесо – одно из величайших изобретений человека. В природе ни одно живое существо не снабжено подобным двигателем – кто-то бегает на ногах, кто-то плавает при помощи плавников и хвоста, кто-то летает, ползает, использует реактивную энергию, в общем – животные и даже некоторые растения передвигаются по поверхности и недрам нашей планеты, в ее атмосфере и водной среде при помощи самых разнообразных средств перемещения, но колесами не пользуется никто.

А ведь во многих случаях колесо – незаменимый двигатель, способный быстро и экономично перемещать по земной поверхности тела любой массы и формы. По этой причине можно считать колесный двигатель уникальным продуктом человеческого гения. И этот двигатель в качестве средства передвижения по суше используется автомобилями.

Конечно же, колеса современных автомобилей существенно отличаются от тех примитивных катков и деревянных кругов, которые использовались человеком в качестве двигателя древних повозок и колесниц. Конструкция автомобильного колеса в результате «технической эволюции» претерпела значительные изменения, поскольку на этот элемент автомобиля возлагаются важные функции, влекущие за собой строгие требования.

1 АВТОМОБИЛЬНЫЕ КОЛЕСА И ШИНЫ

1.1 Автомобильные колеса

Человек давно сообразил, катить всегда легче, чем тащить. Следовательно, изобретение колеса тесно связано с транспортировкой грузов. Вначале в качестве колеса использовалось бревно, которое подкладывали под перетаскиваемый груз, но при этом способе транспортировки бревно, играющее роль катка, а освободившееся из-под груза бревно, приходилось переносить, укладывая его перед грузом, наволакивать груз на бревно и опять катить груз, пока не освободится следующее бревно.

А почему не закрепить бревно так, чтобы груз опирался не на его поверхность, а на ось вращения бревна? Эта идея явилась первым шагом в создании колеса.

1.1.1 Конструкция колес легковых и грузовых автомобилей

Колесо является одной из важнейших частей любого транспортного средства. Ведь именно колесо осуществляет связь транспортного средства с дорогой, опираясь на нее, воспринимая удары при наезде на ухабы и кочки, и, наконец, изменяя направление движения транспортного средства.

Колесо постоянно находится в самых сложных и неблагоприятных условиях. Пыль и грязь, мороз и жара, лед и острые грани камней, кочки и рытвины – все перечисленное – привычная среда работы колеса. На колесо во время движения действуют самые различные силы и моменты сил. Автомобиль опирается через колесо на дорогу, следовательно, часть веса автомобиля ложится на колесо, Если бы только это... Движение по неровностям сопровождается ударами, по своей величине превосходящие удар молота. При разгоне и торможении колесо передает и принимает на себя крутящий момент, способный

свернуть стальной вал. При повороте на колесо действует боковая сила, заставляющая отклониться автомобиль от прямой траектории движения. Насколько же прочным должно быть это самое колесо?

Колесо, установленное вначале на тачку, затем на телегу, потом на конный экипаж, на велосипед и затем на автомобиль претерпевало значительные изменения в своем развитии, сохраняя круглую первоначальную форму. Менялись лишь детали.

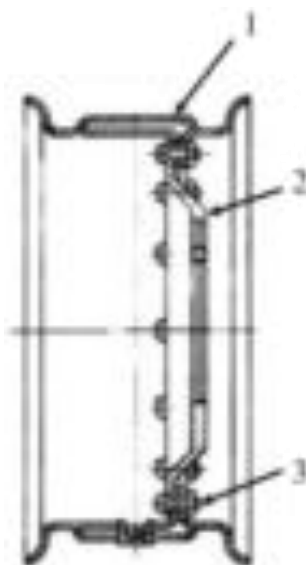
Колесо всегда состояло из нескольких основных элементов: ступицы колеса – той детали, которая позволяет колесу вращаться на оси; спиц или колесного диска; и обода, на который надета резиновая шина или металлическая ободная лента.

Металлическая ободная лента (или шина) служила для защиты деревянного колеса от воздействия неровностей дороги и стала прародительницей пневматической автомобильной шины. Очень долго человек ездил на колесе с железным ободом, позже ободная металлическая лента была заменена вначале на цельнорезиновую ленту, а затем на пневматическую шину, превратив её в самостоятельный конструктивный элемент. Ступица колеса, которая смазывалась дегтем и служила для облегчения вращения колеса на оси, конструктивно изменилась только тем, что была снабжена подшипником, но весь подшипниковый узел перекочевал с колеса на ось автомобиля, а в составе колеса осталось только два основных элемента: колесный диск и обод.

Колесом называется конструкция, состоящая из обода 1 (см. рисунок 1.1), соединительного элемента (диска), и деталей крепления 3. Колесо может быть ведомым, ведущим и управляющим. Ведомое колесо удерживает шину, воспринимает и передает на ось колеса через ступицу усилия и моменты сил. Ведущее колесо передает тяговое усилие от оси к поверхности дороги, а управляющее колесо помогает автомобилю менять направление движения.

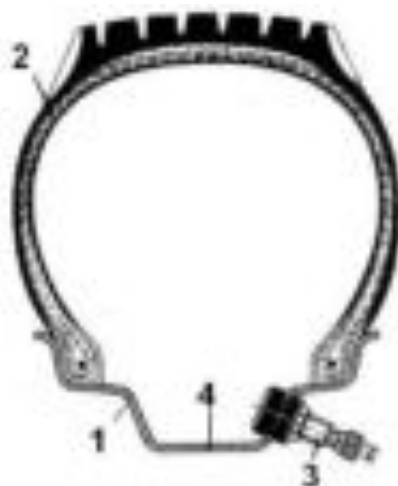
На колесный диск, соединенный с ободом, монтируют пневматическую шину, и затем закрепляют собранное колесо на ступице. Часто под термином

«колесо» подразумевают металлическое колесо в сборе с резиновой пневматической шиной.



1 – обод; 2 – диск; 3 – детали крепления.

Рисунок 1.1 – Основные части колеса.



1 – обод колеса; 2 – бескамерная шина; 3 – вентиль с ниппелем; 4 – монтажный ручей обода.

Рисунок 1.2 – Бескамерная шина на ободе.

Колеса автомобиля выполняют с глубоким или плоским ободом. На легковых автомобилях обычно применяют дисковые колеса с глубокими неразборными ободьями.

Рассмотрим устройство колеса легкового автомобиля, снабженного бескамерной пневматической шиной 2, надетой на обод. Обод 1 (см. рисунок 1.2) имеет монтажное углубление 4, называемое ручьем, в которое утапливается

борт шины при её снятии (демонтаже) с обода. Для накачки шины сжатым воздухом на ободе колеса установлен вентиль 3. Колесо автомобиля должно быть не только прочным, но и должно обеспечивать достаточно высокую герметизацию, то есть воздух, находящийся внутри камеры при её проколе не должен мгновенно выходить в атмосферу.

1.1.1.1 Конструкция колеса легкового автомобиля

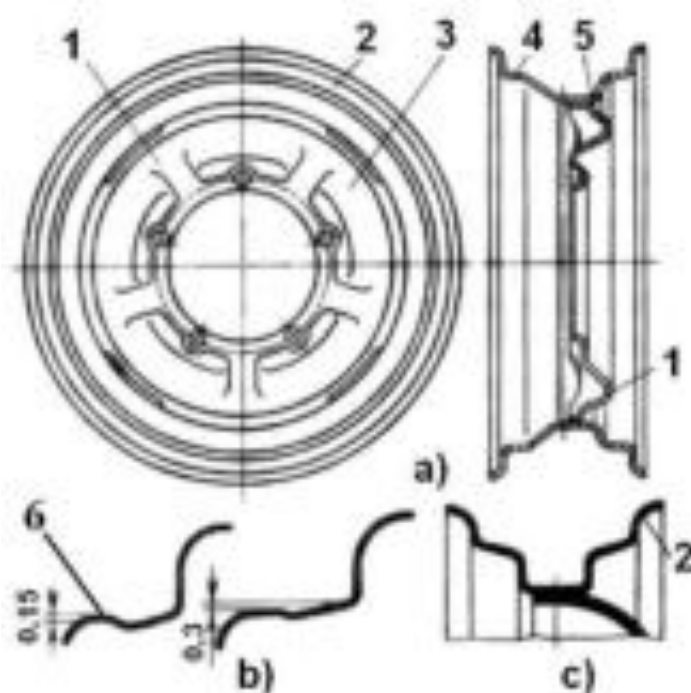
Колесо, предназначенное для установки на легковые автомобили и грузовые автомобили небольшой грузоподъемности, как правило, делают с монтажным ручьем на ободе. Появление в последние десятилетия специальных монтажных станков, позволяющих без значительных физических усилий снимать и надевать большую и довольно жесткую шину грузового автомобиля на обод, явилось причиной вытеснения колеса с разборным ободом колесом с монтажным ручьем на ободе.

Стальные неразъемные колеса собраны из двух штампованных частей диска и обода, соединенных сваркой.

Диск колеса 3 (см. рисунок 1.3) предназначен для его крепления к ступице. Диск делают сплошным, то есть без отверстий, или с вырезами. Вырезы предназначены для вентиляции тормозного механизма, а также с целью снижения веса колеса. Часто на диске выполнены ребра жесткости 1.

Обод колеса предназначен для удержания на колесе шины. Обод состоит из следующих элементов:

- Закраин 2, то есть боковых упоров для бортов шины. Расстояние между наружными сторонами закраин – ширина обода;
- Полок 4, то есть посадочных мест бортов шины, имеющих уклон к середине обода. Полки обеспечивают натяг накаченной шины на ободе и служат для передачи сил в окружном направлении;
- углублений на ободе 5 (монтажного ручья) для облегчения монтажа шины на обод.



1 – ребра жесткости диска; 2 – закраины обода; 3 – диск колеса; 4 – полка обода; 5 – монтажный ручей; 6 – подкат «хамп».

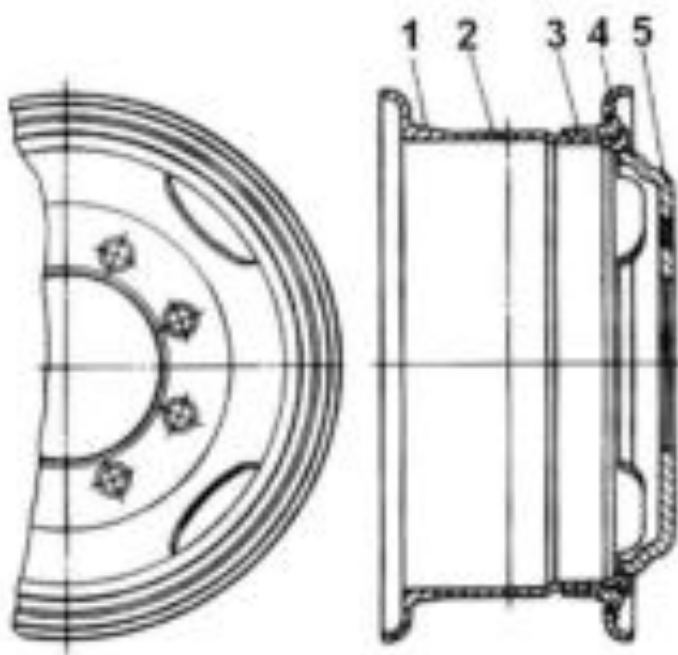
Рисунок 1.3 – Конструкция колеса легкового автомобиля.

Ручей обода может быть расположен симметрично относительно центральной плоскости вращения колеса (позиция с рисунка 1.3), или со смещением (позиция а того же рисунка). На легковых автомобилях преимущественное распространение получил обод со смещением ручья, так как необходимо поместить тормозной механизм внутри колеса.

Для бескамерных шин применяют специальные контуры полок обода с подкатом б или хампом. Подкатом «хампом» называют проходящий по окружности выступ, служащий для надежной посадки борта между подкатом и закраиной борта. Подкат «хамп» на полках предотвращает мгновенный выход воздуха из шины и предотвращает сползание борта шины в монтажный ручей при движении с минимальным давлением воздуха в шине. Подкат несколько затрудняет монтаж и демонтаж шины.

1.1.1.2 Конструкция колеса грузового автомобиля

Колеса устаревших конструкций, которые все ещё применяются на отечественных грузовых автомобилях и автобусах, выполняются с разборным ободом. Колесный диск, обозначенный позицией 5 рисунка 1.4, приварен к ободу 2, с одной стороны которого имеется полка 1 и одной закраиной. Вторая закраина 4 обода – съемная. Она выполнена в виде неразрезного бортового кольца. Для крепления неразрезного бортового кольца 4 на ободу применяется разрезное замочное кольцо 3.



1 – полка обода; 2 – плоский обод без монтажного ручья; 3 – разрезное замочное кольцо; 4 – неразрезное бортовое кольцо; 5 – диск колеса.

Рисунок 1.4 – Конструкция колеса грузового автомобиля.

Для установки шины на обод снимают замочное кольцо 3 и неразрезное бортовое кольцо 4. После посадки шины производят установку на обод неразрезного бортового кольца 4 и фиксируют его на ободу с помощью замочного кольца 3. При сборке особое внимание необходимо уделять правильной установке на ободу замочного кольца, так как при накачке шины оно может выскокить с места, нанеся серьезную травму механику.

Применение разъемного обода было вызвано необходимостью монтажа

довольно на обод жесткой шины грузового автомобиля. Вручную шину грузового автомобиля надеть на обод, снабженный монтажным ручьем, очень трудно. Только после широкого внедрения шиномонтажных стендов, позволяющих без значительных усилий оператора надеть на обод с монтажным ручьем шину, разборный обод грузового автомобиля уступил место неразборному ободу с монтажным ручьем.

Колеса грузовых автомобилей могут иметь диск или выполняться без диска. Бездискосая конструкция колеса грузового автомобиля применяется на грузовых автомобилях большой грузоподъемности и автобусах, у которых внутри колеса расположен колесный планетарный редуктор. В этом случае колеса грузовых автомобилей имеют только обод, на внутренней части которого имеется специальный выступ для крепления обода на спицы ступицы. Ступицы имеют пять или шесть спиц, отлитых из высокопрочного чугуна или стали.

Неразъемный обод колеса грузового автомобиля вначале встречался только на автомобилях иностранного производства, но эта конструкция колес грузовых автомобилей постепенно вытесняет все другие. У обода колеса грузового автомобиля монтажный ручей обычно расположен посередине, так как из-за большого диаметра колеса не возникает особых трудностей с размещением тормозного механизма.

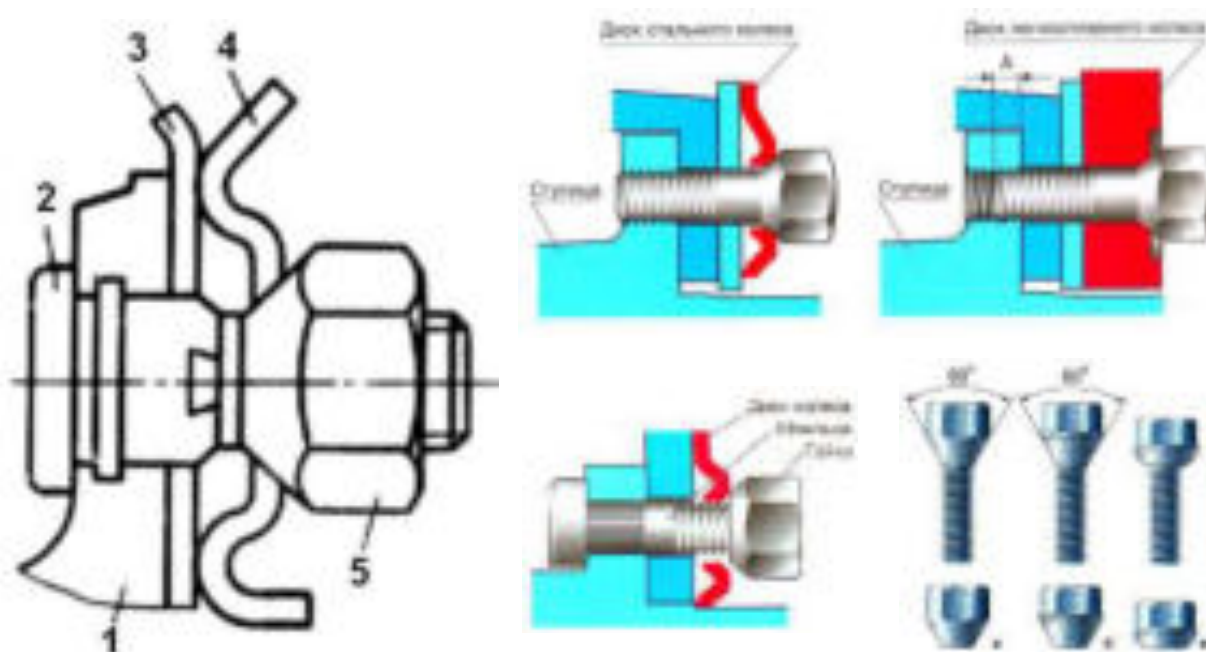
1.1.2 Крепление колес

Конструкция крепления колеса должна обеспечивать точность центрирования колеса, надежность, простоту установки и снятия колеса, стабильность затяжки, возможность контроля состояния крепления.

Дисковые колеса крепятся к фланцу ступицы гайками, на болтах или на запрессованных во фланец ступицы шпильках.

Колесо на ступице может центроваться: по сферическим или кониче-

ским фаскам крепежных отверстий; по центральному отверстию диска; по цилиндрической поверхности крепежных отверстий диска; по выступам на поверхности диска.



1 – ступица полуоси; 2 – болт; 3 – барабан колесного тормозного механизма; 4 – диск колеса; 5 – гайка.

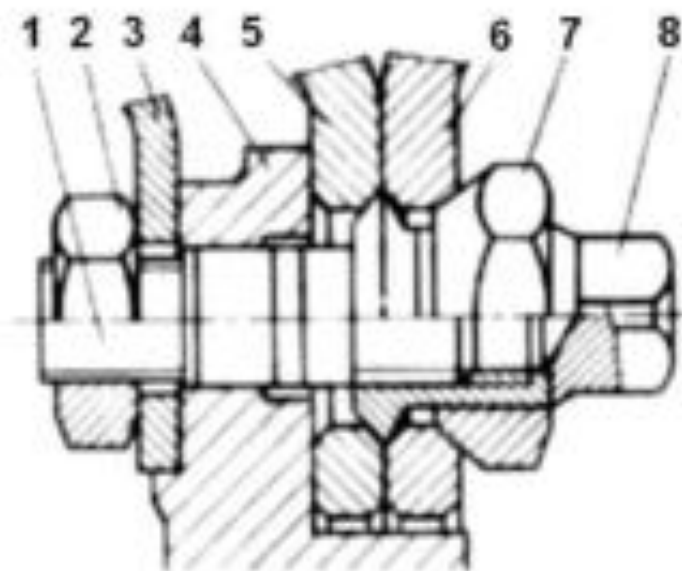
Рисунок 1.5 – Крепление колеса легкового автомобиля.

Рассмотрим способ крепления колеса легкового автомобиля, приведенный на рисунке 1.5, на колесной ступице. В местах крепежных отверстий диск 4 имеет штампованные углубления. При затяжке гаек 5 происходит упругая деформация штампованных углублений, что положительно сказывается на стабильности затяжки.

Болт 2 имеет специальную насечку на его цилиндрической части. Эта насечка при установке болта деформируется, прочно удерживая болт в гнезде.

Крепление колеса грузового автомобиля значительно сложнее из-за необходимости установки сдвоенных колес. Раньше по требованиям стандарта ГОСТ 10409-74 предусматривалось обязательное раздельное крепление внутреннего и наружного колес грузового автомобиля, то есть внутреннее колесо должно было крепиться к ступице независимо от крепления наружного колеса. На рисунке 1.6 показано такое крепление сдвоенных колес. Шпилька 1 вворачивалась в ступицу 4 колеса, со внутренней стороны ступицы устанавливался

тормозной барабан 3, который крепился к ступице 4 гайками 2. Внутреннее колесо 5 надевалось на шпильки 1 и центрировалось на ступице конической частью специальных гаек 8, имеющих внутреннюю и наружную резьбы. Наружное колесо устанавливалось отверстиями диска на наружные резьбовые части гаек 8. Наружное колесо крепилось и центровалось конической частью гаек 7.



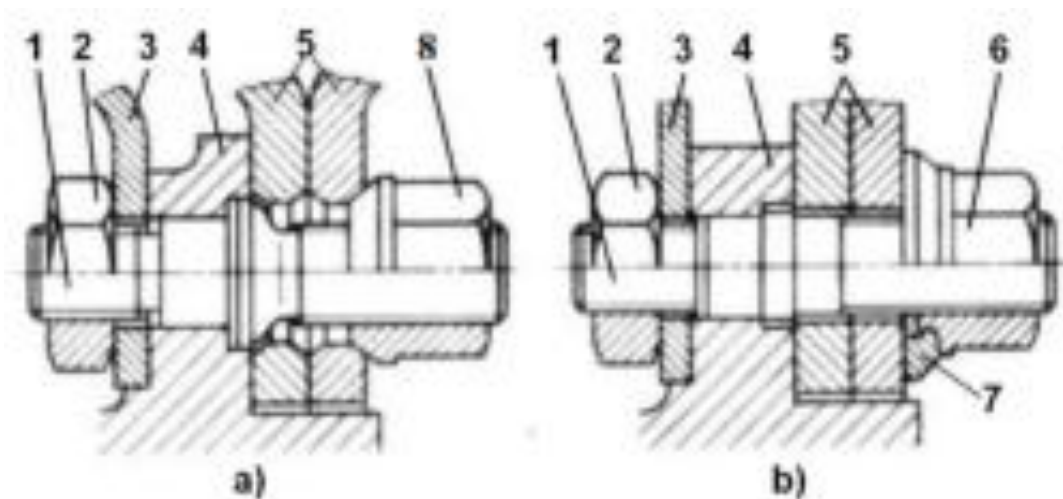
1 – шпилька; 2 – гайка крепления тормозного барабана; 3 – тормозной барабан; 4 – ступица; 5 – диск внутреннего колеса; 6 – диск наружного колеса; 7 – гайка крепления наружного колеса; 8 – гайка крепления внутреннего колеса (футорка).

Рисунок 1.6 – Крепление сдвоенного колеса грузового автомобиля.

Более совершенное крепление диска предусмотрено международным стандартом ИСО 4107-79, согласно которому внутреннее и наружное колесо может быть установлено на ступице одним крепежным элементом.

Диски спаренных колес 5 могут центрироваться коническими частями шпильки 1 и гайки 6 (см. рисунок 1.7а), или центрироваться по цилиндрической части шпильки 1 (см. рисунок 1.7б).

В обоих случаях шпилька 1 ввернута в ступицу 4. Тормозной барабан 3 прикреплен к ступице гайкой 2. В случае центрирования по цилиндрической части шпилек диски закреплены на ступице гайкой 6 с завальцованной плоской шайбой 7.



а) – с центрирование диска коническими частями шпильки и гайки; б) – с центрированием по цилиндрической части шпильки; 1 – шпилька; 2 – гайка крепления тормозного барабана; 3 – тормозной барабан; 4 – ступица; 5 – диск колеса; 6 – гайка с завальцованной шайбой; 7 – плоская шайба; 8 – гайка с коническим элементом (типа DIN).

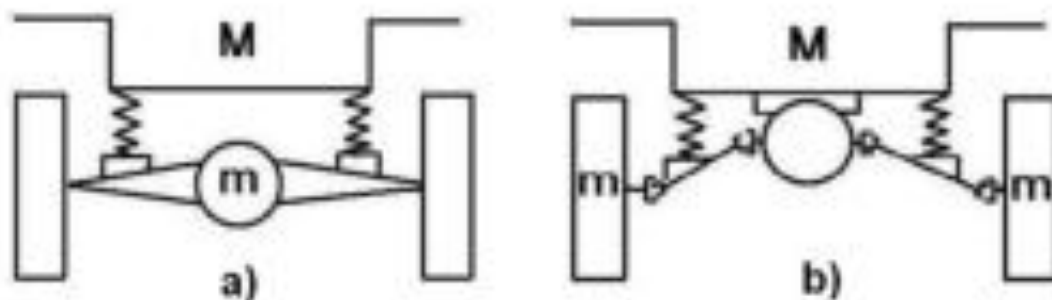
Рисунок 1.7 – Крепление сдвоенных колес грузового автомобиля по международному стандарту ISO 4107-79.

1.1.3 Колесо из легкого сплава

В предыдущей главе мы уяснили, что колесо состоит из обода, диска и деталей крепления. Колесо долгое время делали способом штамповки из стального листа, а в последние 20...30 лет рынок захватили производители литых и кованных колес из легких сплавов. Колесо стало неразборным и теперь под термином «легкосплавный диск» подразумевается совокупность обода и диска.

Стальные диски, точнее их части штампуют из стального листа, а потом эти части соединяют сваркой. Получается довольно дешево и достаточно качественно – именно поэтому подавляющее большинство автомобилей выходят с заводского конвейера с установленными на них стальными дисками. К достоинствам стальных дисков можно отнести довольно высокую прочность и возможность восстановления даже в случае очень сильного смятия краев.

Основные недостатки: большая масса, невысокая точность изготовления и, как следствие, постоянно возникающие проблемы с балансировкой.



a) – масса ведущего моста с колесами и рессорами (неподдрессоренная масса) сопоставима с массой задней части кузова; b) – к неподдрессоренным массе отнесены лишь колеса рессоры и часть привода колес. Основная часть ведущего моста закреплена на кузове.

Рисунок 1.8 – Распределение поддрессоренных и неподдрессоренных масс на автомобиле.

Сталь в качестве основного материала автомобильных колес постепенно вытесняется легкими сплавами. Легкосплавные диски по многим своим свойствам лучше стальных. Они допускают любые игры с дизайном, у них очень высокая точность изготовления, они прекрасно отводят тепло от тормозного механизма, но главное их достоинство – малая масса. Чем меньше масса колес, тем комфортнее движение транспортного средства. Снижение массы неподдрессоренных частей транспортного средства, то есть всего того, что прыгает, трясется и крутится под автомобилем – главная задача конструкторов. Здесь идет борьба за каждый килограмм. Причин несколько.

Во-первых, чем больше отношение общей массы автомобиля к массе неподдрессоренных частей, тем выше плавность хода. Вы, вероятно, замечали, что груженный автомобиль идет мягче, чем порожный. Естественно увеличивать это соотношение за счет утяжеления машины можно, например, установив редуктор заднего моста снизу на кузове автомобиля, значительно облегчив задний ведущий мост (см. рисунок 1.8 b). Но в решении этой сложной задачи имеется и другой путь – снижение массы неподдрессоренных частей за счет

веса колес. Стальной диск облегчить невозможно, поскольку толщину штампованного листа уменьшать нельзя – он утратит прочность и жесткость. А вот использование легких сплавов позволяет, не уменьшая прочность конструкции, снизить массу колес на 30 – 40%.

Во-вторых, чем меньше масса колеса, тем меньшее усилие потребуется на преодоление силы инерции, препятствующей выведению колеса из неподвижного состояния, резкому изменению скорости вращения колеса, а так же остановки колеса при торможении. Снижаются нагрузки на двигатель и трансмиссию, улучшается динамика разгона, уменьшается тормозной путь и снижается расход топлива.

В-третьих, при использовании легкосплавных дисков дольше служат детали подвески и реже нарушаются углы установки колес. Уменьшение массы колеса влечет за собой снижение его инерции – на ухабах подвеске легче успокоить прыгающее и вибрирующее колесо. Это, кстати, отражается и на комфортности движения.

1.1.4 Способы изготовления и маркировка колес автомобиля

Легкосплавные диски изготавливают методом литья иковки. Литой диск имеет зернистую структуру металла, и в этом его основной минус, так как при долгой езде по колдобинам и ухабам в металле идет процесс накопления микротрещин (невидимых и поэтому опасных), которые рано или поздно проявят себя – от сильного удара диск может расколоться. Кованый металл имеет многослойную волокнистую структуру. Такая структура делает металл исключительно прочным и стойким. Колдобины ему не страшны, он не расколется ни при каких обстоятельствах. Такой диск можно помять, но не расколоть.

1.1.4.1 Литъё

Этот способ изготовления легкосплавных дисков наиболее распространен. Литые алюминиевые диски пошли в массовое производство после 1964 года, когда американцы начали устанавливать их на спортивные автомобили, Италия и Япония в 1967 году начали оснащать литыми дисками серийные автомобили, что вызвало цепную реакцию в других странах – с тех пор алюминиевое литъё стало медленно, но уверенно вытеснять стальную штамповку. Способ этот очень технологичен. Он почти не даёт отходов, что способствует снижению себестоимости, кроме того, дизайн колеса из легкого сплава привлекает покупателя.

Есть, конечно, и недостатки.

Во-первых, литой алюминиевый диск требует надежной защиты поверхности, без которой он быстро теряет товарный вид – алюминий быстро покрывается белесой оксидной пленкой, особенно в контакте с солёной жижей, которая в изобилии покрывает наши зимние дороги. Кстати, рачительный хозяин имеет два комплекта дисков: стальные для зимней езды на ошипованной резине, легкосплавные – для езды на летней или всесезонной резине.

Во-вторых, литой алюминиевый диск хрупок – при сильном ударе раскалывается. Чтобы обеспечить достаточную механическую прочность приходится увеличивать толщину стенок, а это снижает столь желанный выигрыш в весе.

Льют, конечно, и магниий, но в очень ограниченных количествах. Несмотря на то, что литые магниевые диски дают солидную экономию веса (около 2,5 килограмм на колесо), производители серийных автомобилей предпочитают с ним не связываться – требования к защите поверхности дисков слишком высоки из-за высокой химической активности магния. Кроме того, такие диски не выдерживают ударных нагрузок и быстро растрескиваются. Магний хорош только в ковном варианте. Однако магниий, как материал для колес использовать нецелесообразно, и диски из магния, каким бы способом

они не были изготовлены, значительно дороже алюминиевых.

1.1.4.2 Ковка

Если бы не высокая стоимость, обусловленная сложностью и энергоёмкостью технологии изготовления, кованые диски, наверное, давно бы вытеснили с рынка все остальные диски – по большинству характеристик им нет равных. При сильном ударе кованый диск не ломается, как литой, а мнется. Трещин в нем не образуется, поэтому вероятность разгерметизации бескамерной шины довольно мала. Воздух, конечно, может выйти в месте загиба закраины обода, но помять закраину кованого диска очень сложно – ковка обеспечивает исключительную прочность и жесткость конструкции.

Коррозионная стойкость кованого изделия значительно выше, чем литого. Кованый алюминиевый диск не требует защиты поверхности, а если её и делают, то, скорее, для страховки, а не по необходимости – так, по крайней мере, утверждают производители.

Льют и коуют диски из алюминиевых и магниевых сплавов. Если расположить легкосплавные диски в порядке «от минуса к плюсу» по чисто техническим параметрам, то ряд будет выглядеть следующим образом:

Литой магниевый. Такой диск легкий, но очень капризный – быстро растрескивается при езде по нашим дорогам;

Литой алюминиевый. Лучше переносит ухабы российских дорог, чем литой магниевый. Плохо деформируется, может расколоться при сильном ударе;

Кованный алюминиевый. Довольно прочный и легкий. Отменно переносит удары, деформируется от удара и крайне редко колется;

Кованный магниевый. Сверхпрочный и легкий. Не колется даже при сильных ударах.

Магниевые диски как литые, так и кованые – большая редкость, их, как правило, делают на заказ для спортивных автомобилей.

Кованные алюминиевые диски – не редкость на нашем рынке. Российские легкосплавные диски, выполненные из алюминия способомковки обладают отменным качеством. Кстати, Россия единственная страна, где производят кованные алюминиевые диски для малолитражных автомобилей.

Есть особый класс дисков – сборные. Центральная часть такого диска выполнена из легкого сплава, а обод – из стали. Но это довольно редкий и дорогой товар.

Не менее интересным явилось появление инерционных сборных дисков. Спицы диска – декоративные, выполненные на отдельном декоративном диске, установленном в корпус основного диска на подшипнике. При трогании с места спицы колеса вместе с декоративным диском остаются неподвижными. Возникает ощущение, что колеса движущегося автомобиля не вращаются. Затем декоративный диск постепенно раскручивается, а при остановке автомобиля продолжает вращаться. Создается впечатление, что у стоящего автомобиля крутятся колеса.

1.1.4.3 Размеры дисков

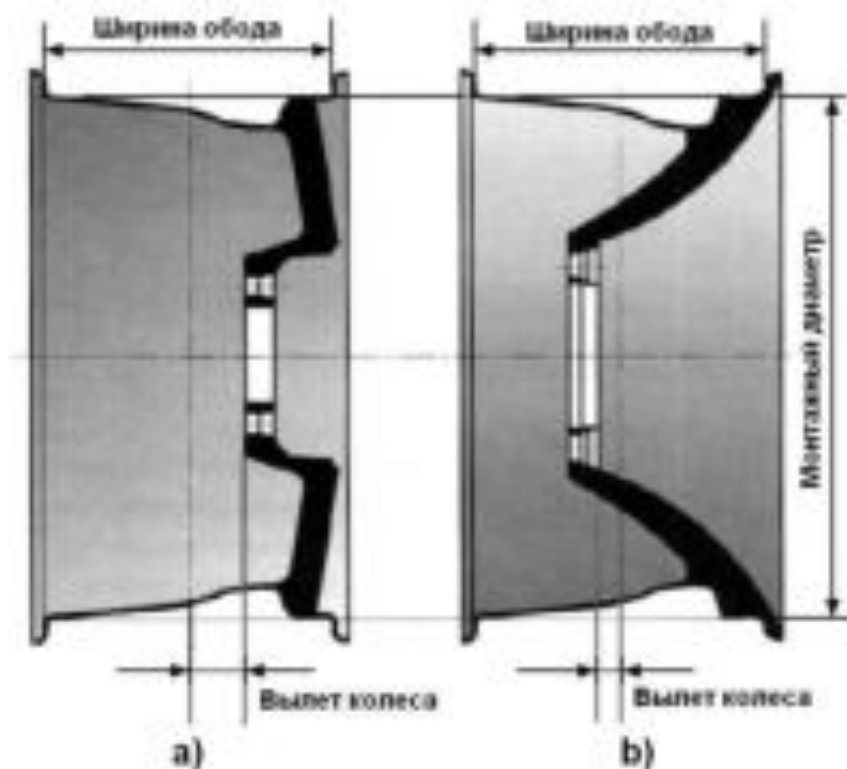
При подборе шины к диску или диска к шине учитываются два основных параметра – монтажный диаметр и ширина обода. Третий параметр – вылет колеса, играет существенную роль при подборе диска к автомобилю (см. рисунок 1.9).

Монтажный диаметр. Полный ряд монтажных диаметров легковых автомобилей и внедорожников выглядит так: 10;12;13;14;15;16;17;18 и 19 дюймов.

Диски с монтажным диаметром 10 дюймов практически не встречаются. Исключение – легендарная инвалидная мотоколяска СЗД, или маленький прицеп. Диски с монтажным диаметром 12 дюймов используются довольно редко (например, на «Оке»).

Подавляющее большинство современных автомобилей ездит на 13; 14;

15 и 16 дюймовых дисках. В последнее время появилась мода на увеличение монтажного диаметра – те автомобили, для которых родными, например, являются 13-ти дюймовые диски, переводят на 14-ти дюймовые, 15 на 16 и так далее. Это объясняется стремлением установки низкопрофильных шин, поскольку их ездовые качества выше.



а) – с положительным вылетом колеса; б) – с отрицательным вылетом колеса.

Рисунок 1.9 – Основные параметры дисков.

При использовании стальных штампованных дисков монтажный диаметр особо не увеличишь – это приведет к увеличению массы колеса, что крайне нежелательно. Диски из легких сплавов позволяют увеличивать монтажный диаметр не увеличивая массу колеса в целом.

Мода на резину сверхнизких профилей (шины серии 40; 35 и даже 30) подвигла тюнинговые фирмы на оснащение автомобилей экстракласса дисками очень больших диаметров – 17; 18 и 19 дюймов. При взгляде сбоку на такую машину и шин почти незаметно – огромный блестящий диск и тонкая черная кромочка шины. Смотрится красиво, да и технически вполне оправдано, но пустите этого модного зверя на наши дороги – до первого ухаба до-

едет, а дальше? В наших условиях кромочка должна быть потолще – 60-й серии, по крайней мере.

1.1.4.4 Ширина обода

У большинства легковых автомобилей эта величина не выходит за пределы следующего ряда: 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0 дюймов, однако на тюнинговых модификациях, в частности на внедорожниках и спортивных автомобилях, применяются и более широкие диски – до 13,5 дюймов.

Какова же должна быть ширина обода? Есть золотое правило: ширина диска должна быть на 25 – 30% меньше ширины профиля шины.

Поскольку ширина профиля шины обычно указывается в миллиметрах, а ширина обода в дюймах, при выборе диска придется произвести несложный математический расчет.

Допустим, вы подбираете диск под шину 195/70R 15. Чуть забегаая вперед, объясним, что 195 – ширина шины, выраженная в миллиметрах; 70 – процентное отношение высоты шины к её ширине (серия шины); R – индекс радиальной шины (направление нитей корда внутри резины); и, наконец, 15 – монтажный диаметр шины.

Пересчитаем ширину шины, выразив её в дюймах. В одном дюйме – 25,4 миллиметра. Следовательно, $195/25,4 = 7,68$. Теперь отнимите от полученной величины 25 или 30% и округлите до ближайшего стандартного значения. Получите обод шириной 5,5 дюйма – именно такой обод нужен для шины 195/70R 15.

Использование как слишком широких, так и слишком узких дисков нежелательно: нарушается проектный профиль шины (боковины либо сжаты закраинами обода, либо растянуты на нем) и, следовательно, ухудшаются ездовые характеристики шин – реакция на поворот, сопротивление уводу, боковая жесткость. Допустимое отклонение ширины обода от штатной величины составляет 0,5 - 1,0 дюйма для дисков с монтажным диаметром до 14 дюймов и

1,0 – 1,5 дюйма для дисков с диаметром более 15 дюймов. Но лучше, конечно же, покупать диск под шину.

1.1.4.5 Вылет колеса

Это расстояние между продольной плоскостью симметрии обода и крепежной плоскостью колеса. Для каждой модели автомобиля вылет рассчитывается так, чтобы обеспечивалась оптимальная устойчивость и управляемость автомобиля, а также обеспечивалась минимальная нагрузка на подшипник ступицы. Большинство серийных автомобилей выпускается с вылетами колес от 0 миллиметров (ГАЗ-3102) до +38 миллиметров (Opel Corsa, Toyota Corolla, Mitsubishi Colt, ВАЗ-2109), но и этим диапазон не исчерпывается – встречаются модели с вылетом колеса –46, и +59 миллиметров.

Ставить на автомобиль диски с нестандартным для данной модели вылетом производители не рекомендуют. При совершении ДТП вас попросту могут обвинить в установке оборудования, не предусмотренного заводом изготовителем, и, следовательно, объявить виновником ДТП. В Западной Европе страховые компании отказывают в выплате страховки, если на автомобиле были установлены нестандартные шины или диски.

Уменьшение вылета делает шире колею автомобиля и немного повышает устойчивость автомобиля, к тому же автомобиль приобретает спортивный вид. Но в то же время резко снижается ресурс подшипников ступицы и создаётся дополнительная нагрузка на подвеску. Увеличить же вылет, то есть сузить колею колес, чаще всего не удаётся – диск упирается в суппорт или тормозной барабан.

Тем не менее, тюнинговые фирмы часто предлагают диски с заниженным вылетом, да и магазины автомобильных аксессуаров завалены ими – что делать, публика любит широкую колею и сверхширокие колеса, особенно это касается джиперов и поклонников спортивной техники. Сказанное вовсе не

означает, что тюнинговым фирмам вовсе наплевать на подшипники и подвеску. Грамотный тюнинг подразумевает не только расширение колеи колес в угоду моде, но и усиление тех узлов, которые подвергаются повышенной нагрузке.

1.1.4.6 Размеры «колесо – автомобиль»

С этим обычно проблем не возникает – каждый автовладелец прекрасно знает, какими болтами, гайками, шпильками крепится колесо к его машине. В количестве отверстий крепления тоже трудно ошибиться. Бывает, ошибаются в выборе диаметра центрального отверстия диска и диаметра расположения отверстий крепления диска.

У «родных» колес автомобиля центральное отверстие диска, как правило, точно подогнано к ступице оси: на заводах принято центровать колесо именно по нему – этот диаметр является посадочным. Но если диск куплен на вторичном рынке, не удивляйтесь тому, что центральное отверстие может быть смещено, или оказаться больше положенного. Производитель запасных частей часто делают центральное отверстие заведомо увеличенного диаметра (колесо в этом случае центрируется по диаметру расположения отверстий крепления – он обозначается PCD – Pitch Circle Diameter) и снабжен набором переходных колец, что позволяет использовать его на разных моделях автомобилей. Но лучше все же обойтись без колец, хотя в них большого криминала нет, все-таки, чем меньше в узле лишних деталей, тем он надежнее.

1.1.4.7 Маркировка дисков

Полную, или почти полную информацию о диске даёт его маркировка, которая должна быть отлита или выбита на видном месте, то есть на любой поверхности диска, кроме той, которая обращена к шине. Наносить маркировку на посадочную поверхность не имеет смысла, поскольку диски часто

продаются в сборе с шинами, которые закроют надписи.

На нашем рынке вы можете встретить различные варианты маркировки дисков – как правило, с российской, американской и европейской маркировкой. Они немного отличаются друг от друга манерой исполнения, но это не должно сбивать вас с толку – просто одна и та же информация доводится до покупателя посредством разных, зависящих от конкретных национальных стандартов, символов.

Рассмотрим в качестве примера самую обширную, даже излишне информативную маркировку диска для автомобилей внедорожников американской фирмы ALCOA (см. рисунок 1.10).

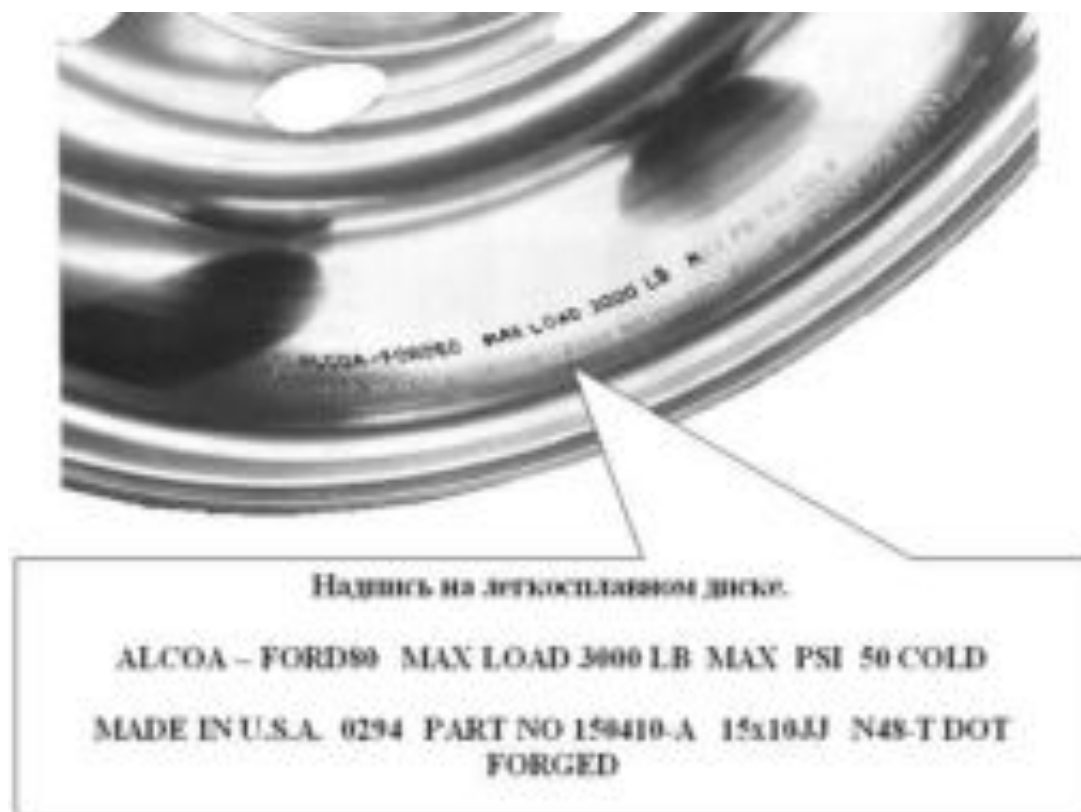


Рисунок 1.10 – Маркировка легкосплавного диска.

Первое. Это конечно название фирмы, её эмблема – товарный знак, защищающий право производителя.

Далее. Типоразмер – 15x10JJ. Это означает, что данный диск имеет монтажный диаметр 15 дюймов. Учтите, что на европейском и российском дисках эти параметры указаны в обратной последовательности – 10JJx15, или 10JJx15CH.

В индексе, проставленном после значения ширины обода (в нашем случае это JJ), закодирована информация о конструктивных особенностях самого обода – возможные углы наклона, радиусы закругления и прочее. Вместо JJ может быть написано J, JK, K или L – в зависимости от того, какая именно форма закраин обода выбрана конструкторами для данного диска. Индекс предупреждает о наличии на бескамерном диске хампов – специальных кольцевых выступов на полках обода, удерживающих шину от соскакивания при боковом ударе и при снижении давления внутри шины. Конструкций хампов довольно много – есть простой хамп (обозначается H – Hump), есть плоский хамп (FH – Flat Hump), асимметричный хамп (AH – Asymmetric Hump), и еще множество других. Иногда на ободьях делают специальную полку SL – Special Ledge), параметры которой выверены так, что шина держится на ободке и без хампа. Бывает, что на внешней стороне обода хамп одного типа, а на внутренней – другого. Все эти комбинации и оговорены в размерной надписи. В европейском варианте маркировки – 10JJx15CH – буквы CH означают, что на данном диске применена система Combi Hump (комбинированный хамп).

На диске обязательно указывается дата изготовления (год и неделя). Число 0294 означает, что диск выпущен во вторую неделю 1994 года.

Надпись PART NO 150410-A – это номер той партии отливок, из которой взята заготовка для диска. Если в процессе эксплуатации у диска обнаружится заводской дефект, торговая инспекция сможет по этому номеру определить, в каком звене технологической цепочки допущен брак. Российские и европейские производители обычно обозначают номер отливки четырехзначным числом.

N48 T-DOT – клеймо контролирующего органа (российский аналог ОТК), подтверждающее, что товар проверен по всем параметрам и годен к употреблению. DOT означает, что диск соответствует американским стандартам безопасности. На литых дисках для бескамерных шин помимо клейма обычного ОТК ставится ещё и клеймо рентгеновского контроля, которое свидетельствует о том, что диск не имеет внутренних дефектов – литевых раковин.

MAX LOAD 3000 LB – предельная статическая весовая нагрузка на диск. Переводя 3000 фунтов в привычную для нас систему измерений, получим 1362 килограмма (в одном килограмме – 2,203 фунта, и, наоборот, в одном фунте – 0,454 килограмма).

FORGED – в переводе с английского означает кованный. Наличие такой надписи в маркировке не обязательно, она не предусмотрена никакими стандартами. Как правило, эту надпись наносят на супермодных дисках, откованных из легких сплавов. Ведь кованный, а особенно кованный магниевый диск – очень дорогой и престижный – признак состоятельности владельца.

MAX PSI 50 COLD – эта надпись применяется только на американских дисках. Она означает, что максимальное давление в шине, надеваемой на этот диск не должно превышать, в нашем примере 50 фунтов на квадратный дюйм (3,5 кгс/см²); слово COLD (холодный) означает, что измерять давление в шине следует, пока она ещё холодная, то есть до поездки, а не сразу после неё.

Вы, наверное, обратили внимание, что маркировка рассматриваемого диска не содержит информации о присоединительных размерах «колесо – машина». Вообще-то вылет диска в обязательном порядке указывается всеми европейскими производителями, да и американскими фирмами тоже. В этом смысле, рассмотренная маркировка – случай нетипичный. Немцы обозначают вылет ET (допустим ET 30, если его величина положительная, или ET-30, если величина вылета отрицательная), французы – DEPORT, все остальные обходятся английским словом OFFSET. Размеры «колесо-машина» (в частности диаметр расположения крепежных отверстий) указывают довольно редко. Если вам доведется увидеть на каком-либо диске надпись, к примеру, PCD 100/4, знайте, что диаметр расположения отверстий крепления этого диска к ступице оси равен 100 миллиметров, а количество отверстий равно четырем.

1.2 Автомобильные шины

Неправда, что колесо изобрели много тысяч лет назад, его продолжают

изобретать до сих пор, и конца этому процессу не предвидится. Действительно, сколько лет автомобилю, все знают, но, сколько лет колесу, на этот вопрос ответить никто не в силах.

Сотни тысяч конструкторов и ученых бьются над этой неисчерпаемой темой. Как соединить воедино противоречивые требования, предъявляемые к современным автомобильным шинам взыскательными покупателями. Покупатель хочет купить шину, которая хорошо бы держала дорогу и в сухую жаркую погоду, и в ливень, когда все дорожное полотно покрыто слоем воды, и в грязь, и в слякоть и на льду и на укатанном снегу. Да еще неплохо было бы, чтобы такая шина стоило недорого, да работала долго.

Мы все с увлечением смотрим гонки «Формулы 1». Поражаемся техническому совершенству и болидов и слаженности действий механиков. Но одновременно в гонке участвуют и ведущие фирмы – производители шин.

Сухой бетон как рашпиль съедает покрышки. После тридцати кругов головокругительной гонки болиды возвращаются в технические боксы для дозаправки и смены шин. Шина за столь короткое время изношена до неузнаваемости. Почему же не сделать износостойкую шину, которой хватило бы на всю гонку. Оказывается, здесь сталкиваются неразрешимые противоречия. Шина, способная выдержать большую скорость движения должна быть очень эластичной, а резина вязкой, чтобы в шине не возникали резонансные явления. А такая резина не может быть износостойкой. Вот и получается выигрыш в одном и проигрыш в другом.

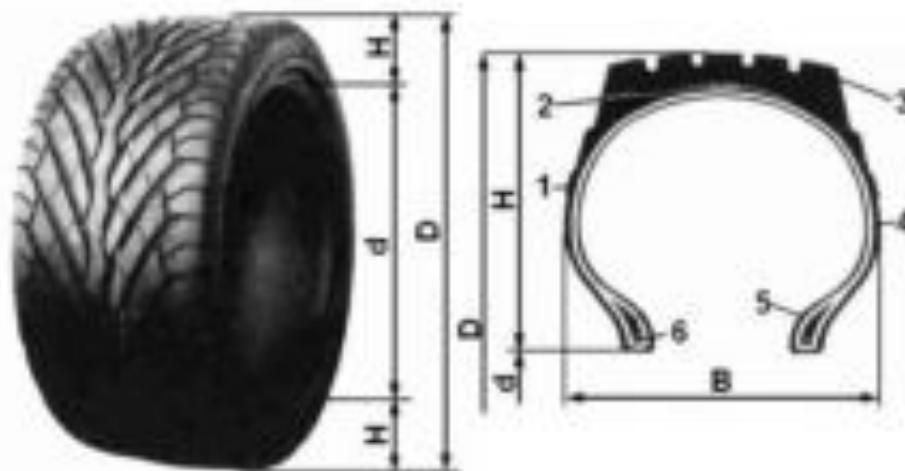
Но вот на трассу пролился дождь, и гонка вынуждено прерывается: все пилоты устремляются в боксы на смену резины. Та шина, на которой гонщики ехали по сухой бетонке, перестаёт «держат дорогу». Наличие на поверхности дороги даже незначительного количества влаги приводит к явлению аквапланирования. Шина теряет контакт с дорогой, и болид уносит с дорожного полотна. Слик (так называют шину без протектора) способен удерживать болид только на сухом бетоне. Дождевая резина имеет канавки, в которые отводится

вода из зоны контакта колеса с дорогой. Вы видели, какой сноп воды поднимается за движущимся болидом. За одну секунду движения на скорости сто километров в час в воздух подбрасывается примерно сорок литров воды.

В этой главе мы рассмотрим назначение, устройство автомобильных шин, а также разберемся, от каких свойств шины зависит безопасность дорожного движения. Мы узнаем, какими свойствами должны обладать летние и зимние шины, и как конструкторы пытаются соединить противоречивые требования, чтобы создать всесезонные шины.

1.2.1 Устройство и маркировка пневматической шины

Колесом, как мы выяснили в предыдущей главе, называется конструкция, состоящая из обода и соединительного элемента, через который колесо крепится к ступице. На обод надевается пневматическая шина. Шина состоит из покрышки, камеры с вентилем и ободной ленты.



1 – каркас; 2 – брэкер; 3 – протектор; 4 – боковина; 5 – борт; 6 – бортовое проволочное кольцо; B – ширина профиля шины; D – наружный диаметр шины; H – высота профиля шины; d – посадочный диаметр шины.

Рисунок 1.11 – Конструкция и размеры автомобильной шины.

Назначение пневматической шины – поглощать и смягчать толчки и удары, воспринимаемые колесом со стороны дороги, обеспечивать с ней достаточное сцепление, уменьшать шум при движении автомобиля и снижать

разрушающее действие автомобиля на дорогу.

Пневматическая шина представляет собой эластичную резиновую оболочку, нанесенную на кордовое основание. Назначение шины - принимать вертикальную нагрузку, приходящуюся на колесо, передавать тяговые и тормозные усилия. Шина состоит из каркаса, брэкера, протектора, боковины и борта. В зависимости от конструкции отдельных частей покрышки различают шины диагональной и радиальной конструкции.

Каркас (см. позицию 1 рисунка 1.11) – основа покрышки, обеспечивающая ее прочность и воспринимающая нагрузки, действующие на шину. Он состоит из слоев обрешиненной кордной ткани, которая в отличие от обычных технических тканей имеет прочные нити основы и разреженные более тонкие нити, которые предназначены только для облегчения технологии изготовления ткани. Нити корда выполнены из искусственных волокон: вискоза (rayon), синтетических капронов (capron), nylon, polyester, aramid, polyamid. В цельнометаллокордных (ЦМК) шинах каркас изготавливается из металла. В шинах диагональной конструкции расположение слоев корда - под углом 90-115° друг к другу, в радиальных – 0°. Число слоев корда в диагональных шинах всегда четное, а в радиальных может быть и нечетное. Каркас, подобно спицам велосипедного колеса, удерживает шину в первоначальных размерах, формируя её внешние размеры.

Брэкер (2) – расположен в покрышке между протектором и каркасом. Назначение брэкера - ослаблять ударные нагрузки, действующие на каркас шины, равномерно распределять по поверхности каркаса тяговые и тормозные усилия, повышать прочность каркаса в зоне беговой дорожки, увеличивать прочность связи между каркасом и протектором. Брэкер изготавливают как из металлокорда так из текстильного корда.

Протектор (3) – толстый наружный слой резины, непосредственно соприкасающийся с дорогой при качении колеса. Протектор служит для улучшения сцепных свойств шины с дорогой, передачи тяговых и тормозных усилий,

ослабления воздействия толчков и ударов на каркас, предохранения его от механических повреждений. В протекторе различают беговую дорожку и плечевую зону.

Боковина (4) представляет собой слой покровной резины, накладываемой на боковые стенки каркаса и предохраняющий его от механических повреждений от попадания влаги и других внешних воздействий. Боковина должна быть тонкой и эластичной, устойчивой к многократным деформациям. В зоне перехода боковины в плечевую часть протектора имеется защитный пояс, который является границей при нанесении нового протектора в процессе восстановления шин.

Борт (5) покрышки – жесткое, нерастягивающееся кольцо, с помощью которого осуществляется жесткая посадка шины на обод. Диаметр борта определяет посадочный диаметр шины. Борты покрышки должны быть прочными, т.к. во время работы они испытывают значительные растягивающие усилия. Прочность и жесткость бортов обеспечивается находящимися в них проволочными кольцами (6). Обрезиненное и обернутое прорезиненной тканью проволочное кольцо называют крылом. В покрышке с многослойным каркасом каждый борт имеет два или более крыльев. Край борта, обращенный внутрь покрышки, называется носком, а край, соприкасающийся с закраиной борта – пяткой борта. Для радиальных шин конструкция борта усилена, это связано с повышенной радиальной деформацией, передаваемой слоями корда бортовому кольцу. Усиление борта проводят наложением бортовых армированных лент и применением в крыле особых сортов резин, имеющих повышенную твердость. В бескамерных шинах роль камеры выполняет специальный слой резины, который называется герметичным слоем (гермослоем).

1.2.1.1 Основные параметры и маркировка шин

Рассмотрим основные параметры на примере радиальной шины как наиболее распространенной.

Наружный диаметр шины (позиция D рисунка 1.11) – это диаметр наибольшего сечения профиля колеса при отсутствии его контакта с поверхностью дороги.

Ширина профиля пневматической шины (B) – это расстояние между двумя плоскостями вращения колеса, проведенными по касательной к внешним поверхностям боковин.

Посадочный диаметр (d) – это длина линии, соединяющей две поверхности обода, обращенных к бортам шины и находящихся по одну сторону от плоскости симметрии шины.

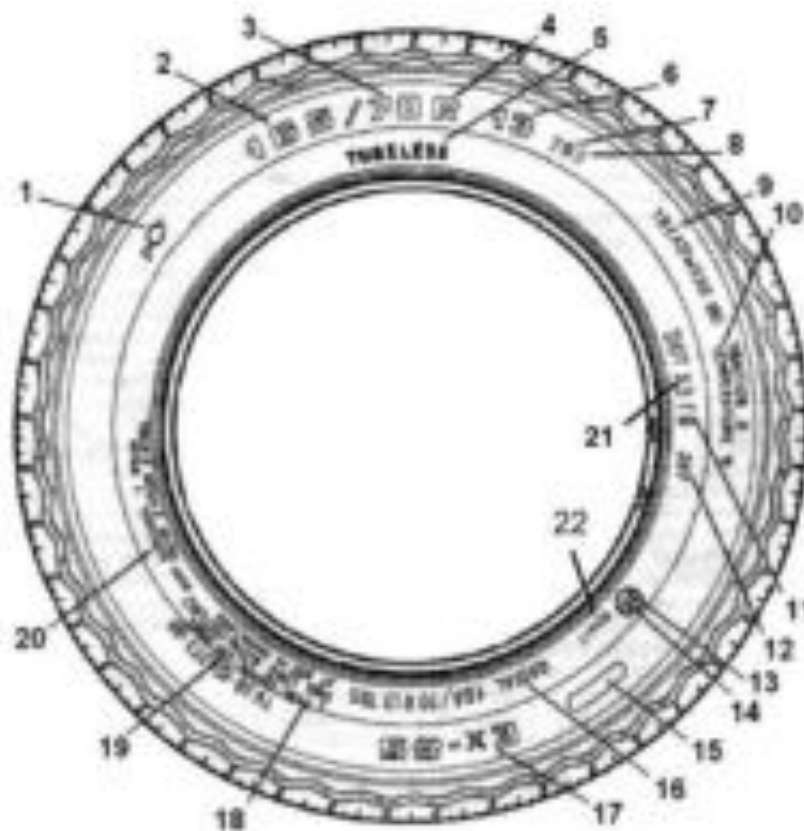
Высота профиля (H) – это полу-разность между наружным диаметром колеса и посадочным диаметром обода.

Серия шины - это процентное соотношение высоты профиля к его ширине и определяется по формуле: $H/B \times 100\%$.

Условные обозначения шины (поз. 2, 3, 4, 6 и 20 рисунка 1.12) – это нанесенные на боковую поверхность шины основные размеры шины и конструкции каркаса. Маркировка имеет миллиметровое, дюймовое или смешанное обозначение. Шины с радиальной конструкцией каркаса содержит индекс R (поз. 4). Диагональная шина индекса не имеет. Пример обозначения: 165/70R13, где 165- ширина профиля шины в мм; 70 – серия шины; R – шина радиальной конструкции; 13- посадочный (внутренний) диаметр шины в дюймах. 165R13 – обозначение полнопрофильной шины (серия шины равна 82); 6,9-16 – обозначение диагональной шины (нет индекса R в обозначении и ширина шины выражена в дюймах).

Индекс несущей способности нагрузки шины (поз. 7). Условное обозначение прочности каркаса, определяющую максимально допустимую нагрузку на шину. По таблице 1.1, приведенной ниже, можно определить максимальное значение нагрузки для данной шины в килограммах.

Индекс категории скорости (поз. 8) – условное обозначение максимальной допустимой скорости эксплуатации шины. Значение максимальной эксплуатационной скорости для данной шины в км/ч можно найти в таблице 1.2.



1 – знак Росстандарта; 2 – ширина профиля шины; 3 – индекс шины (отношение высоты профиля шины к её ширине); 4 – R – индекс радиальной конструкции шины; 5 – Tubeless - Бескамерная шина; 6 – посадочный (внутренний диаметр шины в дюймах); 7 – индекс допустимой нагрузки по стандарту DOT U.S.A.; 8 – индекс категории (максимально допустимой) скорости по стандарту DOT U.S.A.; 9 – индекс износостойкости шины по стандарту DOT U.S.A.; 10 – термостойкость шины по стандарту DOT U.S.A.; 11 – код DOT – FB – типоразмер шины по стандарту DOT U.S.A.; 12 – дата изготовления шины (28 неделя 1997 года); 13 – знак «Е» официального подтверждения качества (знак сертификации); 14 – код страны, проводившей сертификацию шины; 15 – порядковый номер шины; 16 – дублирующая маркировка типоразмера шины; 17 – модель шины; 18 – предельная грузоподъемность шины, указанная в фунтах и килограммах; 19 – технические условия (ТУ или ГОСТ Р) на изготовление шины; 20 – описание конструкции каркаса и брекера шины; 21 – Код изготовителя шины по стандарту DOT U.S.A.; 22 – Номер сертификата соответствия качества.

Рисунок 1.12 – Маркировка пневматической автомобильной шины.

Таблица 1.1 – Индекс скорости, определенной для шин.

Маркировка	Скорость, км/ч	Маркировка	Скорость, км/ч
A1	5	K	110
A2	10	L	120
A3	15	M	130
A4	20	N	140
A5	25	P	150
A6	30	Q	160
A7	35	R	170
A8	40	S	180
B	50	T	190
C	60	U	200
D	65	H	210
E	70	V	240
F	80	W	270
G	90	Y	300
J	100	ZR	больше 300

Таблица 1.2 – Допустимая нагрузка на шину в килограммах.

Индекс	Нагрузка	Индекс	Нагрузка	Индекс	Нагрузка
1	2	3	4	5	6
71	345	112	1120	153	3625
72	355	113	1150	154	3750
73	365	114	1180	155	3875
74	375	115	1215	156	4000
75	387	116	1250	157	4125
76	400	117	1285	158	4250
77	412	118	1320	159	4375
78	425	119	1360	160	4500
79	437	120	1400	161	4625
80	450	121	1450	162	4750
81	462	122	1500	163	4875
82	475	123	1550	164	5000
83	487	124	1600	165	5150
84	500	125	1650	166	5300
85	515	126	1700	167	5450
86	530	127	1750	168	5600
87	545	128	1800	169	5800
88	560	129	1850	170	6000
89	580	130	1900	171	6150
90	600	131	2000	172	6300

Окончание таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6
91	615	132	2060	173	6500
92	630	133	2120	174	6700
93	650	134	2180	175	6900
94	670	135	2240	176	7100
95	690	136	2300	177	7300
96	710	137	2360	178	7500
97	730	138	2430	179	7750
98	750	139	2500	180	8000
99	775	140	2575	181	8250
100	800	141	2650	182	8500
101	825	142	2725	183	8750
102	850	143	2800	184	9000
103	875	144	2900	185	9250
104	900	145	3000	186	9500
105	925	146	3075	187	9750
106	950	147	3150	188	10000
107	975	148	3250	189	10300
108	1000	149	3350	190	10600
109	1030	150	3450	191	10900
110	1060	151	3550	192	11200
111	1090	152	3650	193	11500

PR (Ply Rating) – прочность и слойность каркаса. Для шин легковых автомобилей норма слойности 2-4; для лёгких грузовиков и микроавтобусов 6-8.

C (Commercial) – усиленные шины, для коммерческого использования. Например, 175/80R16C.

Индекс давления PSI – это указания испытания давления в шинах. 1 бар = 100 кПа ~ 1 атм. ~ 14.5 PSI

Знак официального утверждения "E" (поз. 13 и 14) с кодовым номером страны выдавшей сертификат соответствия Правилам N30 и N54 ЕЭК ООН.

Номер сертификата официального утверждения (поз. 22).

Название страны-изготовителя наносится на английском языке.

Товарный знак и наименование фирмы изготовителя. На шине может быть нанесен только товарный знак, только фирма производитель, или то другое вместе.

Торговая марка (модель шины) (поз. 17), условное обозначение разработчика шины, порядковый номер разработки.

Обозначение стандарта (ГОСТ Р или ТУ) в соответствии, с которым изготавливается эта шина (поз. 19).

Порядковый номер шины (поз. 15).

Дата изготовления (поз. 12). Например, 287, где 28 – порядковый номер недели с начала года; 7 – последняя цифра года изготовления (1997 год).

Штамп технического контроля.

Radial (поз. 16) – обозначение радиальной шины.

Tubeless (поз. 5) – обозначение бескамерной шины.

Кроме приведенных выше надписей на шине могут быть нанесены иные, например:

Tube type – обозначение камерной шины.

Steel (сталь) – обозначение шины с металлокордом в брэкере.

All steel – обозначение цельнометаллокордной (ЦМК) шины.

Regroovable – обозначение шины на которой возможна дополнительная нарезка канавок протектора.

Reinforced – обозначение усиленных шин.

Rotation – направление вращения шины (для шин с направленным рисунком протектора).

Outside; Outwards – наружная сторона шины (для асимметричного рисунка протектора).

Inside; Inwards – внутренняя сторона шины.

M+S; M&S; Mud+Snow (снег и грязь) – обозначение шины с зимним рисунком протектора.

All Seasons – обозначение для всесезонной шины.

Балансировочная метка – обозначает самое лёгкое место шины в виде круга диаметром 5-10 мм над закраиной обода, с которой должен совмещаться вентиль.

TWI (Tread Wire Indicator) – место индикатора износа протектора в плечевой зоне.

Код DOT (поз. 21 и 11) – код Департамента министерства транспорта США. Например: DOT X3 FB, где: X3 – код изготовителя; FB – код типоразмера шины.

Описание конструкции каркаса и брэкера шины (поз. 20).

Например: Tread plies 2nylon 2 steel – количество слоев и тип корда брэкера;

Sidewall plies 1 nylon – количество слоев и тип корда каркаса шины.

Показатель предельной грузоподъемности шины Max Load (поз. 18) в фунтах и килограммах.(1фунт=0.4536кг).

Ограничение по стандарту США для максимального давления воздуха в шине Max Permits или AT MAX (поз. 23) в кПа и PSI (фунтах на квадратный дюйм).

Условное обозначение износостойкости шины (по стандарту США) Tread wear 180 (поз. 9).

Условное обозначение показателей термостойкости шины (по стандарту США) Temperature B (поз. 10).

Некоторые характерные обозначения для шин грузовых автомобилей:

Z – ставятся на все оси. D (Drive) – ставится на ведущие оси. T (Trailer) – ставится только на прицепы. F (Front) – только для установки на передние колёса. A – автомагистраль (расстояния большой протяженности с повышенными скоростями движения). E – региональные перевозки (расстояния средней протяженности со средними скоростями движения). U – городские перевозки (только для городского транспорта, движущегося с невысокими скоростями). Y – для комбинированного использования. H – для работы на строительных площадках. L – для езды по бездорожью. N – для езды по снегу. S – для движения по песку.

Приведем примеры маркировки шины.

Шина легкового автомобиля: 165/80R13 МИ-166 Steel Radial S82 Tubeless ГОСТ4754 106 051072 Made in Russia.

Где:

165/80R13 – типоразмер шины.

МИ-166 – модель шины; МИ – модель шины; 166 – номер разработки. Steel – стальной корд в каркасе. Radial – шина радиальная. S – индекс скорости (180 км/ч). 82 – индекс нагрузки (475 кг.). ГОСТ 4754 – стандарт, по которому была сделана шина. 106 – дата изготовления (10 неделя 1996 года). 051072 – порядковый номер шины. Сделано в России.

Пример маркировки шины грузового автомобиля: 10.00R20 ОИ73Б 146/143 115PSI ГОСТ5513 106 80576 Made in Russia.

Где:

10 – ширина профиля шины (в дюймах); .00 – обозначение полнопрофильной шины грузовых автомобилей (то есть отношение высоты к ширине в пределах 0,9...1,0). R – радиальная. 20 – монтажный диаметр шины (в дюймах). ОИ73Б – модель шины.

146/143 – индекс нагрузки. 146 – для одинарного колеса, 143 – для двойных (нагрузка на каждое колесо). 115PSI – индекс давления. ГОСТ 5513 – ГОСТ соответствия. 106 – дата изготовления. 80576 – порядковый номер шины. Сделано в России.

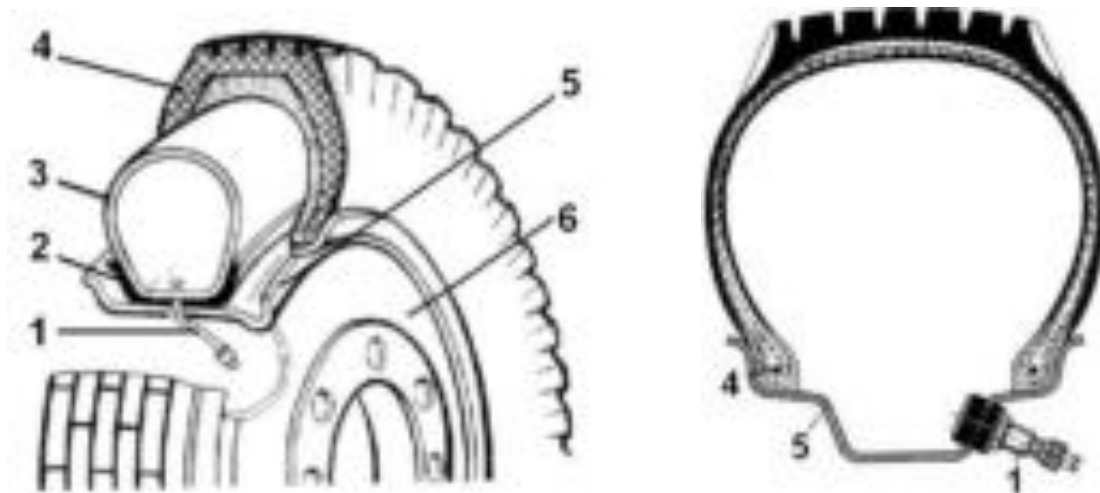
1.2.1.2 Классификация шин

Начнем с классификации *по назначению*. Здесь все просто. Шины предназначены для легковых, грузовых автомобилей и автомобилей повышенной проходимости.

В чем же различие этих трех типов шин:

По способности выдерживать статическую нагрузку, то есть, какой вес способно принять на себя шина. Например, на боковине шины нанесена мар-

кировка Max Load 450kg. Max Load – в переводе с английского означает максимальная нагрузка. Если одно колесо может принять нагрузку 450 килограмм, значит, максимальный вес автомобиля не должен превышать 1800 килограммов. Понятно, что это легковой автомобиль.



1 – вентиль и ниппелем; 2 – ободная лента; 3 – камера; 4 – шина; 5 – обод; 6 – диск.

Рисунок 1.13 – Колесо грузового автомобиля в сборе.

По рисунку протектора, например, для автомобилей повышенной проходимости шина должна иметь глубокий и крупный рисунок протектора, имеющий высокие и жесткие грунтозацепы.

По способу герметизации. Вначале главы мы говорили о том, что автомобильная шина состоит из покрышки, камеры с вентилем и ободной ленты. Обычно на грузовых автомобилях между камерой и ободом устанавливается ободная лента (см. позицию 2 рисунка 1.13), которая предохраняет камеру (3) от повреждения. При движении автомобиля покрышка вместе с камерой под действием нагрузок деформируется, и между пластичной камерой и твердым ободом возникает небольшое трение. Это трение способно повредить камеру, нарушив её герметичность. Для предотвращения разрушающего действия обода между камерой и ободом установлена эластичная ободная лента, которая компенсирует эти незначительные перемещения камеры по поверхности обода

У бескамерной шины отсутствует не только сама камера, но и ободная

лента. Эластичная шина (4) плотно надета на обод (5). При накачке шины сжатый воздух через вентиль (1), установленный на ободу, подается внутрь шины. Борта шины под действием давления воздуха перемещаются по ободу, и плотно прижимаются к его закраинам, обеспечивая надлежащую герметичность колеса.

На внутренней части бескамерной покрышки нанесен тонкий слой микропористой резины. При сравнительно небольшом проколе отверстие затягивается за счет расширения микроскопических пор, и воздух не выходит из шины, или выходит не сразу, предотвращая возможную аварию.

Следующая классификация немного сложнее: классификация *по профилю шины*.

На схеме вы видите кроме классификационных названий шины ещё и дробные величины. Что они означают? Величина Н/В – это отношение высоты профиля покрышки, обозначенной Н, к её ширине В. Например, у шины обычного профиля высота покрышки почти равна её ширине, а у сверхнизкопрофильной это отношение может достигать величины 0,4. Эта шина широкая, но низкая по профилю. Мы уже говорили в предыдущей главе о применении низкопрофильных шин на легковых автомобилях. Для чего их применяют? Конечно же, не только для красоты. Широкая шина лучше держит дорогу, так как пятно контакта покрышки с дорогой больше, а устойчивость автомобиля зависит от высоты центра тяжести над дорогой. Если установить широкую шину обычного профиля, то автомобиль как бы станет выше, то есть его центр тяжести будет располагаться высоко над дорогой. Если же установить широкую низкопрофильную шину, то автомобиль станет приземистым, его центр тяжести опустится ниже и автомобиль приобретет большую устойчивость при прохождении поворотов.

Следующая классификация шин – *по монтажным размерам*:

Крупногабаритной шиной считается любая шина независимо от монтажного размера, если ширина её профиля превышает 350 миллиметров;

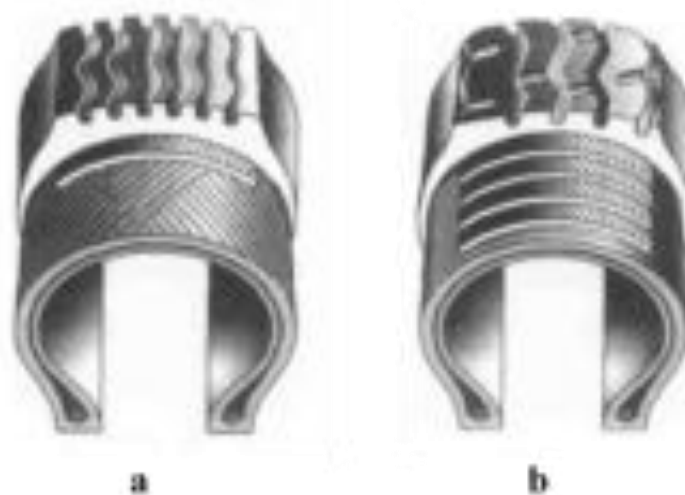
Среднегабаритной считается шина с шириной профиля от 200 до 350

миллиметров, если её монтажный размер превышает 457 миллиметров (18”);

Малогабаритной считается шина с шириной профиля менее 260 миллиметров, если её монтажный размер менее 457 миллиметров (18”).

И, наконец, последняя, из приведенных классификаций в схеме – *по конструкции шины*.

При изготовлении покрышки очень важным показателем является величина угла наклона нитей, если на них посмотреть в середине беговой дорожки (под протектором). От величины угла наклона нитей зависит способность шины воспринимать вертикальную и боковую нагрузку, сопротивляться уходу автомобиля при движении на косогоре, точно отслеживать заданную траекторию движения. Среди приведенных в классификации типов шин наиболее распространенными, и на наш взгляд, представляющими наибольший интерес являются диагональные и радиальные шины.



а – диагональная шина; б – радиальная шина.

Рисунок 1.14 – Диагональная и радиальная шины.

У диагональной шины (см. рисунок 1.14а) угол наклона нитей в каркасе, так и в середине беговой дорожки, составляет 45-60°

Если приложить усилие к покрышке в любой её точке, покрышка начнет деформироваться, изгибаясь в точке приложения силы. Нити, расположенные внутри каркаса и брекера, потянут за собой резину, так как эти нити проложены внутри неё.

При диагональном расположении нитей в корде и брэкере их длина довольно велика, поэтому покрышка будет деформироваться не только в точке приложения силы, но и по всей длине скрещивающихся нитей каркаса. Следовательно, диагональная шина способна воспринимать большую нагрузку.

У радиальной шины (см. рисунок 1.14b) нити в каркасе расположены под углом 0° , то есть их направление совпадает с направлением радиуса покрышки. При таком расположении нитей длина каждой из них меньше, чем у нитей диагональной шины, поэтому радиальная шина легче деформируется, то есть она мягче диагональной. Радиальная шина способна выдерживать меньшую нагрузку, но за счет лучшей деформации, шина плотнее прилегает к полотну дороги. Боковины у радиальных шин мягче, чем у диагональных шин. Поэтому при повороте автомобиля шина хорошо сминается, не отрывая протектор от дороги.

Шина с регулируемым давлением отличается усиленными боковинами, так как предназначена для движения, как при нормальном, так и при пониженном давлении в шине.

1.2.2 Основные требования, предъявляемые к автомобильным шинам

К автомобильным шинам предъявляются следующие требования:

Камерные и бескамерные шины, смонтированные на обод, должны быть герметичны и должны обеспечивать заданную стабильность внутреннего давления;

Сопротивление качению колеса должно быть минимальным, но при этом колесо должно обеспечивать достаточно высокое сцепление с дорожным покрытием;

Износ протектора шины не должен превышать пределов, установленных «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации...».

Биение шин не должно превышать: для радиальных шин с посадочным размером 13 и 14 дюймов (Inch) – радиальное – 1мм; боковое – 1,5 мм; для радиальных шин размером 15 дюймов – радиальное –1,5 мм; боковое – 2 мм. Для диагональных шин – радиальное биение – 2 мм; боковое – 3 мм.

1.2.2.1 Протектор шины

Протектором называется нанесенный на рабочую поверхность шины рисунок, формируемый прессом при её вулканизации.

Сцепление шин с дорогой зависит от рисунка протектора, состава резины и конфигурации ножевых (дождевых) канавок.



Рисунок 1.15 – Дорожный рисунок протектора.

Рисунки протектора бывают следующих основных видов:

Дорожный рисунок отличается мелкими элементами протектора (см. рисунок 1.15), отделенными друг от друга ножевными канавками. Ножевые канавки делят рисунок протектора на ламели. Ламели при контакте с дорожным покрытием деформируются, точно повторяя микропрофиль покрытия.

Универсальный рисунок протектора, наносимый на шины, предназначенные как для движения по усовершенствованным дорогам, так и в условиях бездорожья. Рисунок имеет меньшее количество ножевых канавок. Резина более твердая. Протектор разделен ножевными канавками на более крупные элементы.

Рисунок протектора шин, используемых на автомобилях повышенной

проходимости (см. рисунок 1.16), выполнен в виде крупных элементов (грунтозацепов), разделенных ножевыми канавками на крупные ламели, или совсем не разделенных ножевыми канавками на ламели. Резина весьма твердая и при движении по шоссе довольно громко шумит. Зимний рисунок протектора, называемый «снежинка», имеет углубления для установки стальных шиповых элементов, которые предназначены для надежного сцепления с поверхностью обледенелой дороги.

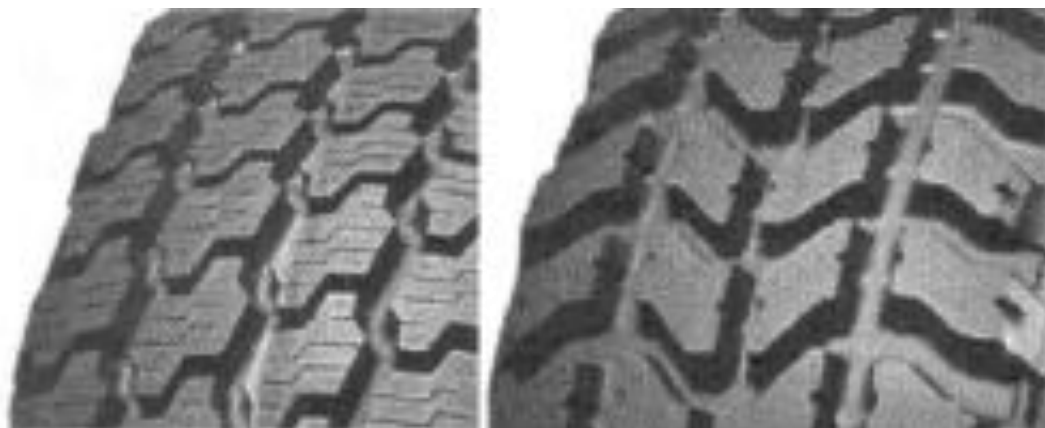


Рисунок 1.16 – Рисунок протектора шин для автомобилей повышенной проходимости.

Карьерный рисунок протектора применяют только на специальной технике, производящей разработку полезных ископаемых открытым (карьерным) способом. Отсюда и название рисунка протектора. Ясно, что такой тип рисунка преследует одну цель, обеспечить надежное сцепление с деформируемой опорной поверхностью в условиях бездорожья.



Рисунок 1.17 – Асимметричный рисунок протектора.

В последнее время все чаще разработчики автомобильных шин стали обращаться к асимметричному рисунку протектора (см рисунок 1.17). Шины с асимметричным рисунком обеспечивают хорошее сцепление с дорогой и высокую маневренность на высоких скоростях. У шины с таким рисунком на боковине нанесен знак, показывающий направлении вращения колеса при движении автомобиля вперед.

1.2.2.2 Деформация шины при нагрузке и повороте

Деформация пневматической шины зависит в первую очередь от внутреннего давления воздуха в ней.

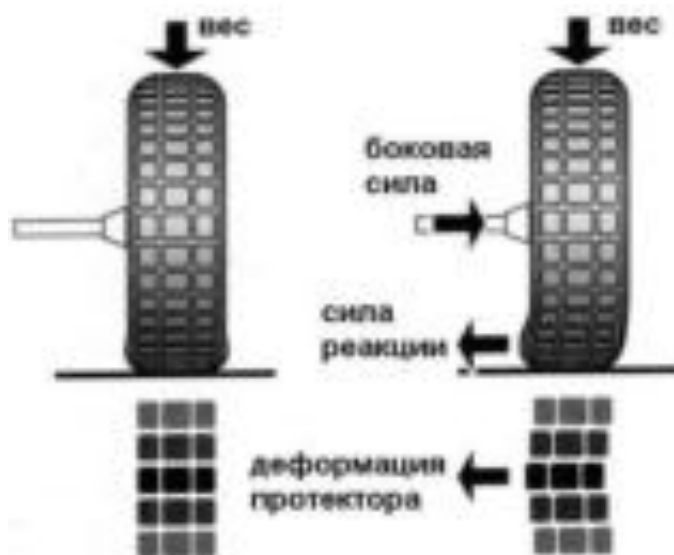
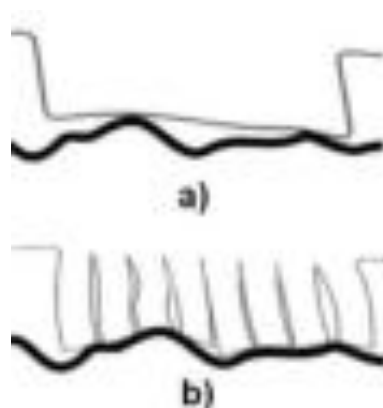


Рисунок 1.18 – Деформация шины под действием боковой силы.

Во время стоянки шина испытывает только один вид нагрузки – вес автомобиля (см. рисунок 1.18). При движении по прямой к ведущим колесам прилагается крутящий момент, который образует силу, направленную в сторону, противоположную направлению движения. Эта сила не должна превосходить по значению силу сцепления колеса с дорогой. При повороте на шину действует боковая сила, которая вызывает деформацию протектора шины. Боковая сила не должна превышать по значению силу бокового сцепления, в противном случае возникнет боковое скольжение автомобиля.

При повороте управляемого колеса на шину со стороны дороги действует боковая сила, которая возникает вследствие попытки автомобиля сохранить прямолинейную траекторию движения. Эта сила вызывает деформацию шины в поперечном направлении. Сила упругости материала шины и сжатый воздух в ней старается выпрямить деформированную шину. Автомобиль под действием силы упругости шины, которая через обод и диск действует на ступицу и перемещает переднюю часть автомобиля в сторону поворота. Радиальная шина имеет более мягкие боковины, поэтому при повороте происходит большая деформация шины. При этом пятно контакта колеса с дорогой не уменьшается, так как протектор плотно прилегает к полотну дороги. Диагональная шина вследствие большей жесткости боковин, меньше деформируется в повороте, при этом уменьшается пятно контакта шины с дорогой. Сила реакции пневматической шины зависит от множества факторов, одним из которых является конструктивная особенность протектора шины.



а – жесткий монолитный выступ; б – выступ, имеющий «ножевые» надрезы (ламели).

Рисунок 1.19 – Взаимодействие выступов (грунтозацепов) шин с дорогой.

На рисунке 1.19а показано взаимодействие выступа обычной шины с шероховатостями дороги. Жесткой монолитной структуре выступа шины не удастся деформироваться так, чтобы микронеровности дороги имели хороший контакт с поверхностью выступа. Шина, имеющая «ножевые» надрезы, деля-

щие выступ шины на мелкие ламели, имеет лучший контакт с микронеровностями.

Шины с мелким протектором (см. рисунок 1.19b) обладают свойством «прилипания» к поверхности дороги, особенно если покрытие дороги влажное. Прилипание шины к дороге происходит из-за деформации ламелей. Между соседними ламелями образуются полости, в которых возникает высокое разряжение. Это разряжение и притягивает шину к поверхности дороги.

Многочисленные ножевые канавки, совместно с продольными и поперечными канавками служат для отвода воды из пятна контакта колеса с дорогой, препятствуя появлению аквапланирования. Аквапланирование – явления потери контакта колеса с дорогой вследствие появления подъемной силы под ним. Если на поверхности дороги образовался водяной слой толщиной около одного миллиметра, то при скорости движения 90-100 км/час колесо с изношенным протектором не успевает отводить за пределы пятна контакта воду, гоня её впереди себя. Постепенно количество воды впереди колеса увеличивается, и колесо «всплывает», теряя контакт с дорогой. Торможение при появлении аквапланирования чревато полной потерей управляемости. Поэтому единственным средством борьбы с аквапланированием – полное её исключение.



Рисунок 1.20 – Водоотводящие канавки протектора летней шины.

Конструкторы автомобильных шин постоянно совершенствуют рисунок протектора, добиваясь лучшего отвода воды из-под колеса. Пути достижения этого порой прямо противоположны. Например: конструкторы «Goodyear» для лучшего отвода воды применяют технологию «Eagle» (см рисунок 1.20)

или, как её называют в других фирмах «Venture». Продольных канавок, как, впрочем, и поперечных эти шины лишены вовсе. Роль тех и других выполняют длинные V-образные прорезы, по которым из пятна контакта удаляются большие объемы воды. Вся остальная часть протектора – без каких-либо прорезей. Это повышает жесткость протектора, как в поперечном, так и в продольном направлении. По осевой линии протектор опоясывает единое кольцо, которое обеспечивает стабильность движения на высоких скоростях и четкие реакции автомобиля при малых углах отклонения руля.

Если внимательно присмотреться к рисунку протектора шины, то можно заметить, что рисунок – несимметричен. Такая схема позволяет избавиться от резонансных частот вращения колеса, которыми страдают симметричные шины, то есть при достижении определенной скорости движения шина перестает «бить», передавая вибрацию на рулевое колесо.



Рисунок 1.21 – Протектор универсальной (всесезонной) шины.

Конструкторы зимних шин (рисунок 1.21) озабочены ещё больше, ведь в довольно теплой Европе температура наружного воздуха редко опускается ниже +5°C. Но по утрам на дорогах возможно образование наледей. Да и снег порою выпадает, значительно усложняя движение. А вот езда по дорогам Западной Европы на ошипованной резине запрещена, поэтому конструкторы пытаются свести воедино качества зимних и дождевых шин.

Крупные шашечки протектора рассечены не привычными для всех ножевыми канавками, а сетью шестиугольных прорезей, делящих шашечку протектора на мелкие соты. Сотовые канавки улучшают поперечную устойчивость, а две продольные канавки снижают вероятность аквапланирования, Поперечные канавки, как и в рассмотренной выше шине «Goodyear» похожи на V-образные прорези, которые надежно выводят воду из зоны контакта колеса с дорогой.

На укатанном снегу и льду сотовые прорези значительно повышают поперечную устойчивость. Этой же цели служит тщательно подобранный угол поворота центральных блоков, обеспечивающий эффективную передачу тяговых усилий. Эластичность каждого отдельного шестигранного «столбика» вкуче со способностью поддерживать соседний «столбик» при любом векторе сил обеспечивает надежное сцепление шины со льдом.

1.2.2.3 Избыточная и недостаточная поворачиваемость

Рассмотрим, как же ведет себя эластичная шина при появлении боковой силы?

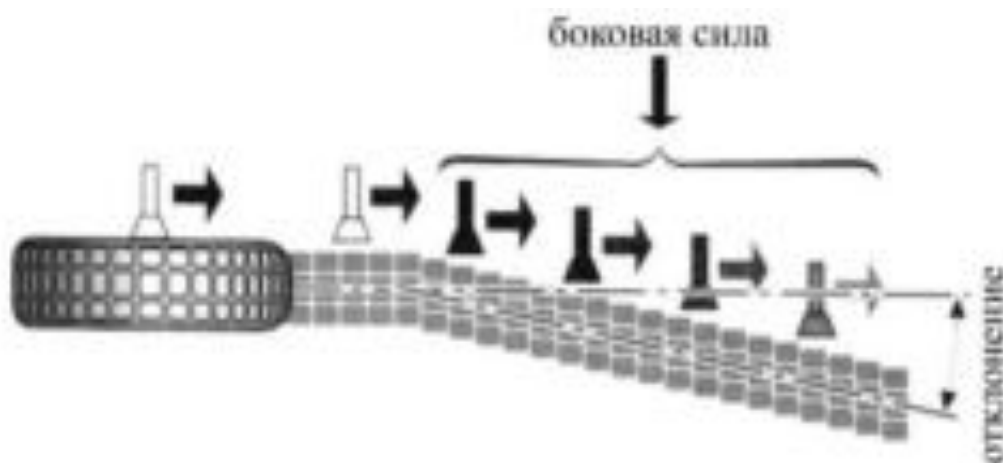


Рисунок – 1.22 – Увод колеса под действием боковой нагрузки.

При движении колеса по поверхности дороги (см рисунок 1.22) колесо под действием боковой силы отклоняется от прямолинейного движения. Отклонение траектории движения зависит не только от величины боковой силы,

но и от «качества» шины. Шину, имеющую мелкий рисунок протектора, больше «уводит» под действием боковой силы из-за деформации ламелей. Но если шина управляемого колеса имеет мелкий рисунок протектора, то при повороте автомобиля она в большей мере препятствует скольжению автомобиля в направлении приложения силы инерции.

Изношенную шину или жесткую шину с крупным рисунком протектора меньше «уводит» под действием боковой силы. Но если такая шина установлена на управляемом колесе, автомобиль в большей мере проскальзывает в направлении приложения силы инерции.

В теории движения автомобиля явление увода автомобиля под действием боковой силы называется недостаточной или избыточной поворачиваемостью.

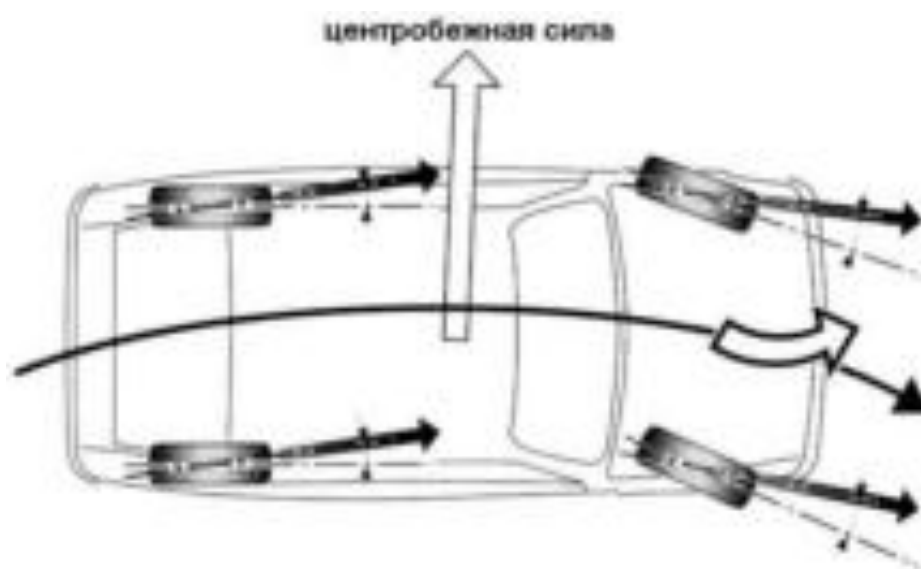


Рисунок 1.23 – Недостаточная поворачиваемость автомобиля.

Рассмотрим следующий пример (см. рисунок 1.23). Укомплектуем переднюю управляемую ось автомобиля мягкими эластичными шинами, а на заднюю ось установим шины с крупным жестким протектором.

При движении по кособогу на автомобиль будет действовать боковая сила, которая в силу эластичности ламелей мягких шин деформирует их, и каждая последующая шашечка протектора будет касаться дороги с небольшим сдвигом в сторону направления вектора боковой силы. Задняя же ось в силу

жесткости рисунка протектора будет меньше отклоняться от прямолинейной траектории движения. Следовательно, передняя часть автомобиля, если не корректировать его направление рулем, будет сползать под-гору. Аналогичным образом будет вести себя автомобиль, укомплектованный шинами разной жесткости и в повороте. Явление, описанное выше, называется недостаточной поворачиваемостью.

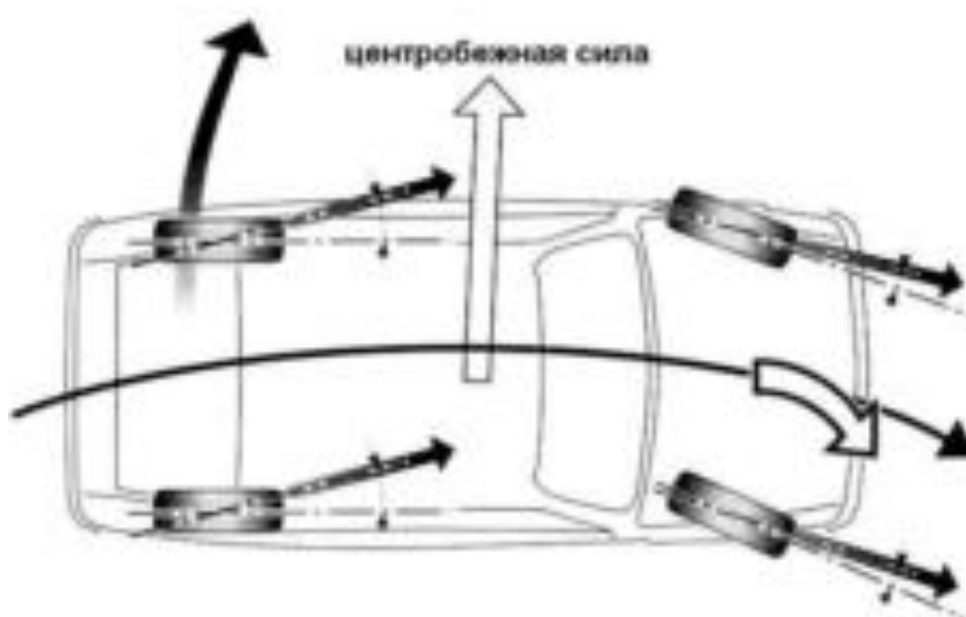


Рисунок 1.24 – Избыточная поворачиваемость автомобиля.

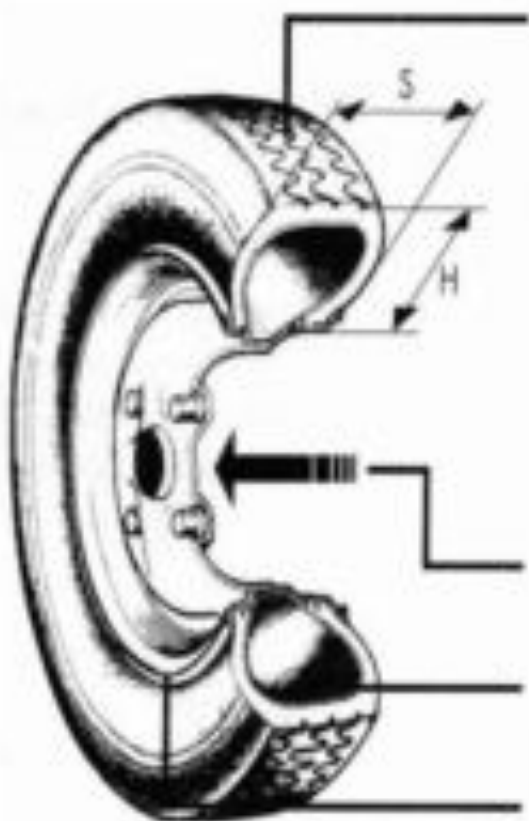
Совершенно противоположное явление будет наблюдаться, если на передней оси автомобиля установить жесткие, а на задней оси мягкие шины (см. рисунок 1.24). В этом случае под-гору будет сносить заднюю часть автомобиля. В повороте заднюю часть автомобиля будет уводить от центра поворота. Это явление называется избыточной поворачиваемостью.

Закономерно предположить, что на обеих осях автомобиля необходимо устанавливать шины с одинаковым рисунком протектора и примерно одинаковой жесткости.

Мы выяснили, как себя ведет автомобиль, укомплектованный шинами разной жесткости при движении по косоугру, если на него действует постоянная по величине и направлению боковая сила. Теперь рассмотрим другую ситуацию. Если на автомобиле установлены жесткие шины и на передней и на

задней оси, то в повороте автомобиль будет обладать недостаточной поворачиваемостью. Передние колеса автомобиля проскальзывают под действием сил инерции, а задние, в силу присущей шинам жесткости, оказывают значительное сопротивление отклонению от прямолинейной траектории движения.

Если же на обе оси автомобиля установлены эластичные шины, автомобиль будет обладать избыточной поворачиваемостью. Передние управляемые колеса хорошо «держат» дорогу, а задние, в силу присущей им мягкости, легко отклоняются от прямолинейной траектории под действием центробежной силы.



Фактор	Отклонение	
	Сильное	Слабое
Протектор	мелкозубчатый	крупный
Соотношение высоты к ширине H/S	Ближе к 0,30	Ближе к 0,50
Нагрузка	Значительная	Малая
Скорость	Высокая	Низкая
Боковые силы	Большие	Малые
Давление в шинах	Низкое	Высокое
Обод	Узкий	Широким

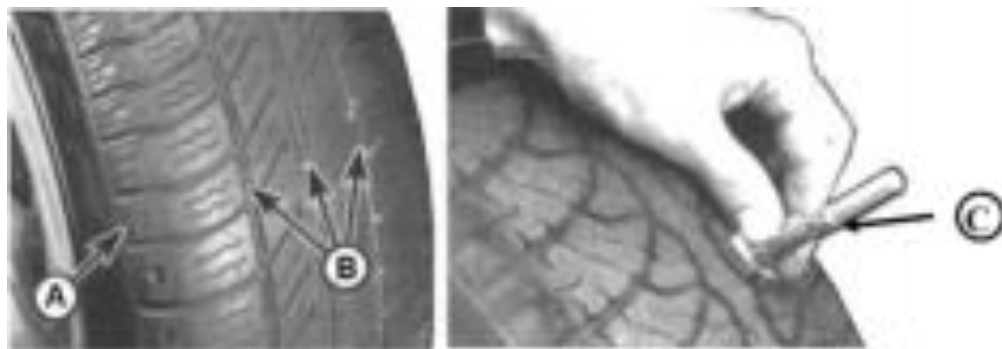
Рисунок 1.25 – Влияние конструкции шины на величину бокового увода (отклонения).

В таблице, совмещенной с рисунком 1.25, указана зависимость изменения выбранной траектории движения автомобиля в зависимости от различных факторов, включая размер шины, размер обода, нагрузки, скорости движения, давления в шинах и величины боковой силы. Все эти факторы по-разному вли-

яют на боковой увод шины и это необходимо учитывать при вождении автомобиля, особенно в экстремальных условиях.

1.3 Износ шин и факторы, оказывающие влияние на характер износа

Автомобильная шина имеет гарантийный пробег около 70 тысяч километров. Однако далеко не все шины выдерживают этот пробег, и главная вина здесь не в качестве самих шин, а во многих факторах, влияющих на их преждевременный износ.



А – проверьте отслоение протектора от каркаса шины; В – на шине могут быть нанесены метки-индикаторы износа шины; С – измерение остаточной высоты рисунка протектора.

Рисунок 1.26 – Контроль состояния и износа протектора шины.

Как только автомобиль попал на участок сервисного обслуживания, работу начнем с внешнего осмотра шины на наличие вздутий и трещин, а также отслоения протектора и боковин. Вздутия и трещины, особенно на боковой поверхности шины (см. позицию А рисунка 1.26), чреватые аварией из-за возможного «взрыва» шины при движении автомобиля. Проверьте диски колес на отсутствие повреждений. Если у вас возникают сомнения по поводу исправности шин или дисков, порекомендуйте владельцу автомобиля произвести замену или ремонт шины, или диска, ведь только при условии исправности дисков и шин можно добиться точной установки углов колес.

Если при внешнем осмотре вы убедились, что износ шины равномерный,

необходимо поверить остаточную высоту рисунка протектора. «Глубину» протектора можно измерить несложным приспособлением (позиция «С» рисунка 1.26), телескопического типа со шкалой. Если шины имеют значительный износ, посоветуйте водителю заменить шины. «Основные положения по допуску транспортных средств к эксплуатации» регламентируют предельно допустимую остаточную высоту рисунка протектора. Если транспортное средство снабжено прицепом, предельно установленная остаточная высота рисунка протектора колес прицепа принимается равной предельной остаточной высоте рисунка колес протектора тягача.

Одним из основных факторов, резко снижающих долговечность шины, является рабочее давление в ней. Рекомендуемое давление в шинах указано в руководстве по эксплуатации, и каждый водитель обязан регулярно проверять давление в шинах и при необходимости доводить величину давления до нормы.

При обслуживании автомобиля необходимо внимательно осмотреть протектор шины, так как его износ может помочь механику выявить скрытые неисправности ходовой части автомобиля.

Приведенные рисунки демонстрируют характерные повреждения шин, и причины появления их преждевременного износа.



Рисунок 1.27 – Износ боковых поверхностей протектора в результате езды с недостаточной величиной давления воздуха в шине.

Равномерный износ боковой поверхности беговой дорожки (см. рисунок

1.27) при относительной целостности средней части протектора свидетельствует о длительной эксплуатации автомобильного колеса с низким внутренним давлением. Езда с низким давлением в шине вызывает её перегрев, так как шина испытывает большую деформацию. В результате – на боковинах появляются мелкие трещины, в которые просачивается влага, разрушающая корд. Протектор приспущенной шины плохо держит дорогу, что вызывает дополнительное скольжение беговой дорожки и ее износ, так как сильное смятие боковин позволяет протектору прогибаться внутрь шины в зоне его контакта с дорогой. Езда на приспущенных шинах опасна, так как связана не только повышенным износом протектора и боковин шины, но и с высокой вероятностью сползания шины с обода в результате действия боковой или продольной силы.



Рисунок 1.28 – Износ средней части протектора из-за езды с чрезмерной величины давления воздуха в шине.

Износ середины беговой дорожки (см. рисунок 1.28) происходит при длительной эксплуатации автомобиля с давлением, превышающим её номинальное значение. Объясните владельцу, что здесь пословица «кашу маслом не испортишь» неуместна. «Перекаченная» шина имеет плохой контакт с дорогой из-за недостаточной ее деформации, что может в критический момент стать причиной аварии. Езда на шине, с повышенным давлением становится «жесткой», так как шина не «сглатывает» мелкие неровности дорожного полотна, передавая все толчки на корпус автомобиля.



Рисунок 1.29 – Неравномерный износ протектора шины из-за нарушения углов установки колес (развала).

Неравномерный износ протектора (см. рисунок 1.29) свидетельствует о нарушении регулировки углов установки колес. Если возникает неравномерный износ, автомобилю требуется квалифицированная диагностика и регулировка подвески колес для их правильного положения относительно кузова автомобиля. Скорее всего неправильно отрегулирован «развал». В следующей главе мы подробно остановимся на этих важных моментах сервисного обслуживания, которые в просторечье называют «развал-схождение».

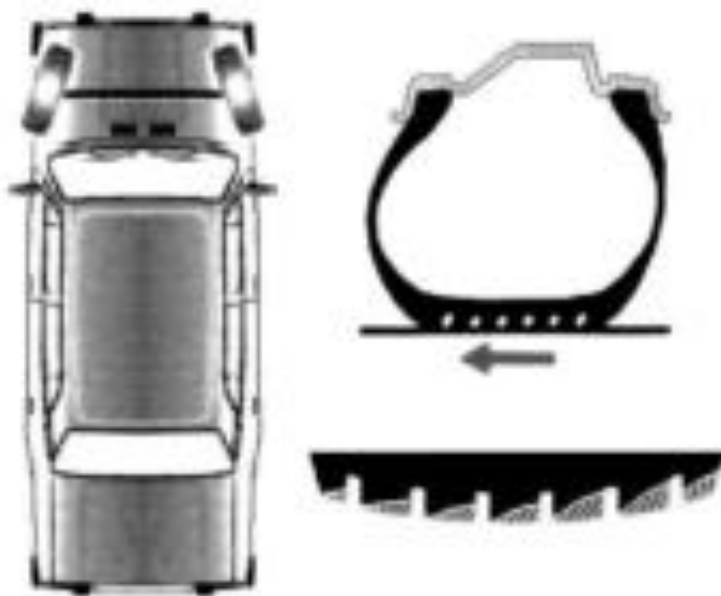


Рисунок 1.30 – Неравномерный износ протектора шины из-за нарушения углов установки колес (схождения).

Если кромки протектора заострены, необходимо проверить схождение колес (см. рисунок 1.30). Этот дефект легко ощутить, проведя пальцем по кромке шашечек протектора.

Если при внешний осмотр не выявил серьезных повреждений шин и дисков, проверьте и доведите до нормы давление во всех шинах. В принципе, это должен делать каждый водитель, но при каждом сервисном обслуживании необходимо делать это.

1.4 Сервисное обслуживание колес автомобиля

1.4.1 Оборудование сервисного участка и его назначение

Вначале поговорим о том, где мы будем работать и каким оборудованием будем пользоваться при сервисном обслуживании колес автомобиля.

«Здоровый» автомобиль должен твердо стоять на ногах. Ведь управляемость, устойчивость, тормозные свойства, да и сама возможность двигаться реализуется через колеса, так что пренебрегать их состоянием крайне опасно. Немудрено, что одним из наиболее распространенных сервисных пунктов – шиномонтажные мастерские.

Повсеместный переход на бескамерные шины сделал самостоятельный ремонт с помощью монтажной лопатки и кувалды почти невозможным. Очень трудно накачать собранную бескамерную шины с помощью ножного или ручного насоса, входящего в комплект шоферского инструмента.

Начнем со снятия колеса с автомобиля.



Рисунок 1.31 – Простейшие приспособления для подъема автомобиля

(домкраты).

Кто будет снимать колесо и как? Понятно, если владелец автомобиля приехал на запаске и привез вам неисправное колесо. А если предстоит снятие колес с автомобиля, например, при сезонной смене резины? Здесь не обойтись без подъемного оборудования. Самое простое и доступное средство – домкрат (см. рисунок 1.31). Гидравлический или пневматический – не важно. Лишь бы быстро и безопасно.

Помни, что перед подъемом автомобиля необходимо обеспечить его неподвижность, поэтому установи под колеса противовоткатные упоры.

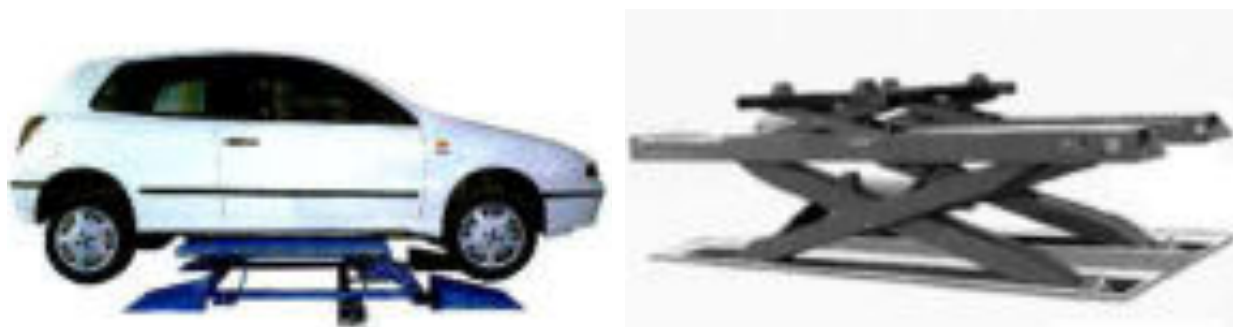


Рисунок 1.32 – Ножничный подъемник с разгрузочными приспособлениями.

Можно оснастить мастерскую разгрузочной площадкой или ножничным подъемником с дополнительной разгрузочной площадкой (см. рисунок 1.32). В сложенном виде ножничный подъемник убирается в пол. На таком подъемнике можно производить не только снятие и установку колес, но и мелкий ремонт ходовой части и тормозных механизмов.



Рисунок 1.33 – Пневматический и электрический ударный гайковерт.

Отворачивать и заворачивать болты или крепежные гайки колес, особенно грузового автомобиля, лучше всего при помощи пневматического или

электрического ударного гайковерта (см. рисунок 1.33). Любая шиномонтажная мастерская немыслима без оснащения компрессором, поэтому пневматический инструмент – ваш верный союзник.



Рисунок 1.34 – Оборудование для мойки колес струей воды под высоким давлением.

Колесо снято. Теперь приступаем к его ремонту. Прежде всего, колеса его нужно тщательно вымыть. Ведь грязь не только мешает работе, но и может свести на нет попытку отбалансировать собранное колесо. Идеальным вариантом оснащения мастерской является специальное моечное оборудование (см. рисунок 1.34), позволяющее с помощью незначительных усилий и затрат воды тщательно отмыть колесо. Мойка высоким давлением не наносит повреждений легкосплавному диску. Легкосплавные диски часто являются гордостью его обладателя, поэтому к ним необходимо относиться особенно бережно. Повреждение лакокрасочного покрытия губительно для цветного металла. Диск мгновенно корродирует, поэтому при его мойке не прилагайте значительных усилий и ни в коем случае не пользуйтесь металлическими щетками.

Тем, кто пытался самостоятельно разбортировать колесо, знакомы трудности, связанные с отделением борта шины от диска. Порой избежать повреждения бортов шины не удастся. Но это допустимо для автосервиса, поэтому и не жалеют денег на приобретение дорогостоящего оборудования. Современное оборудование шиномонтажной мастерской позволяет не только быстро, но и качественно, без риска повреждения колеса произвести его ремонт. Оторвать борт шины от диска легко и безопасно с помощью пневматического плуга (см. рисунок 1.35). Отделяя борт шины от закраины легкосплавного диска, используйте пластиковую прокладку, подкладывая её между плугом и шиной.



Рисунок 1.35 – «Плуг» для отделения бортов шины от закраин обода.

Ну вот и «оторвали» шину от борта, но даже после отделения борта шины от диска, снять её с обода задача непростая. В шиномонтажных мастерских снятие шины с колеса производят с помощью вращающегося стола с зажимным приспособлением (см. рисунок 1.36). Это значительно снижает вероятность повреждения как самой шины, так и диска. Для работы с легкосплавными дисками на зажимное устройство надевают специальные пластиковые насадки.

Для ремонта колес грузовых автомобилей понадобится более сложное оборудование. Тяжелое колесо поднимают с помощью специальных пневматических или гидравлических домкратов, или подъемных столов.



Рисунок 1.36 – Шиномонтажный стенд с поворотным столом.

Разбортовка также начинается с отжима борта покрышки от диска (см. рисунок 3.37). Только это производится не с помощью плуга, а при помощи отжимных роликов на вращающемся колесе.



Рисунок 1.37 – Стенд для разбортовки колес грузовых автомобилей.

Сняв шину с обода надо тщательно осмотреть её изнутри и снаружи,

чтобы найти место повреждения или прокола. В этом вам поможет пневматический или механический борторасширитель (рисунок 1.38). Не прилагая значительных физических усилий, с помощью переносного источника света, борторасширитель позволит вам внимательно осмотреть внутреннюю поверхность шины. Снаружи среди шашечек и ламелей протектора прокол искать значительно труднее.



Если вам досталось колесо, оснащенное камерой, учтите, что не только камеру, но и место прокола шины необходимо отремонтировать. Это связано, прежде всего, с тем, что во время движения шина деформируется, и, подобно губке, втягивает в себя влагу и грязь с поверхности дороги. Влаги и грязи втягиваются в отверстие и проникают в корд, который преет или ржавеет. Появляется вздутие, а там недолго и до разрушения шины.



Рисунок – 1.39 – Стол-расширитель для ремонта проколов и поврежденных камер.

Камеру ремонтируют путем установки заплатки на место прокола. Подготовительные работы лучше всего производить на столе-расширителе (см.

рисунок 1.39). При ремонте камер и шин вам потребуется специальный инструмент. Это специальные шила и сверла, абразивные насадки и шарошки, металлические корд щетки, а также электрические или пневматические дрели. Желательно иметь инструмент с регулируемой скоростью вращения, так как работа с резиной требует разного режима вращения во избежание подгорания и термического разрушения материала обрабатываемой поверхности.

Для ремонта камер и шин Вам потребуются клеи и обезжиривающие жидкости. Заплатки на камеры могут быть из «сырой» резины или из резины, имеющей адгезивный слой. Адгезия – свойство ремонтного материала прочно соединяться с ремонтируемой поверхностью путем взаимного проникновения материалов ремонтируемых изделий на молекулярном уровне. Применяемая «химия» ядовита и взрывоопасна, поэтому мастерская должна быть оборудована мощной вытяжной вентиляционной системой.



Рисунок 1.40 – Электрический вулканизатор с таймером.

Вулканизатор – еще один неперенный атрибут шиномонтажных и шиноремонтных мастерских. Чтобы при ремонте не пережечь резину, требуется не только строго определенная температура, но и отмеренное время выдержки соединяемых деталей под горячим прессом (см. рисунок 1.40). Встроенные электронные часы помогут вам точно спланировать эту операцию.

Перед сборкой колеса необходимо проверить состояние колесного диска. Деформированный диск не позволит качественно выполнить балансировку собранного колеса. На рисунке 1.41 показано оборудование для правки

(прокатки) колесных дисков. Однако правка диска – вещь спорная. Можно не увидеть скрытых повреждений, трещин и разломов, которые в дальнейшем приведут к аварии.

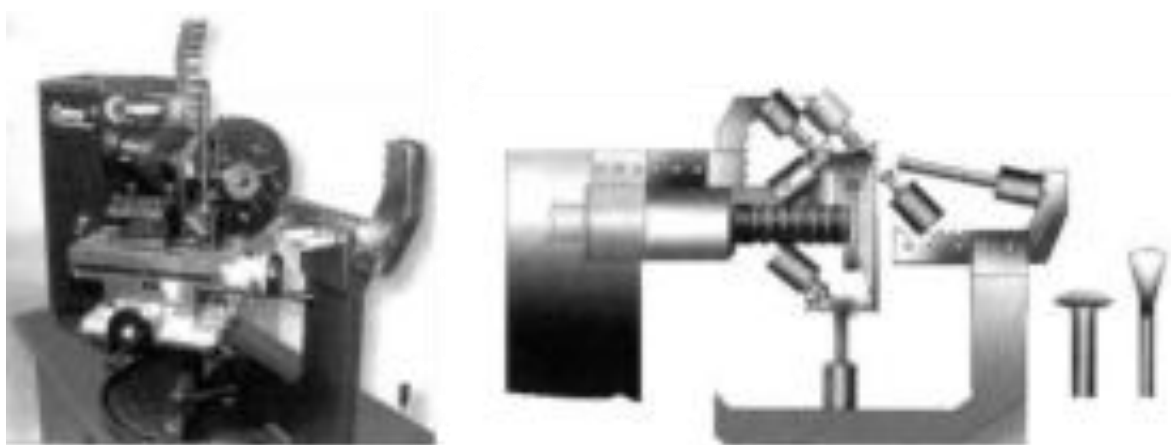


Рисунок 1.41– Стенд для правки дисков колес автомобилей.

Стенд для правки и ремонта дисков, подобно токарному станку, оснащен резцедержателем, измерительным приспособлением и мощными упорами. Для крепления дисков различной конструкции стенд оборудован вращающейся планшайбой с подвижными крепежными устройствами. Правка диска производится с помощью гидравлических цилиндров (домкратов), устанавливаемых в пазы специальных упоров. На домкрат можно установить разнообразные насадки, прилагаемые к стенду. Качество правки контролируется измерительным устройством при вращении ремонтируемого диска. Перед сборкой колеса неплохо бы проверить дисбаланс самого диска. Это необходимо хотя бы для определения наиболее тяжелой стороны диска. На новых шинах иностранного производства наносится метка, соответствующая самой легкой стороне шины. Ниппель, вставленный в диск, надо разместить у этой метки. Неоднородность материала шины и неодинаковая толщина резины – очевидный факт, поэтому для обеспечения лучшей балансировки желательно определить взаимное положение шины и диска. Сборку колеса и накачку шины будем производить на том же самом станке, где производилась разборка. Давление, подаваемого в шину воздуха контролируем манометром. Помним, что давление посадки шины легковых автомобилей на диск не должно превышать величины более 3 кг/см^2 .

Перед установки шины на диск необходимо определить расположение колеса после установки на автомобиль. Немало шин имеют направленный или ассиметричный рисунок протектора. Поэтому определите направление вращения и внешнюю сторону шины, определите взаимное положение шины и диска и только потом приступайте к сборке колеса.



Рисунок 1.42 –Ванна для проверки утечки воздуха из камер и собранных шин.

Собранное и накаченное сжатым воздухом колесо необходимо проверить на отсутствие утечек воздуха. Эту операцию проводят в специальной ванне, оборудованной прижимом (см. рисунок 1.42).

После сборки колеса необходимо произвести окончательную его балансировку. Для балансировки предназначены специальные балансировочные станки, которые оснащены цифровым индикатором или монитором.

После сборки устанавливаем колесо на автомобиль. Здесь без динамометрического ключа не обойтись. Перетянутый болт или гайка колеса – вещь серьезная. При чрезмерной затяжке можно нарушить структуру металла шпильки или болта, превысив предел текучести материала.

И последнее. Если вы производили сезонную смену резины, позаботьтесь о том, как клиент повезет снятые колеса, для этого используется упаковочная прозрачная пленка.

1.4.2 Дисбаланс и вибрация колес при движении автомобиля

В машинах и сооружениях, в плавающих и летающих объектах, а также в автомобилях существует множество источников, возбуждающих колебания. Эти колебания порождают нежелательную вибрацию, как самого автомобиля, так и отклонение от траектории его движения, вызываемое колебанием колес при их вращении.

Вибрация сказывается на прочности и устойчивости механизмов, приводит к образованию трещин и внезапным поломкам деталей, кроме того, она оказывает вредное воздействие на людей.

Вращающиеся элементы машин (роторы турбин, турбогенераторов, насосов, вентиляторов, коленчатых валов двигателей, маховиков вместе с механизмом включения сцепления и автомобильных колес) согласно проекту, должны иметь строгую круговую симметрию относительно оси вращения. Однако из-за технологического несовершенства они подчас не вполне симметричны как в геометрическом, так и в динамическом отношении. Валы и диски имеют отклонения от круглой формы, истинная плоскость вращения элементов конструкций может иметь отклонение от перпендикулярности оси вращения, то есть вращающийся предмет стоит косо, распределение масс внутри вращающегося тела неоднородно. Во всех этих случаях возникает неуравновешенность и нежелательная вибрация объекта при его вращении.

Указанные отклонения могут быть незначительны и незаметны на первый взгляд, но эффект, получающийся при большой частоте вращения из-за центробежных сил, весьма значителен. Прежде всего, это сказывается на опорах со стороны неуравновешенной детали. Если опоры обладают упругой податливостью, например, пружинная подвеска колес автомобиля, то в результате вращения неуравновешенного объекта (колеса) они подвергаются вынужденной вибрации, которая при достаточно большой массе вращающегося объекта и высокой частоте вращения передается не только на элементы подвески колеса, но и весь автомобиль.

Эффект, возникающий только из-за одного смещения центра масс колеса автомобиля от оси вращения, приводят к появлению силы, которая со стороны элементов подвески колеса должна удерживать вращающееся колесо в поперечном по отношению к оси вращения направлении, но такая же сила с противоположным знаком действует со стороны колеса на элементы его подвески. Эта сила, как показывают вычисления и опыт, может во много раз превзойти массу вращающегося колеса.

Автомобильное колесо, состоящее из колесного диска с ободом, ступицы колеса, автомобильной шины имеют не только отклонения в точности изготовления, но и неоднородность материала. Из-за наличия этих факторов при высоких скоростях вращения возникают несимметричные условия деформирования упругих элементов подвески.

Неуравновешенность вращающихся элементов – один из наиболее распространенных источников возбуждения вибрации в элементах конструкции. Для устранения вибрации применяют уравнивание или балансировку источника возбуждения вибрации.

1.4.2.1 Виды неуравновешенности вращающихся масс

Давайте на некоторое время отойдем от нашей основной темы и рассмотрим вращения однородного физического тела, например, цилиндрического ротора.

При вращении ротор удерживается несущими поверхностями (цапфой, шейкой вала), соприкасающимися с опорами. Прямая, соединяющая центры несущих поверхностей, называется осью ротора, она же является осью вращения ротора.

Если ротор – массивное, короткое тело, достаточно жесткое на изгиб, то в расчетах, а также при балансировке его принимают за абсолютно твердое тело. Неуравновешенность ротора может быть трех видов:

А) статическая неуравновешенность, при которой существует некоторое

отклонение центра массы «С» от геометрической оси на величину эксцентриситета.

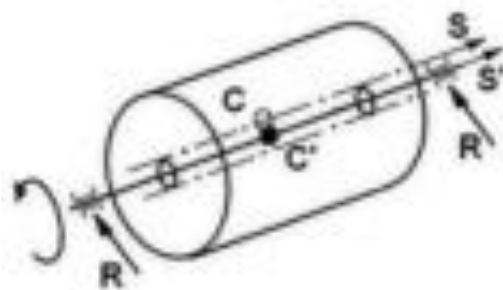


Рисунок 1.43 – Статическая неуравновешенность вала.

На рисунке 1.43 представлена статическая неуравновешенность ротора. В этом случае центр масс, обозначенный буквой «С» и находящийся на центральной оси инерции, обозначенной «S», отстоит от реальной (физической) оси вращения на расстояние «С – С'», которое называется величиной эксцентриситета.

Центральной осью инерции тела будем называть ту ось, вращении вокруг которой, не вызывает появления динамических нагрузок на опорах вала.

В рассматриваемом случае балансировка ротора называется статической, поскольку может быть выполнена без использования непрерывного вращения ротора. Для устранения неуравновешенности достаточно установить всего один корректировочный грузик в плоскости коррекции, где предполагается неуравновешенность, и в процессе балансировки можно было бы определить величину корректирующего грузика и его место по окружности. Однако на практике ставят два равных и симметрично расположенных по отношению к плоскости вращения грузика, с помощью которых проверяют отсутствие моментной и динамической неуравновешенности.

Б) Моментная неуравновешенность, при которой «физическая» ось тела, характеризующая как бы множество центров масс различных частей протяженного ротора (иначе говоря, центральная ось инерции), обозначенной как «S», не совпадает с реальной (физической) осью инерции. Иначе говоря, на каждой половинке ротора имеется неуравновешенность противоположного

знака, то есть ротор поставлен косо, но общий центр массы лежит на оси вращения.

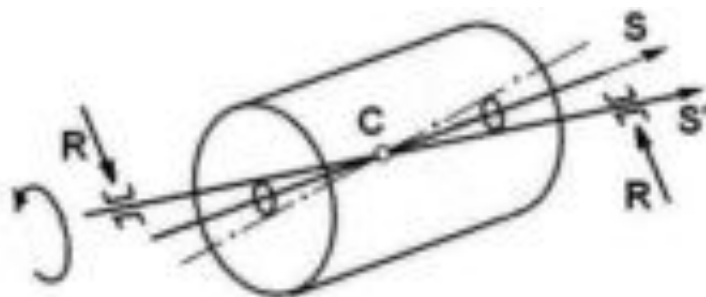


Рисунок 1.44 – Моментная неуравновешенность вала.

На рисунке 1.44 видно, что реальная (физическая) ось инерции, обозначенная как «S'», не совпадает с центральной осью инерции «S», хотя центр масс «C» находится на физической оси вращения ротора.

Моментную балансировку очень трудно провести без непрерывного вращения ротора, так как при моментной неуравновешенности придется ставить два разных по величине корректировочных грузика симметрично расположенных относительно плоскости вращения ротора. Величину каждого из этих двух грузиков можно определить математическим расчетом по довольно сложным математическим формулам.

В) Динамическая неуравновешенность включает одновременно статическую и моментную неуравновешенность вращающегося тела.

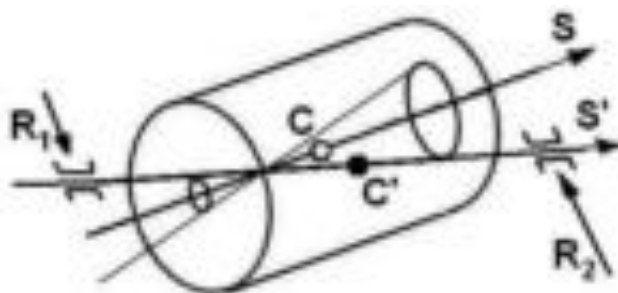


Рисунок 1.45 – Динамическая неуравновешенность вала.

На рисунке 1.45 вы можете увидеть, что не только физическая ось вращения не совпадает с центральной осью инерции масс, но и сам центр масс «C» не лежит на этой оси. Такая неуравновешенность носит название динамической или квазистатической неуравновешенности. На рисунке показано, что

точки опоры подвергаются силам реакции, имеющим не только противоположное направление, но и различную величину.

Кстати, такой вид неуравновешенности - наиболее часто встречающийся дисбаланс автомобильных колес. Этот вид дисбаланса невозможно устранить методом статической балансировки, так как корректировочные грузики не только различны по величине, но и должны быть установлены несимметрично относительно плоскости вращения ротора.

Динамическая балансировка производится только во время вращения ротора. Для динамической балансировки автомобильных колес применяют микропроцессорные балансировочные станки, имеющие податливые подпружиненные опоры, снабженные датчиками амплитуды отклонения опоры и частоты вращения. Микропроцессор точно рассчитает и укажет место установки и необходимую массу балансировочных грузиков.

1.4.2.2 Дисбаланс колеса и способы балансировки колес

В соответствии с ГОСТ Р 4754-97 ограничивается осевое и радиальное биение автомобильных колес. Биение и неуравновешенность автомобильных колес тесно связана между собой, и почти всегда наблюдаются совместно.

В результате неуравновешенности и биений увеличиваются вибрации, ухудшается комфортность, сокращается срок службы шин, амортизаторов, деталей и механизмов рулевого управления, возрастает расход топлива, увеличиваются затраты на техническое обслуживание и ремонт автомобиля. С ростом скорости влияние этих отрицательных явлений возрастает.

Суммарная неуравновешенность колеса складывается из неуравновешенности шины (55...75%), металлических элементов колеса (20...25%), ступицы с тормозным барабаном (10...30%). Суммарная неуравновешенность обусловлена тремя её видами: статической, моментной, или динамической.

При статической неуравновешенности ось вращения колеса и главная центральная оси инерции колеса параллельны, но не совпадают (см. рисунок

1.46а). Центральная ось инерции - это воображаемая ось, равноудаленная от всех точек тела, расположенных в центрах тяжести частей этого тела. Иными словами, центр масс тела должен лежать на центральной оси инерции.

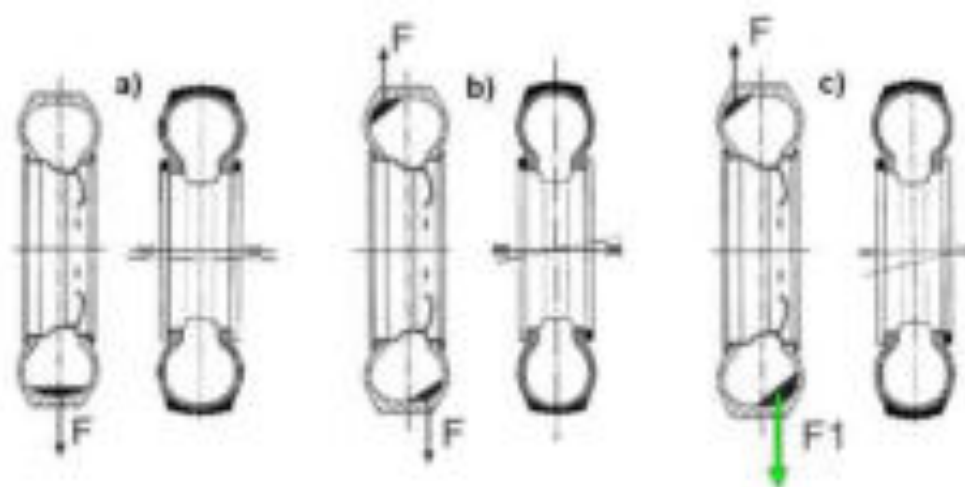


Рисунок 1.46 – Статическая (а), моментная (b) и динамическая (c) неуравновешенности колес.

Если ось вращения колеса совпадает с центральной осью инерции, дисбаланса колеса не наблюдается. Если же главная центральная ось инерции не совпадает с осью вращения, колесо, установленное на подшипниках, будет постоянно занимать одно и то же положение, при котором наиболее тяжелая часть колеса будет находиться все время стремиться занять нижней положение. Статический дисбаланс легко устраним. Достаточно расположить центровочные грузики на ободе в точках, противоположных наиболее тяжелой части колеса.

При моментной неуравновешенности (см. рисунок 1.46b) ось колеса и его главная центральная ось инерции пересекаются в центре масс колеса. При такой неуравновешенности наблюдается биение колеса, то есть при вращении колеса, установленного на подшипниках, наблюдается раскачка из стороны в сторону всей системы. При движении автомобиля с колесами, обладающими моментной неуравновешенностью, наблюдается раскачка кузова автомобиля из стороны в сторону. Если управляемые колеса обладают моментной неуравновешенностью, то при прямолинейном движении происходит «биение» рулевого колеса.

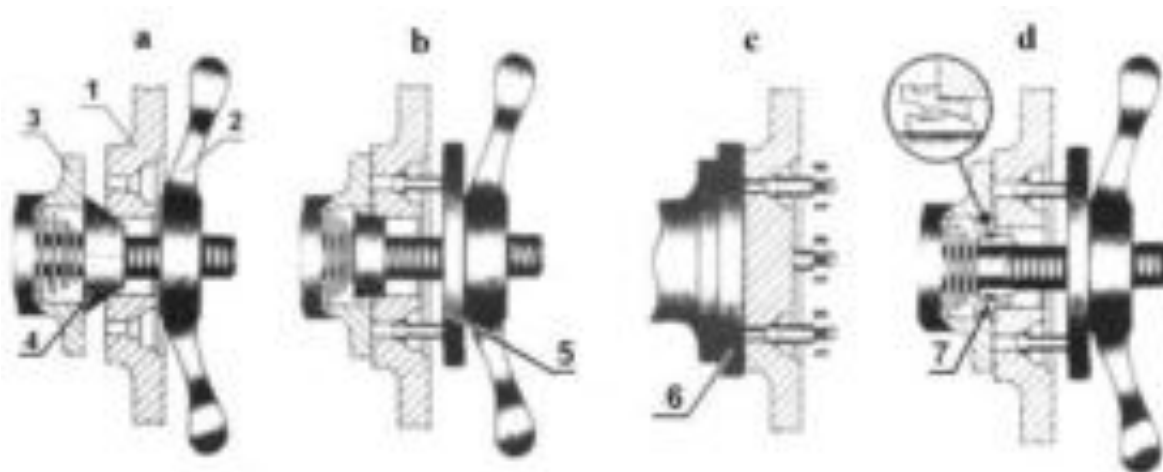
При динамической неуравновешенности (см. рисунок 1.46с) ось вращения колеса и его центральная ось инерции пересекаются не в плоскости вращения колеса. При динамической неуравновешенности ось вращения колеса и его центральная ось инерции не пересекаются, а перекрещиваются. Этот вид неуравновешенности очень быстро «разбивает» подвеску колес и рулевой привод, так как на элементы подвески действуют как вертикальные, так и горизонтальные силы, возникающие при вращении неуравновешенного колеса.



Рисунок 1.47 – Балансировочный станок с микропроцессорным управлением.

Два упомянутых последних вида дисбаланса трудно устранимы. Добиться более или менее нормального поведения колеса при движении автомобиля можно только динамической балансировкой на специальных балансировочных стендах (см. рисунок 1.47). Устраняют биение колес закреплением на закраинах обода специальных балансировочных грузиков. Место крепления балансировочных грузиков раньше определяли расчетным методом. Этот процесс был весьма трудоемок и требовал от автомеханика знаний математических формул, умения быстро и безошибочно производить математические вычисления по этим формулам. Современные счетно-математические машины (компьютеры) производят необходимые вычисления не только быстро, но и очень точно.

Внедрение микропроцессорной техники в повседневный труд автомеханика уже давно не вызывает ни у кого удивления. Микропроцессорных балансировочных станков в настоящее время выпускается великое множество, но сами по себе они не смогут устранить дисбаланс колес. Роль мастера по-прежнему остаётся главенствующей. Одним из основных требований к качеству балансировки будет правильное крепление колеса на стенде. Для точной балансировки необходимо не только надежно зафиксировать колесо на балансировочном стенде, но и точно его отцентрировать, то есть совместить реальную ось вращения колеса (ось, относительно которой колесо вращается на ступице автомобиля) и ось вращения вала станка. Существует несколько способов центрирования колеса на оси станка.



а – по центральному отверстию; б – по крепежным отверстиям фланцевым адаптером; с – по крепежным отверстиям специальным фланцем со шпильками; д – по центральному и крепежным отверстиям цанговым зажимом. 1 – колесный диск; 2 – зажимное устройство; 3 – фланец станка с резьбовым валом; 4 – конусный адаптер; 5 – фланцевый адаптер с конусными пальцами для центровки по крепежным отверстиям; 6 – специальный фланцевый адаптер со шпильками; 7 – цанговый зажим.

Рисунок 1.48 – Способы крепления колеса на балансировочном станке.

Первый способ установки колеса – по центральному отверстию колеса (см. рисунок 1.48а). Центрирование осуществляется конусным адаптером 4 с внешней или внутренней стороны диска 1. Конусный адаптер применяется в

основном для стальных штампованных колес и в случае, когда поверхность центрального отверстия не имеет следов коррозии и износа. Этот способ может не обеспечить хорошего центрирования из-за невысокой точности изготовления центрального отверстия. Однако он получил широкое распространение благодаря тому, что один и тот же конус позволяет устанавливать колеса с различными размерами центрального отверстия, что значительно уменьшает время установки колеса на стенд.

Второй способ – по крепежным отверстиям (см. рисунок 1.48b и c) центрирование осуществляется фланцевым адаптером 5. В большинстве случаев для облегчения попадания фланцевого адаптера в крепежные отверстия применяется конический адаптер, который при закручивании зажимного устройства 2 утапливается во фланец вала стенда. Этот способ обеспечивает высокую точность, так как колесо центрируется так же, как и на ступице автомобиля. Необходимость перенастройки адаптера для центрирования колеса с другими размерами несколько увеличивает время работы.

Если колесо не имеет центрального отверстия или его диаметр меньше диаметра резьбовой части вала стенда 3, используются специальные фланцевые адаптеры 6, позволяющие, закреплять колесо с внутренней стороны.

По центральному и крепежным отверстиям (см. рисунок 1.48d) центрирование производится одновременно фланцевым и цанговым 7 (саморазжимающимся) адаптерами. Этот способ обеспечивает наибольшую точность центрирования легкосплавных дисков, имеющих точную механическую обработку центрального отверстия.

1.4.2.3 Виды балансировочных грузиков

Грузики с крепежной скобой устанавливаются на закраину обода. На легкосплавных колесах желательно применять грузики со специальным самоклеющимся слоем, предотвращающим возникновение коррозии в месте кон-

такта двух разных металлов (см. рисунок 1.49). Неаккуратная установка грузиков с крепежной скобой может привести к повреждению лакокрасочного покрытия колеса и возникновению очага коррозии.



Рисунок 1.49 – Балансировочные грузики с крепежной скобой и с самоклеющимся слоем.

Помимо "универсальных" грузиков со скобой, выпускаются грузики, предназначенные для колес автомобилей конкретных производителей автомобилей. Они отличаются от "универсальных", в первую очередь, формой и размером крепежной скобы. Например, существуют грузики для колес фирм-производителей Японии (Toyota, Honda и т.д.), Франции (Renault, Peugeot и т.д.), фирм BMW, Opel и т.д. Эти грузики рекомендуется применять в первую очередь для соответствующих марок автомобилей.

Чем дальше от оси вращения колеса находится балансировочный грузик, тем большую величину дисбаланса он может компенсировать. Поэтому для устранения одной и той же величины дисбаланса требуется меньший по весу грузик, устанавливаемый крепежной скобой к закраине обода, по сравнению с самоклеющимися грузиками, которые устанавливаются на внутренней стороне диска за спицами. Установка на вертикальную или расположенную под углом к горизонту поверхность может привести к их отрыву центробежными силами, возникающими во время движения автомобиля.

Самоклеющиеся грузики применяются в основном для легкосплавных дисков, если конструкция обода не позволяет разместить грузик с крепежной

скобой на закраине, или при установке грузиков за спицами. Поверхность колеса, на которую устанавливаются самоклеющиеся грузики, должна быть тщательно очищена и обезжирена. После наклейки грузиков и установки колес на автомобиль, в течение суток не рекомендуется развивать скорость более 60 км/ч.

Кроме стандартных самоклеющихся грузиков существуют тонкие, самоклеющиеся грузики. Тонкие грузики в основном используются при балансировке колес, которые невозможно отбалансировать стандартными самоклеющимися грузиками из-за небольшого расстояния между тормозными механизмами автомобиля и местом установки грузика на колесе, так как стандартные грузики могут задевать за тормозные механизмы автомобиля при вращении колеса.

Как правило, балансировочные грузики выпускаются весом кратным 5 граммам.

Рекомендации: Балансировку колес желательно проводить через каждые 10-15 тыс. км пробега и обязательно после ремонта колес или демонтажа шины. Перед демонтажем желательно помечать взаимное расположение шины и диска.

Балансировка колес сразу после монтажа новых шин поможет косвенно оценить качество последних по величине дисбаланса. Если для устранения дисбаланса требуются корректирующие грузики, масса которых больше установленных ГОСТом 50 грамм, значит шина имеет низкое качество, или необходимо поменять взаимное расположение колеса и шины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном учебно-методическом пособии были рассмотрены основы конструкции автомобильных шин, их эксплуатационные характеристики, а также их влияние на качество перевозок. Изучив данную тему можно заключить, что правильный выбор типа и модели автомобильных шин, равно как и их грамотная техническая эксплуатация и обслуживание, повышают комфортность управления автомобилем, безопасность его движения, сохранность груза и расходы на перевозки и содержание подвижного состава.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головин С.И. Анализ диагностических информаторов / С.И. Головин // В сборнике: Сборник докладов молодых ученых факультета агротехники и энергообеспечения. 2003-2004 гг.. – Орел, 2005. С. 59-62.
2. Головин С.И. Анализ эксплуатации тракторов / С.И. Головин, А.А. Жосан // В сборнике: Особенности технического и технологического оснащения современного сельскохозяйственного производства. / Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Орел, 2013. – С. 119-126.
3. Головин С.И. Безразборные технологии увеличения эксплуатационного ресурса автотранспортной техники / С.И. Головин, Е.А. Ерохин // В сборнике: Сборник докладов молодых ученых факультета агротехники и энергообеспечения. – Орел, 2007. С. 78-83.
4. Головин С.И. Мониторинг изнашивания деталей дизеля как средство оптимизации системы технического обслуживания: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / С.И. Головин. – Москва, 2007
5. Головин С.И. Мониторинг изнашивания деталей дизеля, как средство оптимизации системы технического обслуживания: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / С.И. Головин. – Москва, 2007.
6. Головин С.И. Надежность и безотказность тракторов / С.И. Головин, А.А. Жосан // В сборнике: Особенности технического и технологического оснащения современного сельскохозяйственного производства. / Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Орел, 2013. – С. 126-134.
7. Головин С.И. Особенности государственного технического осмотра / С.И. Головин, А.А. Жосан, А.Д. Полудницын // В сборнике: Состояние и перспективы энерго- и ресурсосберегающих технологий в АПК. / Материалы Международной научно-практической конференции. – Орел, 2009. С. 47-51.
8. Головин С.И. Оценка состояния двигателя по показателям моторного

масла / С.И. Головин, А.А. Жосан // Тракторы и сельхозмашины. – Москва, 2007. № 4. С. 52-53.

9. Головин С.И. Повышение качества моторных масел как способ достижения заявленного ресурса дизелей / С.И. Головин // Агротехника и энергообеспечение. – 2017. № 2 (15). – Орел, 2017. – С. 44-49.

10. Головин С.И. Проблема реализации ресурса двигателей / С.И. Головин, Е.В. Рябцев // В сборнике: Сборник докладов молодых ученых факультета агротехники и энергообеспечения. – Орел, 2007. С. 139-142.

11. Головин С.И. Прогнозирование остаточного ресурса дизелей / С.И. Головин, Н.М. Деревягин // В сборнике: Сборник докладов молодых ученых факультета агротехники и энергообеспечения. – Орел, 2007. С. 111-114.

12. Головин С.И. Реализации назначенного ресурса дизеля / С.И. Головин // В сборнике: Особенности технического оснащения современного сельскохозяйственного производства. / Сборник материалов к Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – Орел, 2012. С. 87-91.

13. Головин С.И. Структура и состав МТП в отечественном сельском хозяйстве / С.И. Головин, А.А. Жосан, М.Р. Михайлов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – Москва, 2008. № 6. С. 3.

14. Головин С.И. Тенденции развития тракторостроения / С.И. Головин, А.А. Жосан // В сборнике: Особенности технического и технологического оснащения современного сельскохозяйственного производства. / Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Орел, 2013. – С. 134-138.

15. Головин С.И. Техническое состояние АМТС как один из критериев, влияющих на безопасность дорожного движения / С.И. Головин, А.А. Жосан, А.Д. Полудницын // Мир транспорта и технологических машин. – Орел, 2009. № 4 (27). С. 54-58.

16. Головин С.И. Устройство автомобиля. Часть 1 Подвижной состав автомобильного транспорта / С.И. Головин, А.А. Жосан, М.М. Ревякин – Орел: Орловский ГАУ, 2018. – 34 с.

17. Головин С.И. Устройство автомобиля. Часть 3 Подвеска / С.И. Головин, А.А. Жосан, М.М. Ревякин – Орел: Орловский ГАУ, 2018. – 118 с.
18. Головин С.И. Устройство автомобиля. Часть 4 Тормозные системы / С.И. Головин, А.А. Жосан, М.М. Ревякин – Орел: Орловский ГАУ, 2018. – 108 с.
19. Головин С.И. Устройство автомобиля. Часть 5 Пневматические тормозные системы / С.И. Головин, А.А. Жосан, М.М. Ревякин – Орел: Орловский ГАУ, 2018. – 133 с.
20. Головин С.И. Устройство автомобиля. Часть 6 Рулевое управление / С.И. Головин, А.А. Жосан, М.М. Ревякин – Орел: Орловский ГАУ, 2018. – 78 с.
21. Головин С.И. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей» / С.И. Головин, А.А. Жосан, М.М. Ревякин. – Орёл, 2017. – 123 с.
22. Жосан А.А. Анализ эксплуатации зарубежной техники в России / А.А. Жосан, М.Р. Михайлов, С.И. Головин // Тракторы и сельхозмашины. Москва, 2009. № 4. С. 52-53.
23. Жосан А.А. Архитектурная топология системы самодиагностики / А.А. Жосан, М.М. Ревякин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – Курск, 2011. Т. 3. № 3. С. 72-73.
24. Жосан А.А. К вопросу о причинах изменения геометрии шатунов / А.А. Жосан, М.М. Ревякин, Е.В. Яковлева // В сборнике: Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2015) сборник статей VII Международной научно-технической конференции. Е.В. Агеев (отв. редактор). – Курск, 2015. С. 52-64.
25. Жосан А.А. К вопросу об улучшении эксплуатационных свойств моторных масел / А.А. Жосан, М.М. Ревякин, Д.С. Ершов // Агротехника и энергообеспечение. – Орел, 2016. № 2 (11). С. 81-86.
26. Жосан А.А. К вопросу развития средств диагностирования / А.А. Жосан, С.Н. Куликов, М.М. Ревякин // Труды ГОСНИТИ. – Москва, 2009. Т. 103. № 1. С. 47-48.
27. Жосан А.А. К вопросу управления техническим состоянием дизеля / А.А.

Жосан, С.И. Головин // В сборнике: Механизация интенсивных технологий в АПК. – Орел, 2006. С. 134-137.

28. Жосан А.А. Методология определения продуктов износа в моторных маслах / А.А. Жосан, М.М. Ревякин, А.А. Титов // Агротехника и энергообеспечение. – Орел, 2016. № 2 (11). С. 87-92.

29. Жосан А.А. Мониторинг изнашивания деталей дизеля, как средство оптимизации системы технического обслуживания / А.А. Жосан, С.И. Головин // Монография. – Орел, 2017. – 156 с.

30. Жосан А.А. Обеспечение ресурса двигателей тракторов агропромышленного комплекса путем контроля условий эксплуатации по химмотологическому параметру моторного масла / А.А. Жосан, С.И. Головин // Монография. – Орел, 2013. – 189 с.

31. Жосан А.А. Оценка способов формирования систем самодиагностики распределенного типа / А.А. Жосан, М.М. Ревякин // В сборнике: Энергосберегающие технологии и техника в сфере АПК Сборник материалов к Межрегиональной выставке-конференции. – Орел, 2011. С. 209-211.

32. Жосан А.А. Перспективы импорта сельскохозяйственной техники / А.А. Жосан, М.Р. Михайлов, С.И. Головин // В сборнике: Состояние и перспективы энерго- и ресурсосберегающих технологий в АПК. / Материалы Международной научно-практической конференции. – Орел, 2009. С. 35-38.

33. Жосан А.А. Пути улучшения технических, экономических и экологических показателей дизельных двигателей / А.А. Жосан, С.И. Головин, О.А. Кореньков // В сборнике: Ресурсосбережение - XXI век. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Орел, 2005. С. 46-48.

34. Жосан А.А. Система РИКОС как способ обеспечения и поддержания целевой динамичности мобильных энергетических средств / А.А. Жосан, С.И. Головин, М.М. Ревякин // В сборнике: Состояние и перспективы энерго- и ресурсосберегающих технологий в АПК. / Материалы Международной научно-практической конференции. – Орел, 2009. С. 52-57.

35. Жосан А.А. Система РИКОС как способ обеспечения и поддержания целевой динамичности мобильных энергетических средств / А.А. Жосан, С.И. Головин, М.М. Ревякин // В сборнике: Состояние и перспективы энерго- и ресурсосберегающих технологий в АПК Материалы Международной научно-практической конференции. – Орел, 2009. С. 52-57.
36. Жосан А.А. Современные системы самодиагностики мобильных энергетических средств / А.А. Жосан, М.М. Ревякин // В сборнике: Инновационные технологии и техника нового поколения - основа модернизации сельского хозяйства. Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор: Лачуга Ю.Ф. – Москва, 2011. С. 81-86.
37. Жосан А.А. Топология построения систем самодиагностики: вариативность и оптимальность / А.А. Жосан, М.М. Ревякин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – Орел, 2011. Т. 29. № 2. С. 109-111.
38. Жосан А.А. Увеличение ресурса дизелей / А.А. Жосан, С.И. Головин // Тракторы и сельхозмашины. – Москва, 2006. № 12. С. 35.
39. Жосан А.А. Улучшение эксплуатационных свойств моторных масел применением ультразвука / А.А. Жосан, М.М. Ревякин // В сборнике: Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2016) сборник статей VIII Международной научно-технической конференции. Е.В. Агеев (отв. редактор). – Курск, 2016. С. 95-99.
40. Жосан А.А. Учебно-методическое пособие для выполнения контрольной работы по дисциплине «Силовые агрегаты» и задания для контрольной работы для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 - «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» заочной формы обучения / А.А. Жосан, С.И. Головин, М.М. Ревякин, А.В. Кондыков. – Орёл, 2017. – 77 с.
41. Жосан А.А. Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Эксплуатация машинно-тракторного парка» / А.А. Жосан, С.И. Головин, М.М. Ревякин, А.В. Кондыков. – Орёл, 2017. – 129 с.

42. Жосан А.А. Эффективность эксплуатации зарубежной сельскохозяйственной техники в России / А.А. Жосан, М.Р. Михайлов, С.И. Головин // В сборнике: Обеспечение устойчивого развития АПК в условиях глобального экономического кризиса. / Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Орловский государственный аграрный университет. – Орел, 2009. С. 108-112.
43. Карелина М.Ю. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебное пособие / М.Ю. Карелина, М.М. Ревякин, А.А. Жосан, И.Н. Кравченко, А.В. Коломейченко, С.И. Головин, Е.В. Яковлева. – Орел, 2016. – 328 с.
44. Карелина М.Ю. Электронные системы управления работой дизельных двигателей: учебное пособие / М.Ю. Карелина, И.Н. Кравченко, А.В. Коломейченко, С.И. Головин, А.А. Жосан, М.Н. Ерофеев. – М. Инфра-М, 2017. – 160 с.
45. Куликов С.А. Повышение эксплуатационных характеристик надежности МТА при помощи систем телематического контроля / С.А. Куликов, М.М. Ревякин // В сборнике: Инновационные технологии механизации, автоматизации и технического обслуживания в АПК Материалы Международной научно-практической интернет-конференции. – Орел, 2008. С. 90-93.
46. Курочкин А.А. Подогрев рапсового масла как способ повышения эффективности использования его в качестве топлива / А.А. Курочкин, А.А. Жосан, Ю.Н. Рыжов, С.И. Головин // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – Орел, 2013. Т. 40. № 1. С. 209-212.
47. Михайлов М.Р. Оптимизация использования зерноуборочных комбайнов по параметрам надежности / М.Р. Михайлов, С.И. Головин, А.А. Жосан // Монография – Орел: Орловский ГАУ, 2018. – 144 с.
48. Пучин Е.А. Тенденции развития тракторостроения / Е.А. Пучин, А.А. Жосан, С.И. Головин // В сборнике: Инновационные технологии механизации, автоматизации и технического обслуживания в АПК. / Материалы Международной научно-практической интернет-конференции. – Орел, 2008. С. 61-64.

49. Ревякин М.М. Вариативность надежности мобильных энергетических средств предприятий АПК / М.М. Ревякин, А.А. Жосан, А.В. Шуруев // Агротехника и энергообеспечение. – Орел, 2014. № 1 (1). С. 137-140.
50. Ревякин М.М. Инновационные технологии в технической эксплуатации мобильных энергетических средств / М.М. Ревякин, А.А. Жосан // Известия Международной академии аграрного образования. – Санкт-Петербург, 2008. № 7. С. 35.
51. Ревякин М.М. Информационные технологии в технической эксплуатации мобильных энергосредств / М.М. Ревякин, А.А. Жосан // Тракторы и сельхозмашины. – Москва, 2010. № 1. С. 53-55.
52. Ревякин М.М. Основы логистики. Курс лекций для изучения дисциплины в рамках подготовки бакалавра по направлению 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / М.М. Ревякин, А.А. Жосан. – Орел, 2016. – 149 с.
53. Ревякин М.М. Повышение надежности грузовых автомобилей путем применения системы эксплуатационной самодиагностики: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / М.М. Ревякин. – Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс. Орел, 2012.
54. Ревякин М.М. Применение системы эксплуатационной самодиагностики для обеспечения реализации заявленного ресурса дизелей / М.М. Ревякин // Технология колесных и гусеничных машин. – Москва, 2014. № 3. С. 35-43.
55. Ревякин М.М. Система технического обслуживания как средство обеспечения необходимого уровня надежности транспортных средств / М.М. Ревякин // Мир транспорта и технологических машин. – Орел, 2011. № 3. С. 35-38.
56. Ревякин М.М. Современный подход и реалии диагностирования / М.М. Ревякин, А.А. Жосан // Энерготехнологии и ресурсосбережение. 2008. Т. 2008. С. 193.
57. Ревякин М.М. Теория транспортных процессов и систем. Курс лекций для изучения дисциплины в рамках подготовки бакалавра по направлению

23.03.03 -Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / М.М. Ревякин, А.А. Жосан. – Орел, 2016. – 127 с.

58. Ревякин М.М. Транспортная логистика. Курс лекций для изучения дисциплины в рамках подготовки бакалавра по направлению 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / М.М. Ревякин, А.А. Жосан. – Орел, 2016. – 155 с.

59. Рыжов Ю.Н. Подогрев как способ повышения эффективности использования рапсового масла в качестве топлива / Ю.Н. Рыжов, А.А. Жосан, С.И. Головин, А.А. Курочкин // Тракторы и сельхозмашины. – Москва, 2013. № 6. С. 5-7.

60. Рыжов Ю.Н. Подогреватель топлива / Ю.Н. Рыжов, А.А. Жосан, С.И. Головин, А.А. Курочкин // Тракторы и сельхозмашины. – Москва, 2013. № 9. С. 6-7.

61. Увеличение ресурса двигателя и ресурсосбережение / А.А. Жосан, С.И. Головин // В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Сборник статей международного научно-практического семинара. – Орел, 2006. С. 17-19.

62. Фомичёв Е.В. Диагностирование как способ получения информации о техническом состоянии сельскохозяйственных машин и повышения их надежности / Е.В. Фомичёв, М.М. Ревякин // Агротехника и энергообеспечение. – Орел, 2014. № 1 (1). С. 356-361.