**29 октября 2021 года (пятница)**

**группа 3ТО**

**Преподаватель:** Сафонов Юрий Борисович – адрес эл. почты: piligrim081167@mail.ru и сообщество «Дисциплина ОП.12 "АЭМ"» в социальной сети «ВВконтакте» <https://vk.com/public202393229>

**Лекции по дисциплине «Автомобильные эксплуатационные материалы»**

# Методическая цель: Усовершенствовать методику преподавания нового материала, используя педагогику сотрудничества и активизации познавательного интереса студентов.

# Учебная цель: Ознакомить студентов с содержанием дисциплины ОП.12 «Автомобильные эксплуатационные материалы», с общими сведениями о современных марках и свойствах автомобильных эксплуатационных материалов.

**Воспитательная цель:** Вызвать интерес к использованию на практике полученных теоретических знаний по дисциплине ОП.12 «Автомобильные эксплуатационные материалы».

**Раздел 2. «Смазочные масла и другие эксплуатационные материалы»**

**Тема 2.5. «Резина. Шины и их ремонтные материалы»**

 **Лекция № 11 (занятие № 16)**

**Тема:** «**Резина. Шины и их ремонтные материалы**»

**Вопросы к изучению:**

1. Свойства и требования к качеству автомобильных резино-технических изделий (РТИ); их классификация и назначение.

2. Автомобильные шины, их маркировка и ассортимент.

**Содержание лекции:**

**1. Свойства и требования к качеству автомобильных резино-технических изделий (РТИ); их классификация и назначение.**

Резина — сложный по составу материал, включающий в себя несколько компонентов, основным из которых является каучук. Свойства резины зависят, главным образом, от типа и особенно­стей каучука, поэтому рассмотрим основные свойства важнейших современных каучуков.

*Натуральный каучук* (НК) получают из так называемых каучу­коносов — растений, преимущественно культивируемых в странах тропического пояса. В основном его добывают из млечного сока (латекса) каучуконосного дерева — бразильской гевеи.

Натуральный каучук не растворяется в воде, но растворяется в нефтепродуктах. На этом свойстве основано изготовление резино­вых клеев. Большая степень насыщенности молекулы НК обуслов­ливает довольно высокую способность его к химическим превра­щениям. В частности, по месту разрыва валентной связи между тре­тичным и четвертичным атомами углерода могут присоединяться сера (процесс вулканизации), кислород (старение резины) и т.д.

Как и большинство известных линейных полимеров, натураль­ный каучук принадлежит к числу *типичных термопластов.*

*Синтетические каучуки*

По климатическим условиям в нашей стране не может произ­растать гевея, а другие каучуконосы до сих пор не имеют промыш­ленного значения. Поэтому основным сырьем для отечественной резиновой промышленности служат различные *синтетические ка­учуки* (СК).

К весьма перспективным универсальным СК относятся бутилкаучук — сополимер изобутилена с изопреном. Это один из луч­ших материалов для изготовления автомобильных камер, облада­ющий высокой газонепроницаемостью.

В современном ассортименте СК насчитывается около 200 наи­менований, причем многие из них по ряду свойств значительно превосходят НК. Особо необходимо отметить каучуки специального назначения, в первую очередь, сополимер бутадиена с нитрилом акриловой кислоты, выпускаемый под маркой СКН (нитрильный).

Взаимодействие нитрильных групп CN обусловливает наличие сильных межмолекулярных связей, поэтому СКН обладает по срав­нению с СК общего значения повышенной прочностью, значи­тельно большей стойкостью к действию нефтепродуктов, но од­новременно и пониженной эластичностью. Чем больше в СКН нитрильных групп, тем выше его бензо- и маслостойкость, но од­новременно и выше температура, при которой появляется хруп­кость, т. е. такие каучуки менее морозоустойчивы. Это важно учи­тывать при использовании деталей из малостойкой резины в зим­ний период.

*Вулканизующие вещества*

В чистом виде натуральные и синтетические каучуки находят ограниченное применение (изготовление клеев, изолировочной ленты, медицинского пластыря, уплотнительных прокладок), так как обладают рядом недостатков, в частности, имеют недостаточ­ную прочность. Например, прочность на разрыв разных сортов НК (после обработки на вальцах) колеблется от 1,0 до 1,5 МПа, а у бутадиенового (СКБ) и стереорегулярного каучуков (СКС) она не превышает 0,5 МПа.

Одним из эффективных способов увеличения прочности каучуков является *вулканизация —* химическое связывание молекул каучука с атомами серы. В результате вулканизации, например НК, которая наиболее эффективно проходит при температуре 140... 150 ˚С, по­лучается вулканизованный каучук (вулканизат) с прочностью на разрыв около 25 МПа.

В состав резины вводят такое количество серы, которое обу­словливает получение изделия с возможно большей прочностью.

Например, в резинах, идущих для изготовления автомобильных камер и покрышек, ее содержится 1...3% от доли имеющихся в них каучуков. С ростом концентрации серы увеличивается проч­ность резины, но одновременно уменьшается ее эластичность. В пре­дельном случае, т.е. когда с каучуком соединяется максимально возможное количество серы (около 50 %), получают очень прочный (предел прочности при растяжении 52...54 МПа) и совершенно неэластичный (твердый) химически инертный материал — *эбонит.* Из эбонита изготавливают детали электротехнического назначе­ния и в том числе аккумуляторные банки.

*Ускорители и наполнители резины*

Кроме каучука и серы в состав резины входят и другие компо­ненты (ингредиенты). Рассмотрим наиболее значимые из них.

Для ускорения процесса вулканизации в состав любой смеси каучука с вулканизирующим веществом добавляются ускорители (тиурам, каптакс и др.), а для повышения прочности вулканиза­тов — активные наполнители (усилители).

Самым массовым усилителем является сажа — порошкообраз­ный углерод с размерами частиц от 0,03 до 0,25 мкм. Сажа, как и другие усилители, вводится в современные резиновые материалы в значительных количествах — от 20 до 70 % по отношению к со­держащемуся в них каучуку.

Усилители обладают колоссальной эффективностью в составе СКБ, СКС и СКН, прочность которых при использовании напол­нителей увеличивается в 10... 12 раз и достигает при испытании на разрыв 10...30 МПа. Только благодаря саже, мировое производ­ство которой составляет около 8 млн т, стал возможным достигну­тый уровень выпуска универсальных каучуков типа СКС и др.

Кроме того, в состав резины в небольших количествах можно вводить красители, пластификаторы (для облегчения формования), антиокислители (для замедления процессов старения), парообра­зователи (при изготовлении пористых губчатых резин) и т.д.

Не подвергавшаяся вулканизации механическая смесь каучу­ка, серы, наполнителей и других ингредиентов (общее число ко­торых может достигать 15) называется *сырой резиной,* или *резино­вой смесью.*

Из резиновой смеси изготавливают различными способами все­возможные изделия, заключительной отделочной операцией для которых является вулканизация, после чего они становятся при­годными к использованию. Сырая резина после вулканизации на­зывается просто резиной.

Растворы сырой клеевой резины в бензине относятся к вулка­низирующимся клеям, т.е. клеевое соединение деталей, получаемое с помощью таких клеев, должно обязательно подвергаться вулканизации. Образующиеся при этом внутри клеевой прослой­ки, а также между ней и склеиваемыми деталями серные мостики создают прочное соединение деталей.

Из специальных клеев можно назвать два образца: № 61 и № 88Н. Первый получают, растворяя резиновую смесь № 61 в бензине мар­ки «Галоша», второй представляет собой раствор в смеси этилаце­тата с бензином сырой резины № 31Н, к которой добавлена бутилфенолформальдегидная смола.

Оба клея предназначены в основном для прикрепления резины к металлам, причем сушка их производится при комнатной темпе­ратуре.

Кроме клеев, при ремонте автомобилей применяют специаль­ные сорта сырой резины, основными из которых являются про­слоечная протекторная и камерная. Резина обоих сортов предназ­начена для ремонта пневматических шин методом горячей вулка­низации.

*Армирование резиновых изделий*

Армированными резиновыми изделиями для автомобилей яв­ляются резинотканевые шланги, приводные ремни и т.д. Автомо­бильные покрышки — это наиболее ответственные и дорогие ар­мированные изделия, для изготовления которых используются спе­циальные ткани — корд, чефер и др.

Корд состоит из прочных нитей основы и слабых, редко распо­ложенных нитей утка. Его вырабатывают из искусственных (вис­козных) и синтетических (капроновых, лавсановых) волокон, стек­ловолокна и стальной проволоки. Из корда образуется главный силовой элемент покрышки — ее каркас.

Чефер представляет собой техническую (грубую) ткань из одних и тех же нитей с одинаковым строением основы и утка. Он служит для обеспечения менее важных функций (отделки бортов покрыш­ки), поэтому изготавливается преимущественно из хлопчатобумаж­ной пряжи.

*Физико-механические свойства резины*

*Предел прочности при растяжении, относительное и остаточное удлинения резины*

Механические свойства вулканизованной резины характеризу­ются рядом показателей, важнейшие из которых определяют при испытаниях ее на растяжение и сжатие, для чего в соответствии с ГОСТ 270—75 используют те же методы и такого же типа машины, какие применяются для оценки прочности металлов.

*Пределом прочности при растяжении* (разрывной прочностью) называется напряжение, возникающее в резине к моменту разры­ва образца. Численно предел прочности δz равен частному от деле­ния максимальной нагрузки *Р,* зафиксированной при разрушении образца, на площадь его поперечного сечения, измеренную до начала растяжения.

*Относительным удлинением при разрыве* εz называется выражен­ное в процентах отношение прироста длины образца резины в момент разрыва к его первоначальной длине.

*Остаточным удлинением при разрыве* θz называется выраженное в процентах отношение прироста длины разорванного образца к его первоначальной длине.

Совокупность относительного и остаточного удлинений харак­теризует *эластичность* резинового материала. Чем больше разность между этими показателями, тем лучше эластичность материала, которая должна соответствовать назначению детали.

При деформации сжатия разрушение образца из различных сор­тов монолитных (беспористых) резин наступает примерно при дву­кратном уменьшении его размера в направлении сжимающей на­грузки, или, иначе говоря, при относительном сжатии порядка 50 %.

Чрезвычайно важные эксплуатационные выводы вытекают из анализа способности резины обеспечивать *остаточные деформа­ции.* В вулканизатах всех каучуков (кроме эбонита) происходит яв­ление, внешне сходное с ползучестью металлов при повышенных температурах или с хладотекучестью термопластов. Сущность это­го явления состоит в том, что в резине, находящейся в напряженном состоянии, возникают и накапливаются необратимые дефор­мации. Чем длиннее срок пребывания в таком состоянии и выше действующая нагрузка, тем больше будут остаточные деформации, которые, достигают при разрушающих напряжениях нескольких десятков процентов. Поэтому сильно де­формированные резиновые детали с течением времени безвозвратно изменяют свою форму и размеры, что особенно заметно на тонко­стенных изделиях, листовых материалах и т.д. Например, длитель­но хранящиеся навалом чисто резиновые и даже армированные шланги приобретают сплющенную форму, а резкие перегибы, допускаемые при складывании прорезиненной ткани, очень быс­тро и настолько устойчиво на ней фиксируются, что устранить их в последующем невозможно.

На основании изложенного можно сделать следующий вывод: чтобы обеспечить на возможно больший срок высокую работоспо­собность резиновых деталей, необходимо при их хранении, а так­же при эксплуатации автомобилей создавать такие условия, при которых бы возникающие в этих деталях напряжения и деформа­ции были возможно меньшими. Такие условия сравнительно легко обеспечить при складском хранении и несколько труднее для экс­плуатирующихся автомобилей.

Например, такие дорогие и ответственные по выполняемым фун­кциям изделия, как автомобильные покрышки, не допускается хра­нить плашмя положенными друг на друга. Их хранят только на специ­альных стеллажах поставленными вертикально в один ряд по высоте и к тому же при периодической (через 2...3 мес.) смене места кон­такта протектора со стеллажом для сохранения профиля и размеров.

Для лучшей сохранности эксплуатирующихся покрышек не ре­комендуется стоянка на шинах ненагруженных автомобилей более десяти суток, а с полной нагрузкой — более двух суток. При боль­ших сроках бездействия автомобиль целесообразно ставить на подставки, обеспечивающие полное разобщение шин с полом или грунтом.

Правилами технической эксплуатации шин предписывается не допускать их перегрузки и поддерживать в них нормальное давле­ние (не снижая давление в тех случаях, когда оно становится выше нормы за счет нагрева шин). Оба требования продиктованы не толь­ко заботой о сохранении формы и размеров шин, но и стремлени­ем не снизить их долговечность, предотвратить чрезмерное тепловыделение в них и перерас­ход топлива.

*Твердость резины*

В технических условиях на резину, как и на другие материалы (металлы, минералы, пластмассы и т. д.), указывается ее твердость.

*Твердостью* называется способность материала сопротивляться проникновению в него постороннего твердого тела, вдавливаемо­го под действием определенной силы.

Наиболее широко для оценки твердости резины применяется твердомер ТМ-2, мерой твердости по которому служит глубина погружения притупленной в форме усеченного конуса иглы *4,* выраженная в условных делениях шкалы прибора. При испытании твердомер ТМ-2 надо прижимать к изделию с мини­мальным усилием, но достаточным для того, чтобы обе его нижние площадки *2* и *3* плотно (без просветов) прилегали к поверх­ности резины *1.* При этом следу­ет иметь в виду, что толщина об­разца *h,* к которому прижимает­ся твердомер, должна быть не ме­нее 6 мм.

С целью облегчения формова­ния изделий из сырой резины ей придают путем специальной об­работки — *пластикации каучука* — необходимую пластичность. При измерении твердости такой рези­ны игла твердомера непрерывно погружается в испытуемый обра­зец, в результате чего показание прибора убывает и через несколь­ко минут становится близким к нулю. Из-за повышенной плас­тичности сырой резины игла ос­тавляет на образце не исчезаю­щую со временем лунку. В процессе вулканизации пластичность резины убывает и на конечном эта­пе практически полностью исчезает, а твердость и эластичность, не­прерывно возрастающие по мере вступления в реакцию новых пор­ций серы, достигают в готовом вулканизате определенных значений.

На изменении пластичности основан один из методов контро­ля степени вулканизации, как целых деталей, так и отдельных их участков, ремонтируемых с помощью сырой резины. Стабильное, укладывающееся в рамки технических требований показание твер­домера, сочетающееся с тем, что его игла не оставляет заметного следа на вулканизате, свидетельствует о правильности выбранно­го режима вулканизации.

Чрезмерно высокая твердость полученного материала, выходя­щая за допустимые пределы, при полной уверенности в правиль­ности выбора сорта сырой резины говорит о его *перевулканизации.*

*Стойкость к истиранию и коэффициент трения резины*

Оценка *износостойкости* (сопротивления истиранию) и стрем­ление к ее повышению преимущественно касается резины, иду­щей на изготовление деталей, которые по условиям работы пере­мещаются путем скольжения или качения относительно других предметов и при этом подвергаются износу. Из резиновых изделий для автомобилей к этой категории, в первую очередь, относятся пневматические шины, которым приходится работать в исключи­тельно тяжелых условиях, сочетающих в себе восприятие высоких ударных нагрузок в очень широком диапазоне температур, цара­пающее и абразивное воздействие полотна дороги и грунта, не­благоприятное влияние влаги, солнца, кислорода и т.д.

Экспериментальное определение износостойкости резин про­изводится в соответствии с ГОСТ 426—77 на специальной уста­новке, которая позволяет при нормированных условиях подвер­гать истиранию образец резины, прижимаемый к наждачной шкур­ке с давлением 32,5 кПа. Показатель износостойкости, называемый *удельным показателем истирания,* определяется потерей объема ис­пытуемого образца, вычисленной по отношению к единице рабо­ты, затраченной на истирание. Для резин, идущих на изготовление протекторов автомобильных покрышек для легковых автомобилей, этот показатель должен составлять не более 0,08 мм3/Дж, а для гру­зовых — не более 0,14 мм3/Дж.

Каждый водитель, а тем более техник-эксплуатационник, обя­зан иметь четкое представление о *коэффициенте трения резины* по некоторым материалам. Этим коэффициентом определяются тор­мозные возможности автомобиля и проходимость его по дорогам с разным покрытием. В зависимости от вида и состояния покрытия поверхностей коэффициент трения при скольжении резины по ним колеблется в пределах от 0,1 до 0,8.

Хорошее сцепление шин с асфальтобетонным покрытием обес­печивается высоким коэффициентом трения между протектором и сухим асфальтобетоном (0,6... 0,8). Но достаточно пройти неболь­шому дождю, и сила трения между протектором и мокрым ас­фальтобетонным покрытием становится почти в два раза меньше. Еще больше уменьшается сцепление шин с асфальтобетонным покрытием из-за жидкой грязи, заносимой с обочин или образу­ющейся от пыли и глины в дождливую погоду. Однако наимень­ший коэффициент трения (0,1) соответствует движению автомо­биля по обледеневшей дороге.

Следует учитывать, что вождение автомобиля по мокрой дороге и в условиях гололеда связано с большим напряжением водителя.

*Изменение свойств резины в зависимости от температуры*

С изменением температуры очень сильно изменяются свойства резины, причем работоспособность деталей из нее по разным при­чинам уменьшается как при нагревании, так и при охлаждении.

С понижением температуры резины предел прочности растет, а эластичность падает и при —80°С она становится практически равной нулю.

Отметим, что прочность резины, увеличивающаяся с пониже­нием температуры в первом приближении по линейному закону, достигает при —80°С примерно такого же значения, какое при комнатной температуре имеет совершенно лишенный эластичности вулканизат — эбонит.

Таким образом, основным неблагоприятным следствием пони­жения температуры является уменьшение эластичности резины, которая по мере охлаждения приближается по хрупкости к эбони­ту. Уже при —4 °С наиболее распространенные сорта резины не спо­собны обратимо деформироваться в необходимых пределах, и толь­ко вулканизаты на базе специальных морозостойких каучуков со­храняют требующуюся эластичность при температуре —50°С и ниже. Из чего следует, что резиновые изделия в зимнее время требуют к себе пристального внимания и осторожного обращения.

Все работы, связанные с монтажом или демонтажем резиновых деталей в зимнее время, надо проводить, предварительно прогрев их до комнатной температуры. Особенно важно прогревать пнев­матические шины, сильно охладившиеся при длительной стоянке или продолжительной остановке автомобилей на морозе. Такое нагревание происходит само по себе в процессе движения автомо­биля за счет превращения в тепло энергии непрерывного дефор­мирования перекатывающихся шин. Однако первое время после трогания с места холодные шины имеют недостаточную эластич­ность и вследствие этого легко могут быть повреждены в результа­те больших динамических нагрузок. Поэтому сначала машина дол­жна двигаться с небольшой скоростью по наиболее ровным учас­ткам местности или дороги, избегать крутых поворотов, резкого торможения и т.д.

В высшей степени осторожное обращение при зимней эксплуа­тации автомобилей требуется с деталями, изготовленными из бензо- и маслостойкой резины. По сравнению с обычной рези­ной она обладает пониженной морозостойкостью, и поэтому уже при —20 °С изделия из нее становятся хрупкими.

С повышением температуры до ПО... 120°С относительное уд­линение резины увеличивается, а при дальнейшем нагревании, начинает уменьшаться. Переход от роста относительного удлинения к его спаду объясняется наступающим при этих температурах частичным разрывом серных мостиков между макромолекулами каучука, сопровождающимся одновременным резким снижением его эластичности и повышением пластичности.

Другие важные в эксплуатационном отношении свойства рези­ны с повышением температуры изменяются только в худшую сто­рону: прочность, износостойкость и твердость уменьшаются, а ос­таточное удлинение и способность к необратимым деформациям увеличиваются. Так, нагреванию резины с 20 до 100 °С соответству­ет двухкратное и даже трехкратное снижение предела прочности на разрыв. Еще в большей степени уменьшаются в этом случае износостойкость и твердость рези­ны. В результате при повышенной температуре пробег автомобильных шин уменьшается.

Кроме того, вследствие сильно­го понижения твердости и проч­ности резины с повышением тем­пературы увеличивается возмож­ность появления надрезов и вы­рывов целых кусков протекторов покрышек при наезде автомоби­лей на всякого рода неровности и препятствия.

Итак, все резиновые детали и в особенности те, которые де­формируются в процессе работы, нужно в некоторых случаях зи­мой подогревать, а летом охлаждать, а также принимать меры по уменьшению их нагревания. В автомобильных шинах надо поддер­живать нормальное давление и не перегружать их. Несоблюдение этих элементарных правил эксплуатации шин ведет к чрезмерно­му тепловыделению в них со всеми вытекающими отсюда вредны­ми последствиями.

В жару летом возможно значительное нагревание и нормально накачанных неперегруженных шин. В этом случае рекомендуется для их охлаждения периодически делать в пути остановки, а иногда, чтобы не довести до аварийного состояния покрышку вслед­ствие перегрева, — идти на снижение скорости движения, от ко­торой сильно зависит тепловой режим шин .

*Изменение свойств резины в процессе старения*

Каучуки и их вулканизаты, как всякие ненасыщенные соедине­ния, способны к различного рода химическим превращениям. Важ­нейшей реакцией, которая непрерывно происходит при хранении и эксплуатации резиновых изделий, является окисление резины, ведущее к изменению ее химических, физических и механических свойств. Только эбонит, превращающийся в полностью насыщен­ное соединение за счет присоединения к макромолекулам каучука предельно возможного количества серы, представляет собой хи­мически инертный материал. Совокупность всех изменений, про­исходящих в резине в процессе длительного окисления, принято называть ее *старением.*

Старение принадлежит к категории сложных многостадийных превращений, на определенных этапах которого значительно умень­шаются эластичность, износостойкость и в некоторой степени прочность резины. Иначе говоря, с течением времени работоспо­собность резиновых изделий, а следовательно, и надежность рабо­ты автомобилей снижаются. К разряду наиболее неблагоприятных изменений резины, возникающих вследствие старения, относится необратимое снижение ее эластичности. В результате повышенная хрупкость резины, в первую очередь ее поверхностных слоев, обу­словливает появление в деформируемых деталях трещин, посте­пенно углубляющихся и в конце концов приводящих к разруше­нию изделия.

Последствия старения резины аналогичны последствиям от пониже­ния температуры, с той лишь разницей, что последние по своему харак­теру являются временными и частично или полностью устранимыми с помощью нагревания, тогда как первые никакими способами нельзя осла­бить и тем более устранить.

Борьба со старением ведется различными методами. Очень эф­фективной является добавка *противостарителей* (ингибиторов), 1... 2 % которых по отношению к содержащемуся в резине каучуку замедляют процесс окисления в сотни и тысячи раз. С той же це­лью некоторые резиновые изделия выпускаются с заводов в гер­метичной упаковке (в полиэтиленовых чехлах).

Однако технологических средств оказывается недостаточно, поэтому дополнительно приходится применять ряд эксплуатаци­онных мер. С повышением температуры старение усиливается, причем от нагревания на каждые 10 °С скорость старения возрастает в два раза. Замечено также, что окисление резины интенсивнее на тех участках, которые испытывают большее напряжение. Следовательно, необходимо содержать резиновые изделия по возможнос­ти в недеформированном состоянии.

**2. Автомобильные шины, их маркировка и ассортимент.**

Автомобильные колеса различают по их назначению, типу при­меняемых шин, конструкции и технологии изготовления.

Основные параметры колес некоторых автомобилей отечествен­ного производства приведены в табл. 11.2.

Пневматические шины легковых автомобилей подразделяются по способу герметизации внутреннего объема, расположению нитей корда в каркасе, отношению высоты к ширине профиля, типу протектора и ряду других специфических особенностей, вызванных их назначением и условиями эксплуатации.

По способу герметизации внутреннего объема различают *ка­мерные* и *бескамерные* шины.

Камерные шины состоят из покрышки, камеры с вентилем и ободной ленты, надеваемой на обод. Размер камеры всегда несколь­ко меньше внутренней полости покрышки во избежание образо­вания складок в накаченном состоянии. Вентиль представляет со­бой обратный клапан, позволяющий нагнетать воздух в шину и препятствующий выходу наружу. Ободная лента предохраняет ка­меру от повреждений и трения о колесо и борт покрышки.

Таблица 11.2

**Основные параметры колес некоторых отечественных легковых**

**автомобилей**



\* В размере колеса первая цифра — ширина обода, буква J — форма профиля обода, а число после дефиса — монтажный диаметр колеса.



Рис. 11.9. Бескамерная шина авто­мобиля:

*1* — протектор; *2* — герметизирую­щий воздухонепроницаемый резино­вый слой; *3* — каркас; *4* — вентиль; 5 — глубокий обод

Бескамерные шины (рис. 11.9) отличаются наличием воздухо­непроницаемого резинового слоя, наложенного на первый слой каркаса (вместо камеры), и имеют следующие преимущества (по сравнению с камерными):

меньшую массу и лучший теплообмен с колесами;

повышенную безопасность при движении машины, так как при проколе воздух выходит только в месте прокола (при мелком про­коле достаточно медленно);

упрощенный ремонт в случае прокола (нет необходимости в демонтаже).

В то же время монтаж и демонтаж бескамерных шин усложнен­ные и требуют большей квалификации, и зачастую возможны толь­ко на специальном шиномонтажном станке.

Бескамерные шины применяются для колес с ободами специ­ального профиля и повышенной точности изготовления.

Камерные и бескамерные шины по расположению нитей корда в каркасе покрышки могут быть как диагональной, так и радиаль­ной конструкции.

**Маркировка шин**

Диагональные и радиальные шины различаются не только кон­струкцией, но и маркировкой.

Например, в обозначении диагональной шины 6,15-13/155-13:

6,15 — условная ширина профиля шины *(В)* в дюймах;

13 — посадочный диаметр *(d)* шины (и колеса) в дюймах;

155 — условная ширина профиля шины в мм.

Вместо последнего числа 13 может быть указан посадочный диа­метр в мм (330).

Радиальные шины имеют единое смешанное миллиметрово­дюймовое обозначение. Например, в маркировке 165/70R13 78S Steel Radial Tubeless:

165 — условная ширина профиля шины *(В)* в мм;

70 — отношение высоты профиля шины (Я) к ее ширине *(В)* в процентах;

R — радиальная;

13 — посадочный диаметр в дюймах;

78 — условный индекс грузоподъемности шины;

8 — скоростной индекс шины (максимально допустимая ско­рость движения автомобиля) в км/ч.

Для повседневной езды по российским дорогам целесообразно ограничиться отношением *Н/В* не ниже 0,65, причем это касается довольно больших шин, т.е. шин для автомобилей типа ГАЗ-3110 «Волга». На моделях ВАЗ лучше не применять шины с *Н/В* ниже 0,70, а на автомобиле ВАЗ-111 «Ока» и вовсе нецелесообразна ус­тановка каких-либо иных шин кроме заводских размером 135R12.

Современные скоростные сверхнизкопрофильные шины с *Н/В=* = 0,30...0,60 пригодны для работы только на гладких шоссейных дорогах с хорошим качеством покрытия, которых в нашей стране практически нет.

Каждый российский изготовитель шин имеет свой фирменный знак или же, как например Московский шинный завод, знак мо­дели «ТАГАНКА».

Маркировка шины включает в себя букву (или буквы), кодиру­ющие предприятие-изготовитель (например, К — Кировский шин­ный завод; Я — Ярославский шинный завод и др.) и цифры (циф­ру) внутризаводского индекса этой шины.

На боковине шины ставится ее серийный номер и кодируется другая, достаточно полезная (в случае выставления рекламации) информация (табл. 11.3).

Таблица 11.3

**Товарные знаки шинных заводов СНГ**







*Особенности шин различного назначения*

Современные шины для легковых автомобилей в зависимости от назначения подразделяются на три основные группы: дорож­ные, универсальные и зимние. Шины различаются качеством ре­зиновых смесей и рисунком протектора.

*Дорожные летние шины* наиболее распространенные. Для них характерны:

четко выраженные продольные канавки для отвода воды из пятна контакта;

слабо выраженные поперечные канавки;

отсутствие микрорисунка.

*Дорожные всесезонные шины* разрабатывались с целью прибли­зить показатели дорожных шин к характеристикам зимних, не ухуд­шая их основных летних качеств.

Современные всесезонные шины для легковых автомобилей в той или иной степени отвечают этой цели, но, конечно, каждая по-своему. Ибо совместить необходимые эксплуатационные каче­ства зимней и летней резин чрезвычайно сложно.

*Универсальные шины* (отечественная терминология) предназна­чены для работы на дорогах любого качества и отличаются от до­рожных прежде всего более глубоким и разветвленным рисунком протектора.

*Зимние шины* предназначены для работы на очищенных от рых­лого снега дорогах, состояние и сцепные качества покрытия кото­рых в зависимости от ситуации оцениваются от минимальных (глад­кий лед или «снеговая каша» из снега и воды) до небольших (ука­танный снег на морозе).

*Эксплуатация и уход за шинами*

Водитель прежде всего должен соблюдать требования по экс­плуатации шин, изложенные в «Перечне неисправностей и усло­вий, при которых запрещается эксплуатация транспортных средств» и «Правилах дорожного движения», а также рекомендации руко­водства по эксплуатации своего автомобиля. Специфические тре­бования изложены в «Правилах эксплуатации автомобильных шин».

Необходимо ежедневно осматривать шины и удалять из протек­тора застрявшие предметы, следить за техническим состоянием подвески, сохранностью балансировочных грузиков на колесах и, конечно, периодически проверять внутреннее давление в шинах.

Известно, что снижение на 20 % внутреннего давления в шине снижает ее общий пробег на 30 %.

В целях равномерного износа шин всех колес целесообразна их периодическая перестановка в соответствии с рекомендациями инструкции по эксплуатации автомобиля. Впрочем, многие счита­ют, что длительная работа шин без перестановки позволяет обна­ружить причины ненормального их износа и вовремя произвести регулировку геометрии установки колес либо устранить появив­шуюся неисправность.

Если вы случайно окажетесь на заброшенной дороге, то, преж­де чем пытаться развернуть автомобиль, не поленитесь выйти из машины и осмотреть место, на котором предстоит маневрировать. Ночью очень полезным подспорьем окажется электрический фо­нарик. Максимальная же осторожность требуется зимой, потому что неизвестно, что под снегом — и только вам решать, разгрести снег или положиться на «авось».

Шину может проткнуть простой шип от какого-нибудь южного растения. Если под южными звездами вы ищете убежище для сво­его автомобиля в лесополосе, будьте начеку! Некоторые колючки не уступают по прочности гвоздям и поражают своими размерами. Стекло для шины часто страшней гвоздя, особенно в дождли­вую погоду, и оно может входить в резину, как в масло, потому что силы мокрого трения невелики. Так что россыпи «хрусталя» на дороге лучше объезжать.

Мелкие камешки и гравий менее опасны, поскольку уступают стеклу в остроте кромок. После каждой поездки, осматривая шины, удаляйте из них застрявшие гвозди, камешки, стеклышки. Очень часто шина прокалывается не сразу, а постепенно, по мере углуб­ления в нее гвоздя.

Часто трудно заставить себя подкачать колесо, хотя известно, что езда на недокаченных шинах ухудшает динамические показа­тели машины, нарушает ее устойчивость, управляемость, увели­чивает расход топлива. Наконец, сами шины быстрее изнашива­ются: протектор истирается, каркас корда внутри (незаметно для глаз) ветшает.

Никогда не стоит наезжать даже на кажущиеся вполне безобид­ными предметы на дороге, так как под ними может быть, напри­мер, камень.

И совсем уж непростительно наезжать на открыто лежащие на дороге предметы — кирпичи, камни, бревна. В первую очередь от этого страдают, конечно, шины, особенно плохо накаченные.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**Контрольные вопросы:**

1. Перечислите свойства и требования к качеству автомобильных резино-технических изделий.

2. Как классифицируются и каково назначение автомобильных резино-технических изделий?

3. Расскажите о маркировке и ассортименте автомобильных шин.

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**Литература:**

**Основные источники:**

1. О.И.Манусаджанц, Ф.В.Смаль «Автомобильные эксплуатационные материалы» - М.,Транспорт,1989 г.

2. В.П.Павлов, П.П. Заскалько «Автомобильные эксплуатационные материалы» - М.Транспорт,1982 г.

3. С.К.Полянский, В.М. Коваленко. «Эксплуатационные материалы» - Киев, "Лыбидь", 2003 г.

4. Кириченко Н.Б. «Автомобильные эксплуатационные материалы. Практикум» - Москва, «Академия». – 2009 г.
5. Л. Васильева «Автомобильные эксплуатационные материалы» - М. Транспорт,1986 г.
6. Б.П.Савицкий, "Автомобильные топлива и смазочные материалы" - Киев,"Техника", 1979 г.

**Дополнительные источники:**

1.Краткий автомобильный справочник НИИАТ. - М .: Транспорт, 1983.- 220с.
2.Грибков В.М., Воронов Е.П., Варицкий В.А., Борисов А.Н., Овчинников В.И. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта тракторов и автомобилей. - М .: Россельхозиздат, 1978.- 270 с.

3.Фастовцев Г.Ф. Организация технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей. - М .: Транспорт, 1989.- 240 с.

4. А.Я .Маякин, "Химики - автолюбители" - Ленинград, Химия, 1991 г.
5. П.П.Колесник "Материаловедение на автотранспорте" - М., Транспорт, 1987г.

6. Ф.В.Смаль, Е.Е. Арсенов "Перспективные топлива для автомобилей" - М.,
Транспорт, 1989 г.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**Домашнее задание:**

1.Законспектировать лекцию (письменно, в конспекте-тетраде).

2. Ответить на контрольные вопросы (письменно, в конспекте-тетраде).

# 3. Сфотографировать все страницы конспекта (с ответами на контрольные вопросы) и прислать преподавателю Сафонову Ю.Б. в сообщество «Дисциплина ОП.12 "АЭМ"», в социальной сети «ВВконтакте» по адресу: https://vk.com/public202393229 до конца дня проведения занятия !!