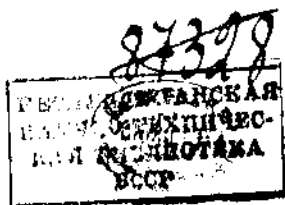
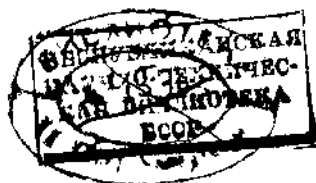


629 11.012.5
3-69
Инж. П. Н. ЗМИЙ

Д Е П

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ШИНЫ, ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ



ГОСТРАНСИЗДАТ • 1935

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
БИБЛИОТЕКА
СССР

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
БИБЛИОТЕКА
СССР

Книга подробно излагает производство и эксплуатацию автомобильных шин, анализирует причины их износа, дает перечень условий правильного ухода за шинами, монтажа и демонтажа, ремонта, освещает вопросы вулканизации и пр. Книга рассчитана на инженерно-технических работников автотранспорта и может служить учебным пособием для студентов автодорожных учебных заведений.

629
3 69

Редактор Маркушенич		Техн. ред. Е. Негронская, Г. Лабус		
Уполн. Главлита В-47072	Огиз № 3380	Т-23	Зак. тип. 2421	
Тираж 5 000	Бум. 62×94 ¹ / ₁₆	Печ. л. 12,5	Печ. зн. в 1 л. л. 52 000.	У А 21 15,3
Цена 2 р. 30 к.		Переплет 1 р. 25 к.		

Сдано в набор 31/V 1936 г.

Подписано к печати 4/VIII 1936 г.

1-я Образцовая типография Огиза РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Валовая, 28.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

к книге

П. Н. Змий — Автомобильные шины, их эксплуатация и ремонт

Стр.	Строка		Напечатано	Должно быть
	сверху	снизу		
17	—	12	«дорп-центр вого» монтируемые на легко- вых машинах	«дроппентрового» монтируемые главным образом на легковых машинах
20	19	—		
80	20	—	Цементовая значительные ударов и препятствий	Цементированная незначительные ударов о препятствия
82	—	5		
89	подпись под рис. 35		Предлагаемую	Предполагаемую
120	—	17		
128	25	—	8 >	8 кг
160	2	—	24°	45°
162	—	3	уточнения	уточнения
163	—	23	15--20 мм	15--20 см
175	подпись под рис. 72		пружинные	прижимные

А. ЗНАЧЕНИЕ РЕЗИНЫ В РАЗВИТИИ АВТОТРАНСПОРТА

1. Значение шин в развитии автомобиля

В развитии безрельсового транспорта величайшее значение имело изобретение в конце XIX века автомобиля. Развитие последнего в основном обязано изобретению и усовершенствованию двигателя внутреннего сгорания. Прототипом современного автомобиля является мотоцикл, впервые построенный германским инженером Готтлибом Даймлером в 1885 г.

Одновременно и независимо от Даймлера над идеей применения двигателя внутреннего сгорания для приведения в движение экипажей работали и другие конструкторы, в том числе Карл Бенц — в Германии, Сельден и Форд — в Америке, ставшие впоследствии известными как пионеры автомобильной промышленности.

Наряду с применением бензинового двигателя в успешном и быстром развитии автомобильной техники огромную роль сыграли создание и усовершенствование автомобильной пневматической шины.

Без всякого преувеличения можно сказать, что без изобретения и развития пневматической шины, а затем и без применения целого ряда резиновых деталей не был бы создан современный автомобиль, имеющий скорость в 100—150 км/час. В свою очередь развитие автомобильной промышленности вызвало необычайный рост мировой резиновой промышленности. В настоящее время до 80% всего потребляемого мировой резиновой промышленностью каучука идет на производство шин и резиновых автодеталей.

Весь процесс автомобильной техники неразрывно связан с усовершенствованием пневматических шин и с разработкой и применением все большего числа резиновых деталей и прокладок, употребляемых в конструкции автомобиля. В настоящее время даже трудно себе представить, какие затруднения испытывали первые строители автомобилей от разрушающего действия неровности дорог на их автомобили (особенно паровые) и какую напряженную борьбу им приходилось вести в целях уменьшения этих губительных воздействий. Никакая рессорная подвеска не спасала двигатель и шасси от постоянных толчков и ударов, получаемых автомобильными колесами от дороги. Никакое колесо не было в состоянии их выдержать. Спицы ломались, обода искривлялись и лопались, гайки отвинчивались и терялись; самые прочные механизмы расстраивались после нескольких километров пути. В борьбе с этими беспрестанными авариями конструкторы вынуждены были все время утолщать отдельные детали, чтобы сделать их прочнее, но это непомерно увеличивало вес машины, что в свою очередь делало удары и толчки еще более сильными. Надо

полагать, что без вмешательства в эту борьбу пневматической шины автомобиль до сих пор не вышел бы за пределы опытов и испытаний. Только применение на автомобиле в 1896 г. пневматической шины, изобретенной еще в 1845 г., обеспечило возможность успешного усовершенствования и развития автомобильной техники. Применение пневматической шины на автомобилях сразу же разительно сказалось на уменьшении веса автомобилей (по отношению к мощности их двигателей) и создало предпосылки к повышению скорости их передвижения. Так например, автомобиль Панар-Левассор, выигравший соревнование в 1895 г. в пробеге Париж—Бордо—Париж, снабженный массивными резиновыми шинами, имел вес 1000 кг/д. с., а в 1896 г. с применением пневматических шин был построен автомобиль, имевший уже вес 166 кг/д. с. Год спустя этот относительный вес машины снижается до 100 кг/д. с., затем в 1899 г. — до 65 кг/д. с., в 1900 г. — до 40 кг/д. с. и к 1908—1910 гг., когда автомобиль принял черты, похожие в основном на современный автомобиль, его вес уже составлял только 7 кг/д. с., а в настоящее время он не превышает 4—5 кг/д. с. Таким образом, достаточно сравнить две цифры веса автомобиля в 1000 и 5 кг, приходящиеся на 1 л. с. двигателя, и скорость его около 20 км с современной скоростью в 100—150 км/час, чтобы оценить значение применения пневматиков и резиновых автодеталей в автомобильной технике.

В условиях движения по обыкновенным дорогам шинам автомобиля приходится выполнять чрезвычайно ответственную задачу, заключающуюся в смягчении и поглощении толчков и ударов, неизбежных во время езды при больших скоростях. Смягчение толчков, испытываемых машиной от неровности дороги, производят и рессоры. Но они в силу своей жесткости могут лишь частично смягчать удары и тем самым защищать от последних только поддрессоренные¹ части машины.

Пневматические шины помимо того, что поглощают толчки, предохраняют колеса, оси, а также и поверхность дорог от разрушения. Таким образом, они играют роль буфера, принимающего на себя все толчки от неровностей дороги, и благодаря этому свойству передают колесам, осям и рессорам только часть силы удара или толчка, получающегося от наскока на препятствие или возвышение. Благодаря резиновым пневматическим шинам получаются более спокойная езда на автомобилях и лучшая сохранность груза, даже при больших скоростях. При этом необходимо отметить, что рессоры действуют только при вертикальной раскачке (подбрасывание), а шины играют чрезвычайно важную роль при боковом крене и заносе, принимая на себя все напряжения и сотрясения, вызываемые при этом.

Непоглощенные удары сильно затрудняют ход автомобиля вследствие развивающихся вертикальных усилий. При этом толчки эти тем более, чем больше скорость автомобиля, следовательно на больших скоростях значительная часть работы будет затрачиваться не на

¹ Поддрессоренными частями автомобиля называются все те части машины (рама со всем, что на ней находится), вес которых передается на рессоры. Те же части, вес которых не воспринимается рессорами, т. е. колеса и оси, носят название «неподдрессоренных» частей автомобиля.

придавшие автомобилю скорости, а на преодоление вертикальных усилий. В результате этих явлений мотор автомобиля будет работать с перегрузкой, что влечет за собой перерасход горючего и делает не-возможным развитие больших скоростей. Применение же пневматических шин позволяет значительно увеличить скорость автомобиля. Итак, пневматические шины:

- 1) поглощают удары и толчки и предохраняют колеса и рессоры от поломок, чем в значительной степени удлиняют их службу;
- 2) обеспечивают благодаря поглощению ударов бесшумную работу мотора;
- 3) значительно облегчают управление автомобилем;
- 4) позволяют увеличивать скорость автомобиля;
- 5) создают удобство езды на легковых машинах и обеспечивают сохранность грузов, перевозимых на грузовиках;
- 6) предохраняют поверхность дороги от разрушения.

Вышеприведенное подтверждает то исключительное значение, какое имеют пневматические шины в работе автомобиля. В историческом разрезе шины, как и автомобиль, насчитывают всего лишь 40 лет своего существования. За этот период они подверглись значительным изменениям и усовершенствованиям. Первые шины, как массивные, так и пневматические, были практически освоены на велосипедах. Развитие техники шинного производства шло нога в ногу с развитием автомобилостроения. Массивные грузовые шины, впервые появившиеся на автомобилях, в настоящее время целиком вытеснены пневматическими, обладающими целым рядом безусловных преимуществ перед первыми. Точно так же вытеснен из употребления на автомобилях и клинчерный тип пневматических шин. Наряду с шинами в развитии современного автомобиля сыграло огромную роль применение в конструкции автомобиля целого ряда резиновых деталей.

2. Резиновые детали и их значение в работе автомобиля

Широкое применение резины в конструкции современного автомобиля обуславливается ее специфическими свойствами, которые создают возможность удобной комфортабельной езды при больших скоростях, улучшают управление автомобилем и предохраняют последний от быстрого износа. Наряду с шинами на автомобилях применяется целый ряд резиновых деталей, как-то: вентиляторный ремень, радиаторный шланг и разного рода прокладки и уплотнения.

В силу своих специфических свойств (эластичность, упругость, большая амортизирующая способность и т. д.) применение в конструкции автомобиля резиновых автодеталей наравне с изделиями из асбеста и пластмассы из года в год все больше увеличивается.

Так например, в конструкции автомобиля применялось резиновых деталей:

в 1900 г.	5 наименований деталей
» 1920 »	20 » »
» 1935 »	140 » »

Количество автодеталей каждого наименования бывает различным и колеблется в основном от 2 до 8 шт. В весовом отношении резиновые детали, приходящиеся на один автомобиль, составляли в 1925 г. 1,4 кг, в 1927 г. 4,5—6,8 кг²² и в последних конструкциях автомобиля выпуска 1933 г. 20—36 кг и в 1935 г. до 75 кг (Ферд V8 — вып. 1935 г.) (22)*.

В новых конструкциях легковых машин, выпускаемых советскими автомобильными заводами, количество резиновых деталей значительно увеличено.

Так например, на легковой 4-местной закрытой машине ГАЗ-М-1 будет применено 178—180 автодеталей 105 наименований (рис. 1),

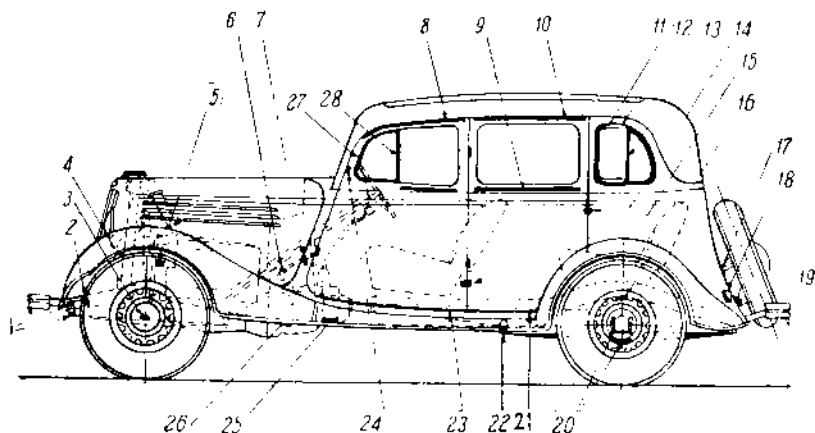


Рис. 1. Схематическое расположение основных резиновых деталей в автомобиле М-1.

1 - сайлентблок подвески рессоры; 2 - втулка подушка качающейся сержки; 3 - буфер посредине рессоры; 4 - буфер капота; 5 - подушка передней подвески двигателя; 6 - муфта защитная отверстий пола в местах прохода педалей; 7 - накладка площадок педалей сцепления; 8 - защитная полоса просвета передней двери; 9 - защитная полоса обоймы стекла передней двери; 10 - защитная полоса просвета задней двери; 11 - обкладка стекла окна угловой панели; 12 - обкладка оправы стекла; 13 - вкладки стойки окна; 14 - ограничитель задней двери; 15 - ограничитель передней двери; 16 - буфер заднего моста; 17 - кольцо облицовочное растяжки запасного колеса; 18 - облицовка горловины бензинового бака; 19 - накладка облицовочная кронштейна запасного колеса 20 - подушка задней рессоры; 21 - защитная полоса задней двери; 22 - сайлентблок подвесной рессоры; 23 - защитная полоса передней двери; 24 - буфер передней двери; 25 - подушка задней подвески двигателя; 26 - подушки реактивной рессоры;

на легковой 7-местной закрытой машине ЗИС-101 — 226 автодеталей 95 наименований вместо 100—110 деталей 85—90 наименований, применяемых на легковой машине ГАЗ.

Вышеприведенные цифры наглядно характеризуют увеличивающееся из года в год применение резины в конструкции автомобиля. Ведущиеся в настоящее время в США работы по повышению динамических свойств автомобиля показывают, что возможность расширения применения резины в отдельных частях конструкции автомобиля и особенно в его подвесной системе далеко еще неисчерпана. Сфера

* Цифры означают ссылки на литературу, список который помещен в конце книги.

применения резины, как конструкторского материала далеко и далеко еще не использована полностью.

Такое широкое применение резины в конструкции современного автомобиля объясняется исключительно ее специфическими качествами как эластичного материала. Преимущества, которыми обладает резина в качестве амортизатора ударов и вибраций по сравнению со сталью, обуславливаются в первую очередь тем, что она способна к значительно большей деформации, чем сталь. Для мягкой стали удлинение при разрыве может быть принято в 0,0330% при длине испытуемого образца в 200 мм и в 0,052%, если принять в расчет только его узкую часть длиной в 50 мм. Для резины удлинение же в 500—600% является обычным явлением.

Кроме того резина, растянутая в пределах до 10% от всей величины ее возможного растяжения, после прекращения действия растягивающей силы практически полностью возвращается в исходное положение и принимает свои прежние размеры. Резина в этом отношении своеобразна и отличается от других материалов тем, что у нее предел упругости, т. е. растяжение, и точка разрыва совпадают. Кусочек резины можно растягивать до любого расстояния, лежащего в пределах точки разрыва, и после снятия груза образец быстро возвращается приблизительно к своей первоначальной длине. Значительный прирост в длине после растяжения и освобождения образца от нагрузки называется остаточным удлинением. При долгом лежании это остаточное удлинение постепенно становится все меньше и меньше. Величина остаточного растяжения в зависимости от состава резиновой смеси бывает разной. Способность резины аккумулировать в себя энергию велика, так как ее возможно растягивать почти до точки разрыва. Такая способность к растяжению делает резину чрезвычайно пригодной для поглощения энергии. Гир в своей книге «В мире резины»⁵ указывает, что 1 кг закаленной стали может поглотить, не выходя за пределы упругости, 29 кгм энергии, а 1 кг резины — 2300—4500 кгм.

Возможно, что более сравнимые данные можно получить, если энергию упругости рассматривать в пределах допускаемого рабочего напряжения¹⁷.

Для пружинной стали последнее составляет 4200 кг/см², а соответствующая этому рабочему напряжению поглощаемая энергия составляет 15,3 кгм на 1 кг. Для резины предельно допускаемое напряжение еще до сих пор не определено. При напряжении например 21 кг/см энергия, поглощаемая резиновым буфером, составит 22 кг/см на 1 кг, т. е. на 6,7 кгм больше, чем для стали.

Помимо этой способности к растяжению и упругости резина обладает еще одним ценным свойством, а именно благоприятной формой кривой нагрузок — удлинений.

Дело в том, что кривая (рис. 2), показывающая изменение растяжения резины от усилия, не подчиняется закону Гука и не имеет вида прямой, а загнута в виде латинской буквы S.

Характерная вогнутость этой кривой по отношению к оси нагрузки объясняется тем, что резина легко растягивается вначале, а затем сопротивляемость ее чрезвычайно сильно увеличивается. Таким об-

разом, действие толчка уничтожается раньше, чем напряжение настолько увеличится, чтобы удар мог передаться через резину частям, соединенным с амортизатором. Малая вначале жесткость делает резину способной амортизировать значительно более слабые толчки, чем максимальные, на которые рассчитана данная конструкция. Резина будет давать заметное сжатие уже под влиянием небольшой нагрузки, тогда как стальная пружина была бы для этого слишком жесткой. Кроме высокой поглощаемости энергии резина обладает еще одним преимуществом перед сталью — большой потерей на собственное или внутреннее междумолекулярное трение (гистерезис), что позволяет резине быстро заглушать свои собственные колебания, т. е. проявлять ценное качество самоторможения.

Посмотрим теперь, какшло внедрение резины в конструкцию автомобиля, и выясним причины огромного ее значения для работы автомобиля.

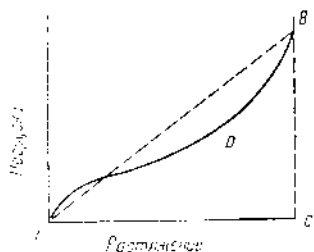


Рис. 2. Кривая нагрузок и растяжений резины.

Первым типом резиновых автодеталей были прокладки, работавшие исключительно только на сжатие; в новейших же автомобилях резиновые детали, применяемые в их конструкции более чем на 30 участках, выполняют самую сложную и разнообразную работу. Их назначение определяется самыми разнохарактерными требованиями. На одних участках конструкции автомобиля резиновые детали должны работать и на сжатие, и на сдвиг, и на растяжение, одновременно или по-

рознь, на других участках они должны уменьшать вибрации, на третьих — амортизировать толчки и удары и создавать эластичность в соединениях механизмов. Столь разнообразное количество деталей с различным назначением объясняется высоким современным техническим уровнем автомобильной техники. Сфера применения резины в конструкции автомобиля в качестве амортизатора толчков и вибраций крайне разнообразна и обширна. Так например, для устранения синхронизации вибраций мотора и корпуса автомобиля были введены специальные резиновые прокладки, что было вызвано большой его скоростью и применением стального кузова²². В результате усовершенствования мотора и улучшения антидетонирующих качеств горючего, способствующих бесшумному ходу автомобиля, возникла необходимость в резиновых глушителях в виде специальных креплений и прокладок для уменьшения шума и визга в стыках кузова и рамы последнего, что ранее не было заметно, так как они заглушались шумом мотора и шин. В этих целях при сборке автомобиля отдельные детали кузова и рамы покрываются в местах соединения резиновым клеем или обкладываются специальной прорезиненной липкой лентой, что в значительной мере предохраняет от появления во время езды столь неприятного скрипа и визга в корпусе машины. Явления резонанса, возникающие при езде на повышенных скоростях вследствие колебания массы корпуса автомобиля, устраняются также путем применения специальных резиновых прокладок

в кузове и в раме автомобиля. Применение резиновых деталей, работающих как амортизаторы, уменьшает количество и частоту вибраций и тем самым устраняет игру в сочленениях, рамах и рычагах, что благоприятно сказывается на сохранности автомобиля. Следует особо отметить применение резиновых деталей в виде подшинников и втулок, применяемых в новейших конструкциях автомобиля, как для подвески мотора, так и для других целей (рис. 3). В 1925 г. впервые были введены резиновые подшинники для крепления моторов автомобиля, а в настоящее время все автомобильные фирмы стремятся устанавливать или подвешивать на них в своеобразно «плавающим» положении мотор.

При разработке конструкции этих подшинников исходят из требований, предъявляемых мощностью, колебаниями моментов вращения мотора и стремлением достигнуть «плавающего» подвешивания мотора. Эта подвесная система floating power, осуществляемая посредством резиновых подшинников или металло-резиновых втулок, наиболее всего разработана американской автомобильной фирмой Крайслер. Сущность устройства этой подвесной системы состоит в следующем: мотор подвешивается спереди и сзади в двух точках, в результате чего он может колебаться вокруг своего центра тяжести. Таким путем достигается выравнивание некомпенсированных сил инерции второго порядка и сильно изменяющегося

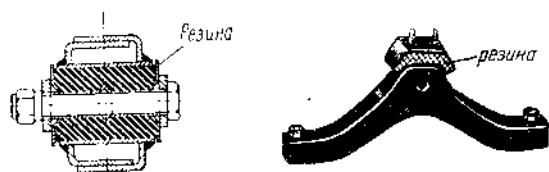


Рис. 3. Резиновые детали автомобиля, обложенные резиной (сайлентблоку).

при вращении момента кручения, благодаря чему мотор работает почти бесшумно и без колебаний. Для предупреждения появления гармонических колебаний основы моторной передачи (блока цилиндров и коробки передач) около коробки (картера) устанавливается стабилизирующая пружина, которая своим свободным концом упирается в резиновую подушку, прикрепленную на раме автомобиля. Благодаря этому новому типу подвесной системы, состоящей главным образом в использовании эластичных и амортизационных качеств резины, удалось обеспечить лучшие условия работы мотора.

В подвесной системе резиновые детали применялись в виде формованных блоков, затем в виде резиноктаневых подкладок и в настоящее время в виде металлических деталей (подшинника, втулки и т. д.), обложенных резиной или с резиновым заплеснением, крепко соединенных с металлом детали. Такие резино-металлические автодетали известны под названием «сайлентблоков» (silentbloc) (рис. 3). В качестве примера, объясняющего устройство и применение сайлентблоков, приведем описание некоторых из них. В Германии был сконструирован ряд резиновых подвесок с применением сайлентблоков, работающих на сжатие и растяжение. Сущность устройства этой подвески такова: резиновый буфер (рис. 4) помещается между двумя ме-

таллическими обоймами. Фланец нижней обоймы прикреплен к пластине, имеющей отверстия для закрепления болтов. Обе обоймы и резиновый буфер имеют в середине отверстие, в котором помещается винт, прикрепленный к верхней обойме контргайкой. Головка и шейка этого винта служат упором при вертикальных и боковых колебаниях резинового буфера. Точно также с применением сайлентблоков может быть осуществлено эластичное сцепление в виде цилиндрического буфера, который своими концами неподвижно закрепляется на обеих половинках сцепления и тем самым дает последнему возможность работать на растяжение и сжатие, не создавая жесткости в его сочленении. Особый интерес устройства металло-резинового соединения представляет резиновая рессора с воздушным амортизатором как один из примеров оформления независимой подвески. В данном случае каждое колесо автомобиля подвешено на вертикальном направляющем стержне. На боковой стороне колеса и рамы находятся ролики из легкого металла, на которых имеется тройная обмотка из резиновой ленты. Резина дает здесь пружинящее действие и одновременно вследствие трения между витками ленты в известной степени является глушителем колебаний.

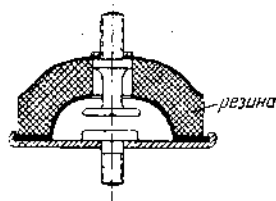


Рис. 4. Резиновый буфер.

Для общего представления о резиновых деталях современного автомобиля ниже приводим краткое описание с указанием их назначения и работы. Резиновые автодетали, вместе с асбестовыми, картонными и изготовленными из пластмасс, применяются на самых различных участках конструкции автомобиля: в подвесной системе, на шасси и моторе, в трансмиссионной системе и рулевом управлении, корпусе и кузове автомобиля.

а) *Резиновые автодетали, применяемые в подвесной системе автомобиля.* Основным назначением резиновых деталей, применяемых в подвесной системе автомобиля, является амортизация резких толчков и ударов в целях понижения вибрации шасси и корпуса автомобиля. К этим деталям относятся:

1) прокладки между задней осью и рессорами, употребляемые в целях заглушения шума задней оси и вибраций шасси;

2) прокладки для рессор, обеспечивающие амортизацию резких колебаний;

3) резиновые прокладки между листами рессор, которые вставляются во время сборки рессор и, плотно прилегая к поверхности металла, заполняют все его неровности, вследствие чего уменьшается трение между листами рессор и отпадает необходимость их смазки; при работе рессор резиновая прокладка не скользит по стали, а только сгибается между смежными листами; применение резиновых прокладок дает возможность уменьшить толщину листов рессоры на 10%;

4) чехлы для рессор из прорезиненной ткани, предохраняющие от загрязнений;

5) резиновые буфера, амортизирующие размах колебаний рессор.

б) *Резиновые детали шасси.* Резина в частях шасси, прикрепленных к раме автомобиля, применяется в виде следующих деталей:

1) резиновых прокладок между картером мотора и рамой шасси, амортизирующих сотрясения шасси и мотора, а также заглушающих шум от работы мотора; в случае «плавающей» подвески мотора применяются сайлентблоки в виде резиновых подшипников;

2) прокладок из резиновых полос между кузовом и рамой шасси;

3) резиновых прокладок под креплениями бензинового бака и рамы шасси, амортизирующих толчки;

4) подставок для крепления радиатора, приспособленных для защиты от грязи и других резиновых деталей, прикрепляемых к раме шасси (резиновая бензино-маслоуловная трубка для подачи горячего и смазки, резиновые покрытия подножек и т. д.).

в) *Резиновые детали мотора.* Основными резиновыми деталями автомобильного мотора являются (рис. 5):

1) вентиляторный ремень;

2) резиновый ремень для привода водяной помпы;

3) радиаторные шланги;

4) соединительный шланг водопровода и радиатора;

5) резиновые прокладки под лапы крепления мотора и коробки скоростей к раме, заглушающие вибрацию и толчки;

6) резиновая часть упругой муфты сцепления магнето.

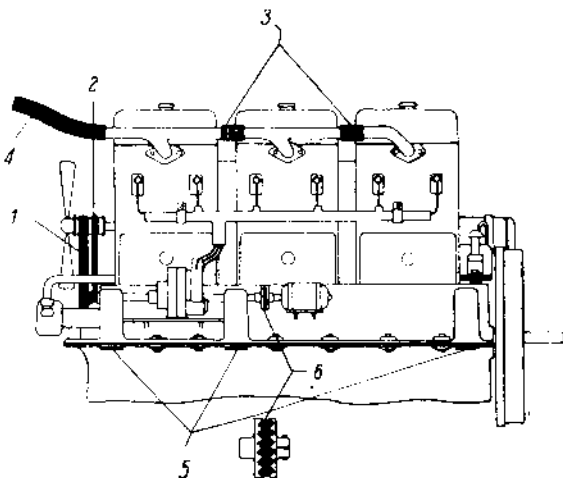


Рис. 5. Основные резиновые детали, применяемые в двигателе автомобиля.

Эти резиновые детали в зависимости от типа и мощности мотора лишь незначительно изменяются.

г) *Резиновые детали применяемые в трансмиссионной системе и рулевом управлении.*

1. В настоящее время практикуется применение двух гибких резиноканевых муфт, устанавливаемых на отрезках приводного вала между мотором и коробкой скоростей. Эти муфты служат для компенсации смещений центров отрезков вала и сглаживания ударов при изменении крутящих моментов.

В последнее время в этих же целях на некоторых машинах стали применять вал, состоящий из наружной трубчатой поверхности, находящейся на значительном расстоянии от внутренней, с промежутком между ними, заполненным вулканизированной резиной. Эта резиновая прокладка, плотно присоединенная к металлической поверхности наружной и внутренней частям вала, должна иметь такую

длину, которая могла бы обеспечить создание гибкой ведущей площади, достаточной для поглощения толчков, образующихся при изменении крутящего момента. При наличии мощных моторов, развивающих большое число оборотов, этот вид гибкого соединения частей ведущего вала является лучшим, чем резинотканевые гибкие диски, которые зачастую являются источником всевозможных неполадок и затруднений, возникающих вследствие эксцентрисичности отрезков ведущего вала и смещений последних.

2. Резиновые обкладки педалей управления, обеспечивающих мягкий нажим и правильную установку ноги.

3. Эбонитовая головка рычага перемены скоростей - удобна при всякой погоде и хорошо держится в руке.

4. Рулевое колесо, изготовленное из твердой резины (эбонита) или из пластмассы.

а) *Применение резины в корпусе и кузове автомобиля.* В разных частях корпуса и кузова автомобиля употребляются примерно следующие резиновые детали:

1) резиновые прокладки, проложенные под металлическим капотом мотора в целях предохранения его от дребезжания;

2) резиновая пластинка и трубка для подачи воздуха для снегоочистителя;

3) резиновые шпур-прокладки между стеклом и рамой, защищающие ее от поломок при тряске;

4) буферные резиновые прокладки, ручки дверные, прокладки переднего и заднего стекла, крытые бархатом прокладки для выдвижных оконных стекол и т. д.; следует отметить, что с введением стальных кузовов значительно выросло применение губчатых прокладок, привулканизированных непосредственно к металлическим деталям автомобиля;

5) резиновая изоляция кабеля освещения;

6) эбонитовые аккумуляторные баки;

7) маты и коврики в кабине шофера и в кузове автомобиля;

8) мягкие подушки и спинки сидений, наполненные губчатой резиной или пневматические.

Следует отметить, что в последнее время появились новые сидения, обладающие прекрасной упругостью и незначительным весом. Эти сидения изготовляются из свиного короткого волоса, пропитанного латексом или резиновым клеем, затем подвергнутого вулканизации в сетчатых формах, которым придана форма подушек сидений. Эти подушки сидений обладают незначительным весом и не требуют применения металлических пружин, так как обладают достаточной упругостью. Вес 1 см³ такой подушки составляет 0,04-0,05 г. Эти подушки сидений, изготовляемые из свиного волоса, пропитанного латексом, известны за границей под названием «Хейр-лок».

Наиболее часто сменяемыми автодеталями являются: вентиляторный ремень, радиаторный шланг, резинка снегоочистителя переднего стекла, маты, коврики и аккумуляторные баки. Остальные же резиновые детали меняются лишь при очередных ремонтах автомашины.

Б. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

1. Массивные шины (грузошины)

Попытки применить каучук для смягчения ударов колес движущегося экипажа были сделаны еще до открытия вулканизации каучука, но вследствие липкости и быстроты размягчения от действия тепла и нагрузки на колесо эти первые резиновые шины быстро выходили из строя. С открытием вулканизации каучука в 1839 г. массивные шины стали применяться на экипажах лондонских извозчиков. Однако их применение было незначительным, так как надевание и закрепление на ободе было сопряжено с большими трудностями. В 1863 г. Кермонд взял патент на способ закрепления массивных резиновых шин на металлическом ободе, имеющем выемку с попереч-

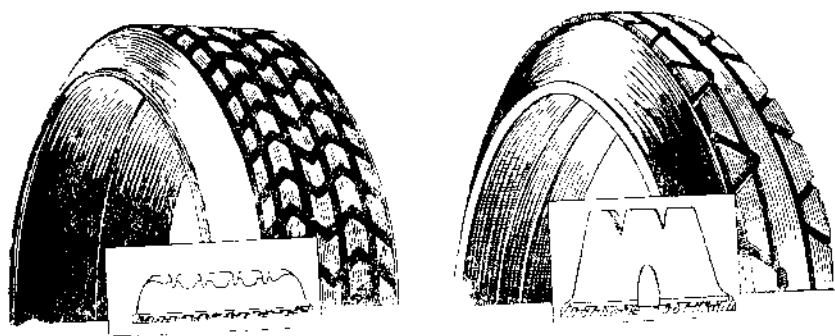


Рис. 6. Современные типы массивных шин.

ным сечением в виде ласточкина хвоста. Около 1870 г. Бредфорд предложил применять для появившихся в то время велосипедов сплошные резиновые шины круглого сечения.

Изобретение в начале XIX века и дальнейшее усовершенствование паровых автомобилей вызвало дальнейшие работы по усовершенствованию и применению на них массивных шин, так как пневматические шины того времени не могли выдерживать значительных нагрузок. Да и первые массивные шины не могли быть с успехом применены на тяжелых автомобилях, так как еще не было найдено надежного способа прикрепления резинового массива шин к металлическому ободу колеса. Лишь в 1909 г. во Франции эта задача была разрешена удовлетворительно путем разработки метода привулканизации резинового массива шины к ободу или съемному бандажу колеса.

Прикрепление мягкой резины к металлу было осуществлено путем прокладки полоски эбонитовой смеси между ободом и резиновым массивом шины. Для лучшего закрепления эбонитовой прослойки на ободу колеса или съемного бандажа на них стали делать продольные канавки с поперечным сечением в виде ласточкина хвоста. После мировой войны конструкция сплошных массивных шин была улучшена

путем придания им большей эластичности. Дальнейшие улучшения в конструкции шин состояли в нанесении на их беговую поверхность рисунка, что, с одной стороны, уменьшает жесткость, а с другой — увеличивает сцепление с дорогой. Массивные шины с тем или иным рисунком на беговой поверхности носят название «подушечных» (рис. 6). Для увеличения эластичности массивных шин иногда кроме рисунка еще внутри их резинового массива делают полости, которые за счет своей деформации позволяют шинам лучше воспринимать и тем самым смягчать удары колеса о дорогу. Такие массивные шины известны под названием «эластиков». Однако, несмотря на все эти произведенные улучшения в конструкции массивной шины, она все же имела целый ряд недостатков, препятствующих развитию автотранспорта. Поглощение ударов массивной, подушечной и эластичной шиной все же по сравнению с пневматической шиной незначительно, вследствие чего автомобиль, монтированный на этих шинах, не может развивать скорость большую, чем 20—35 км/час без риска поломки, порчи мотора, груза и дорог от сильной тряски. В настоящее время массовые подушечные и эластичные шины почти нигде не применяются на автомобилях. Чаще всего они применяются на прицепных тележках, танках, тракторах, электрокарах и т. д.

2. Изобретение пневматических шин

Первый патент на изобретение пневматической шины взял в 1845 г. англичанин Роберт Томсон. В своем патентном описании изобретенной шины Томсон пишет: «Изобретение состоит из эластичного обода для колес экипажей с целью уменьшить сопротивление катанию, сделать движение более мягким, а также уничтожить шум. Для достижения этого результата я применяю трубку из непроницаемого для воды и воздуха материала, например из резины. Я нагнетаю в трубку воздух, который образует род подушки между колесом и почвой»¹. Эта первая пневматическая шина состояла из камеры, которая готовилась путем склейки нескольких слоев тонкой прорезиненной ткани и последующей ее вулканизации. Шина Томсона не получила применения, так как в то время еще не было механического транспорта в виде автомобилей или даже велосипедов, а для применения на обычных повозках она была еще дорога и непрактична, а потому вскоре была забыта.

Второй раз принцип пневматической шины был открыт в 1888 г. Денлопом, ирландским ветеринаром из г. Бельфаста, взявшим патент на пневматическую велосипедную шину.

К своему открытию Денлоп пришел совершенно случайно и самостоятельно от Томсона. Желая сделать удовольствие своему сыну, катающемуся на трехколесном велосипеде, снабженном колесами с железным ободом, он натянул на последние куски садового резинового рукава наполненные водой. Но устроенные таким образом шины не давали желаемого результата, пока Денлоп не заменил воду в куске рукава воздухом. Для того чтобы воздух держался в резиновой труб-

ке, Денлоп применил клапан, который от напора воздуха в трубке сам закрывался. Такой клапан, теперь называемый «вентилем», претерпев целый ряд изменений и усовершенствований, применяется на автошинах и до сих пор. Пневматическая шина Денлопа быстро нашла широкое применение в развившейся в то время велосипедной промышленности. Эта первая велосипедная шина Денлопа состояла из двух резиновых трубок, помещавшихся внутри чехла, изготовленного из нескольких слоев прорезиненной ткани. Тканевый чехол велошины прикреплялся к ободу путем обмотки последнего тканевой лентой. Ясно, что такой способ крепления шины на колесе был непрактичным и ненадежным. Последующие изобретатели много поработали над улучшением прикрепления пневматической шины к ободу.

3. Развитие клинчерных шин

Первые пневматические автошины были, как и велошины, однотрубными, т. е. в них покрышка и камера представляли одно целое. В 1896 г. англичанин Велч взял в Англии патент на пневматическую шину, состоящую из отдельной резиновой камеры и покрышки, имеющей тканевый каркас с проволоочными бортами. Одновременно с тем, как была предложена покрышка с проволоочным бортом, появились патенты на съемные покрышки (т. е. имеющие отдельную от камеры покрышку) клинчерного типа. Понятие «клинчер» (что в переводе с английского означает «скоба» или «крючок») в отношении шин представляет собою способ прикрепления покрышки, имеющей выступающие резиновые борта, к ободу, снабженному крючкообразными закраинами (рис. 7).

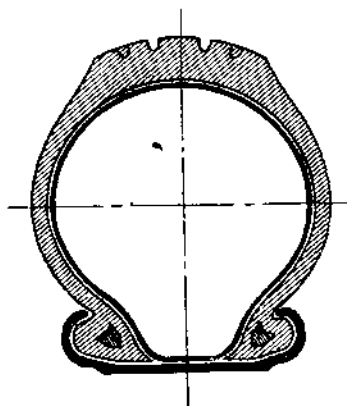


Рис. 7. Клинчерная шина.

Во Франции первыми автошинами были выпущенные в 1896 г. фирмой Мишлен шины клинчерного типа. Эти клинчерные шины вплоть до 1910 г. были наиболее распространенным типом шин на европейских марках автомобилей. Они изготовлялись из уточной ткани квадратного переплетения (автопнев) и использовались при высоком внутреннем давлении (5,0—6,5 кг/см²).

Самым существенным недостатком ободов клинчерного типа являлось неудобство монтажа на них шин крупного размера, так как с увеличением размеров покрышек затруднялось растягивание их бортов при надевании на обод. Нередко чрезмерные усилия, допускаемые при монтаже клинчерных шин, приводили к разрыву их бортов. В настоящее время клинчерные шины применяются лишь на автомобилях старых марок и составляют не более 1% от всего количества выпускаемых шин. Клинчерный тип сохранился лишь частично в конструкции колес для мотоциклов.

4. Развитие прямобортных шин высокого давления

При дальнейших работах по усовершенствованию способа крепления шин снова возвратились к прямобортному ободу, запатентованному Велчем в 1896 г. и примененному в то время фирмой Денлоп для велосипедов.

В результате усовершенствований этого первоначального обода типа Велча появился в США плоский обод со съемной закраиной для прямобортных шин (рис. 8), ставший в 1907 г. стандартным в Америке. Прямобортные шины в это время изготавливались с применением уточной ткани и имели внутреннее давление не менее 5—6 атм. Главными преимуществами прямобортных шин с плоским разъемным ободом по сравнению с клинчерными явились следующие:

1) легкость монтажа и демонтажа, 2) большая прочность шины вследствие нерастягивающихся бортов, имеющих сердечники из стальной проволоки, 3) надежная посадка, исключающая возможность соскакивания с обода, 4) увеличение срока службы шины вследствие устранения срезов бортов закраинами обода, 5) уменьшение случаев зацемякивания камеры и меньшей ее порчи при утечке воздуха. Наряду с перечисленными выше преимуществами плоский разъемный обод для прямобортных шин по сравнению с клинчерным имел все же и недостатки, заключавшиеся в его утяжелении и удорожании, вследствие наличия массивных закраин бортов и зажимного колеса.

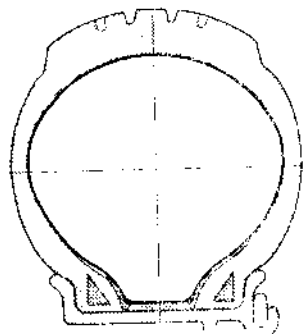


Рис. 8. Прямобортная шина, монтированная на плоском разборном обode.

Однако, несмотря на этот недостаток, разъемные прямобортные обода в силу своих преимуществ стали быстро находить распространение. С 1910 г. прямобортные шины с плоским разъемным ободом стали широко применять не только в Америке, но также и в Европе.

5. Развитие прямобортных шин низкого давления

а) Баллонные шины

В первый период своего развития автомобильные шины были клинчерного типа высокого давления и употреблялись лишь на легковых машинах. Все попытки получить более эластичную шину с пониженным внутренним давлением не давали положительных результатов, так как применявшаяся при производстве шин ткань автошвеев не могла обеспечить необходимой эластичности. Только введение в обиход в 1914—1915 гг. в производстве покрышек особого вида ткани (корд) позволило осуществить конструкцию шины низкого давления, известной под названием баллонной шины.

Шины этого типа впервые были вынуждены в Англии в 1922 г. В широких размерах баллонные шины начали выпускаться в 1923—

1924 гг. как в Европе, так и в Америке, где они быстро стали основным видом автомобильных шин.

Отличие баллонных шин от шин высокого давления заключается в пониженном почти в 2 раза внутреннем давлении. Понижение внутреннего давления возможно при увеличении поперечного сечения баллонных шин, а с уширением профиля увеличивается объем воздуха в камере. Если например при нагрузке на колесо в 600 кг надо было взять шину высокого давления с профилем в 5", то в случае применения баллонных шин берут шину с профилем в 6,50", т. е. имеющую большое поперечное сечение и большой объем воздуха в камере. Увеличенный объем воздуха в камере с более низким давлением и некоторые изменения в конструкции создают баллонной шине значительно большую эластичность, мягкость и способность поглощать неровности дороги. Эти свойства баллонных шин, в отличие от шин высокого давления, дают возможность поглощать при езде препятствия значительной величины, лучше амортизировать толчки и тем самым создавать комфортабельность езды и повышать скорость машины на плохих дорогах. Уменьшение тряски автомобиля создает лучшие условия для работы мотора, сохранности всей машины и возможность передвижения при повышенных скоростях. Все эти качества баллонных шин повели к тому,

что они за последнее время стали применяться не только на легковых машинах, но также на грузовых и автобусах вместо шин высокого давления. Применение баллонных шин окончательно закрепило употребление в шинном производстве корда и принципа прямобортных шин. Первые баллонные покрышки монтировались на разъемном плоском прямобортном ободе. Стремление облегчить во чтобы то ни стало машину привело к применению для монтажа мелких и средних размеров баллонных шин нового типа неразъемного обода с глубоким седлом, известного как «дорп-центрального» обода (от английского слова *dorp centre*). Такого типа обод с глубокой выемкой был еще в 1896 г. запатентован Велчем. Немного позже этот обод стал стандартным ободом и для велосипедов в Европе. На автомобилях он был впервые применен с появлением баллонных шин. Глубокий обод прокатывается из листового железа или стали и имеет в средней части углубление, куда заводится при монтаже борт покрышки (рис. 9). Эта форма обода, позволяющая легко монтировать покрышку, в то же время значительно упростила его конструкцию и способ пользования им.

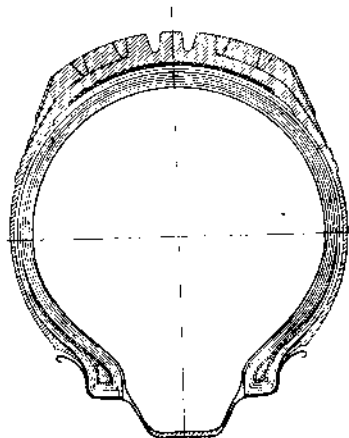
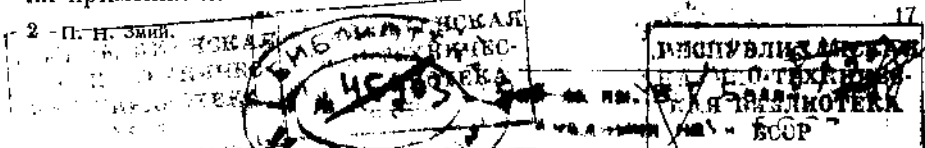


Рис. 9. Прямобортная шина, монтированная на глубоком ободе.

Эти прямобортные с глубоким седлом обода быстро нашли широкое применение сначала в Англии, затем в США, где Форд впервые их применил на своих автомобилях в 1925—1926 гг.



6) Эволюция размеров шин низкого давления

Развитие шин и изменение их конструкции все время имели определенную тенденцию, заключающуюся в переходе от шин высокого давления с сравнительно малым объемом воздуха в камере к шинам низкого давления с повышенным объемом воздуха.

Первые размеры баллонных шин по аналогии с шинами высокого давления были приспособлены к 20" ободу, а их профиль был взят несколько больший, а именно:

3,5 вместо 5,0",
4 " вместо 9,0",
5 " вместо 7,0".

В целях облегчения веса покрышки и монтажа их на узких ободах первоначально взятый профиль был уменьшен, а именно:

5,0 вместо 4,5",
6,0 вместо 5,25",
7,0 вместо 6,0",
8,0 вместо 7,0".

Одновременно с изменением величины профиля также изменялся и диаметр обода колеса. В 1924 г. с 20" обода для шин низкого давления перешли на 18". В США пошли дальше и стали употреблять 17" и 16" колеса и в некоторых случаях даже 14". Переход на 16" диаметр колеса был сопряжен с переделкой тормозных барабанов.

Характерную картину всех этих изменений в размерах шин можно проследить, сравнив размеры и вес шин, употреблявшихся в течение 20 лет на легковых автомобилях Форда (табл. 1).³¹

Таблица 1

Размеры и вес шин, употреблявшихся на легковых автомобилях Форда

Год	Размер	4-слойн.	6-слойн.	Средний % 6-слойных по- крышек от общего коли- чества шин
Вес в кг				
1914	30×3,30×3,5	4,08	—	—
1921	30×3,30×3,5	4,99	—	—
1924	30×3,30×3,5	5,90	—	—
1926	29×4,40	6,48	7,26	5,0
1928	30×4,50	7,12	9,07	12,5
1930	4,75×19	7,66	9,57	21,6
1932	5,25×18	8,41	10,79	24,0
1933	5,50×17	9,44	11,70	22,0
1935	6,60×16	9,79	10,43	20,0

С появлением пневматических шин низкого давления выяснилось, что в основном поглощение ударов от дороги зависит не от величины диаметра шины, а от величины ее профиля и внутреннего воздушного давления в камере. Было установлено, что чем больше воздушная подушка и чем ниже давление в камере, тем более эластичной будет шина, т. е. тем большее количество ударов будет ею поглощено и не передано машине. Вследствие этого были сделаны попытки готовить шины, имеющие еще более низкое давление, чем баллонные. В 1927 г. французская фирма Мишлен выпустила прямообортные шины, известные под маркой «Бибендум», имеющие внутреннее давление в пределах $1,75-2 \text{ кг/см}^2$. Эти шины явились переходным типом между баллонными типами и сверхбаллонными. Шины «Бибендум» были монтированы на специальный обод оригинальной конструкции. Этот обод представляет собой соединение плоского обода с глубоким. Половина окружности этого обода имеет углубление, переходящее постепенно в плоскость.

в) Шины типа «сверхбаллон»

В 1930—1931 гг. были предложены шины, имевшие увеличенный, против баллонных шин, профиль и работающие при еще более низком внутреннем давлении, достигающем примерно до $0,7-1,4 \text{ кг/см}^2$, при диаметре колеса в 14" и 15". Эти шины известны как шины сверхбаллонные или «воздушное колесо» (air-wheel).

Первоначально эти шины имели профиль в пределах $6,00-9,75"$ и удельное давление на грунт не больше $0,35 \text{ кг/см}^2$. Благодаря такому низкому удельному давлению шины сверхбаллон были ценными при езде по плохо проходимым дорогам. При езде же по хорошим гладким дорогам сверхбаллоны имеют целый ряд недостатков, затрудняющих управление автомобилем и препятствующих развитию больших скоростей. Машины, обутые сверхбаллонами, на поворотах дают большой крен, а при быстрой езде сильно раскачиваются.

Вследствие этих недостатков шины сверхбаллон не получили пока широкого распространения. В целях уменьшения замеченных недостатков при изготовлении сверхбаллонов стали уменьшать профиль с $9,75$ до $7,50"$ и повышать внутреннее давление с $0,7$ до $1,5 \text{ кг/см}^2$, как минимум.

В настоящее время американскими стандартами на шины предусматриваются 10 размеров сверхбаллонов, начиная с размера профиля в $5,25"$ и кончая $9"$ при величине диаметра обода в 15" и 16".

6. Современные типы и размеры пневматических шин

Современные прямообортные шины в основном разделяются на 1) шины высокого давления и 2) шины низкого давления (баллоны и сверхбаллоны).

Шины высокого давления, обладая многослойным толстостенным каркасом, соответственно меньшим объемом воздуха, и повышенным

внутренним давлением, способны поглощать лишь незначительную часть радиальных толчков, возникающих при движении автомобиля. Этот тип пневматической шины, появившийся ранее всех остальных конструкций, за последние годы употреблялся исключительно лишь на грузовых автомобилях, а затем постепенно стал и здесь вытесняться покрышками баллонного типа.

Эта замена объясняется тем, что шины высокого давления, в силу слабых амортизационных свойств, создавали беспокойную, тряскую езду, вследствие чего быстро расшатывали кузов и рессоры, а иногда от этого страдал и двигатель автомобиля. Большое удельное давление на дорогу понижало проходимость машины, обутый шинами высокого давления, по мягким грунтам и влияло разрушительным образом на дороги. Применение шин типа баллонного для грузовых автомашин и автобусов в настоящее время представляется наиболее целесообразным. Что же касается легковых машин, то этот вопрос уже решен — все современные легковые машины обуты лишь шинами низкого давления.

Обычно в практике все автошины принято разбивать на 2 вида:

- 1) обыкновенные — монтируемые на легковых машинах,
- 2) «гиганты» или «трак-тайр» (truck-tire) — монтируемые на грузовых машинах и автобусах.

Деление шин на обыкновенные и на «гиганты» — чисто условное явление.

В СССР принято относить к шинам типа «гигант» покрышки высокого давления, начиная с величины размера профиля в 6", а в других странах (Англия и США) — с величины профиля в 5" для шины высокого давления и с 7,50" — для шин низкого давления (баллонов).

Покрышки типа «гигант» обычно имеют 8—16 слоев каркаса и внутреннее давление в 4—9 кг/см².

По американским стандартам для шин и колес рекомендуется на грузовиках и автобусах употреблять следующие размеры шин, а именно: 1) шины высокого давления размером профиля 5—10" с внутренним давлением от 3,5 до 9,0 кг/см² и диаметром обода от 20 до 24"; 2) баллонные шины типа «гигант» с размером профиля в пределах 5,50—13,50", внутренним давлением от 2,8 до 6,7 кг/см² и диаметром обода 15—24". Основными типами шин, употребляемыми на грузовиках и автобусах действующего парка в США, являются следующие размеры: 30×5", 32×6" и 6,00×20". Эти три размера составляют 68% всех шин, употребляемых на грузовиках в США. К разряду «обыкновенных» шин обычно относятся все остальные размеры шин высокого давления, начиная с 3" и до 6" (в Англии и США до 5") и от 4,00 до 7,50" для баллонных шин. Обыкновенные покрышки имеют число слоев корда в каркасе в пределах 4—6 и редко 8. По американским стандартам на шины и колеса рекомендуется применение на легковых машинах — 5 стандартных размеров шин типа высокого давления, начиная с 3,5" и до 5", имеющих внутреннее давление в пределах 2,5—5 кг/см². Баллонные шины, рекомендуемые американским стандартом к употреблению на легковых машинах, имеют размеры в пределах от 3,75" до 7,50" с внутренним давлением в пределах 1,4—2,25 кг/см², монтируемые на ободах в 15", 16", 17" 18" и 19". Основ-

2) автопокрышки грузовые баллон размером 8,25—20", с внутренним давлением в 4,50 атм для 3- и 4-тонных грузовиков и автобусов ЗИС Сталинградского и Новосибирского автозаводов (заменяют существующие покрышки высокого давления размером 34"×7");

3) автопокрышки грузовые баллон 6,00—20" с внутренним давлением в 2,75 атм для 1,5- и 2,5-тонных грузовых автомобилей ГАЗ (существующий размер 32×6,00");

4) автопокрышки легковые баллон размером 7,50—17" с внутренним давлением в 2,25 атм для семиместных автомобилей лимузин ЗИС-101;

5) автопокрышки легковые баллон размером 7,00—16" с внутренним давлением в 1,7 атм для четырехместных автомобилей ГАЗ М-1.

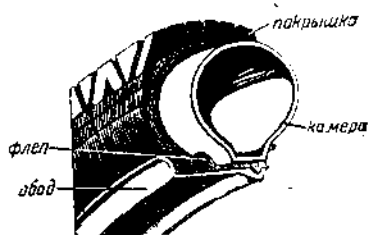


Рис. 10. Части шины.

7. Обозначение торговых размеров пневматических шин

Под термином «автомобильная пневматическая шина» принято понимать комплект, состоящий из покрышки, камеры, флепа или бандажной ленты, монтированных на соответствующем ободе колеса (рис. 10).

Размер шин определяется размерами покрышек.

Автомобильная покрышка, монтированная на ободе колеса и находящаяся только под действием давления сжатого воздуха в камере, представляет собой сомкнутую в круг трубу, имеющую поперечное сечение, приближающееся к форме круга. В этом случае внешний диаметр покрышки D будет равен внутреннему диаметру d (представляющему внешний диаметр обода) плюс удвоенный диаметр поперечного сечения покрышки B (рис. 11), т. е. $D = d + 2B$.

Поперечное сечение покрышки обычно принято называть «профилем» покрышки, а тем самым и профилем шины.

В зависимости от конструктивных особенностей покрышки высота профиля обычно бывает немного больше ширины ($B = 1,01—1,15A$)*.

При определении же торговых размеров шин предполагается, что высота профиля равна его ширине.

Под размером или, вернее, торговым обозначением принято называть условные выражения величин наружного диаметра покрышки, ее поперечного сечения или профиля.

На покрышках эти величины проставлены в дюймах, например,

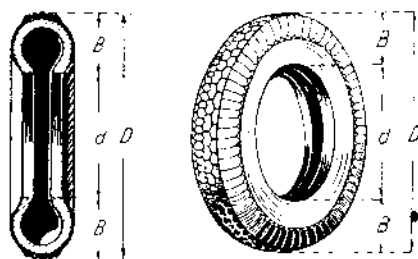


Рис. 11. Обозначение размеров покрышки.

* В некоторых специальных конструкциях шин, как-то шинах сверхбаллон и др., это отношение бывает и меньше единицы.

40×8", 30×4,50" или в миллиметрах 880×135, причем первая цифра обозначает величину наружного диаметра, а вторая — величину ее профиля.

Величины, обозначающие размер покрышки, являются только условным наименованием покрышек, так как фактические их размеры могут быть несколько больше. Так например, покрышки 40×8" имеют фактические размеры равные 41,76×8,9" и т. д.

В процессе изменения типов и нагрузок автомобиля конструкция покрышки претерпела целый ряд изменений в сторону увеличения первоначальных размеров, оставшихся в настоящее время лишь торговым обозначением.

В обозначении размеров покрышек различают американскую и европейскую системы. Так, клинчерные покрышки, впервые появившиеся в 1896 г. во Франции, где принята метрическая система, имеют обозначение своих размеров в миллиметрах.

Прямобортные покрышки, изготовленные впервые в Англии и затем получившие широкое распространение в Америке, имеют обозначение своих размеров в дюймах.

Разницы в обозначении покрышек высокого давления и баллонов в миллиметровой системе не имеется. В дюймовой же системе покрышки высокого давления и баллоны обозначаются различно, а именно: ширина профиля покрышки высокого давления обозначается всегда целым числом дюймов или простой дробью, так например: 40×8"; 32×4 $\frac{1}{2}$ " и т. д.

Баллонные покрышки имеют обозначение ширины профиля целым числом дюймов с десятичной дробью или с двумя нулями, например: 32×6,00"; 29×5,25"; 34×7,00".

Таким образом, уже по обозначению размера профиля можно сразу определить, какого типа покрышка: высокого давления или баллон, прямобортная или клинчерная.

Например, покрышка размера 34×7" является прямобортной, на что указывает обозначение размера в дюймах и высокого давления, что видно по обозначению величины профиля в целых числах. Покрышка 32×7,00" или 29×5,50" является прямобортной и баллонной, на что указывает дюймовое обозначение размеров и выражение величины ее профиля через целое число с двумя нулями или с десятичной дробью.

Торговые размеры шин дают возможность быстрого определения диаметра обода для любой покрышки.

Для вычисления диаметра обода достаточно вычесть из величины наружного диаметра покрышки удвоенную высоту ее профиля, принимая во внимание, что высота профиля почти равна его ширине:

$$d = D - 2 B.$$

Это правило вычисления размера обода применимо лишь к прямобортным покрышкам.

При определении размера обода для покрышек высокого давления эти пересчеты чрезвычайно просты, например для вычисления размера обода d " покрышки 34×7" следует из 34 вычесть удвоенный раз-

мер профиля $2 \times 7 = 14$, т. е. $d = 34 - (2 \times 7) = 20$ ". Для покрышки $32 \times 4\frac{1}{2}$ " размер обода d будет равен:

$$d = 32 - (4\frac{1}{2} \times 2) = 23".$$

При баллонных покрышках, в том случае, когда размеры профиля даны в виде целых чисел с десятичными дробями, принято последние округлять в следующем порядке: дробь менее половины вовсе отбрасывается, и берется лишь целое число, дробь более половины считается за половину.

Таким образом, для покрышек размера $29 \times 5,25$ " диаметр обода будет равен согласно вышеуказанному правилу $d = 29 - (5,0 \times 2) = 19$ " и для покрышки размером $30 \times 4,50$ " он будет равен $d = 30 - (4,50 \times 2) = 21$ " и для покрышки размером $28 \times 4,75$ " будет $d = 28 - (4,5 \times 2) = 19$ ".

В виду такой сложности пересчетов, применяемых при определении размеров ободов для прямообортных баллонных покрышек, а также принимая во внимание, что наилучшее представление о покрышке дает именно размер обода колеса и ширина профиля, несколько лет тому назад было введено (в настоящее время совершенно уже привилось) обозначение размеров баллонных покрышек через величину диаметра обода и ширину профиля покрышки.

Покрышка, имевшая ранее обозначение $32 \times 6,00$ " и $30 \times 4,50$ " теперь имеет обозначение $6,00-20$ " и $4,50-21$ ", где первое число представляет собою ширину профиля, а второе — диаметр обода колеса.

Прямообортные покрышки типа «Бибендум», появившиеся в 1927 г. во Франции, имеют аналогичное обозначение, но только единицы измерения выражены не в дюймах и миллиметрах, как у остальных покрышек, а в сантиметрах, например: 14×50 ; 16×50 и т. д., где первая цифра означает ширину профиля, вторая — диаметр обода.

Стандартные размеры ободов все же допускают возможность монтажа на один и тот же обод покрышек, имеющих размеры, близкие к основным. Это бывает необходимо в случаях ожидаемой перегрузки автомобиля или когда предполагается езда на более плохих дорогах.

В этих случаях рекомендуется на обод монтировать более мощные покрышки, несколько большего размера или имеющие большее число слоев каркаса. Размеры, близкие к основным нормальным размерам, носят название «сверхразмеры» (от английского over-size). Например, для покрышек размера 30×5 сверхразмером является 32×6 , и т. д. Очень часто покрышки одного и того же размера делаются более усиленными за счет увеличения числа слоев корда. Так например, покрышка может изготовляться вместо 4-слойной 6-слойной и вместо 6-слойной 8-слойной и т. д.

Так как все наружные размеры остаются прежними, то к обозначению усиленных покрышек, в целях их отличия от остальных, прибавляют букву F, начальную букву от слова «forced» — усиленный. Прибавление одной буквы F означает усиление покрышки путем добавления 2 слоев. Так, например, покрышки с обозначением размера 32×6 имеют 8 слоев, $32 \times 6F$ имеют 10 слоев.

В последнее время фирмы не применяют такого обозначения для усиленной покрышки, а прямо указывают количество слоев корда в каркасе.

Кроме добавления к обозначению размеров покрышки буквы F, иногда ставятся еще буквы T или TT, например: 32×6 T. T (truck—tire). Обычно это обозначение применяется для покрышек легковых автомобилей, сконструированных применительно к грузовому транспорту. В конце книги помещены таблицы шин и ободов, норм нагрузки и внутреннего давления, а также таблицы размеров, шин, применяемых на важнейших марках и типах автомобилей.

В. СТРОЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ШИНЫ

1. ПОКРЫШКА И ЕЕ ДЕТАЛИ

Покрышка представляет собой крепкую, но в то же время эластичную оболочку, предназначенную для защиты автомобильной камеры от повреждений во время езды.

Последняя представляет собой бесконечную резиновую трубку, размера соответственно внутренней части покрышки, снабженную вентилями для впуска и выпуска воздуха.

Бандажная лента накладывается на глубокие обода колеса для защиты камеры от повреждений головками шипов у шиповых колес. Флеп (от английского flap—ремень) представляет собой резиновую профилированную ленту иногда с тканевой прокладкой. Флеп закладывается между бортами покрышки и камерой и предназначен для предохранения камеры от перетирания и ущемления.

Покрышка в целом должна обладать следующими свойствами:

1. Выдерживать нагрузку соответственно конструкции.
2. Быть достаточно эластичной.
3. Иметь незначительные внутренние потери.
4. Обладать способностью достаточной теплоотдачи.
5. Рисунок протектора должен обеспечить минимальное скольжение.
6. Резина протекторной части должна хорошо сопротивляться истиранию.
7. Иметь незначительный вес.

По внешнему виду в покрышке можно различить 3 основные ее части: беговую часть, боковые стенки и борта (рис. 12):

а) под беговой частью понимается весь участок покрышки, включая каркас, брекер и протектор, который примыкает к беговой поверхности покрышки;

б) под боковой стенкой понимается участок покрышки, включая каркас со всеми его слоями и боковиной, находящейся в боковой поверхности покрышки;

в) бортом называется вся наиболее жесткая часть покрышки, которая примыкает к ободу и которая, помимо слоев корда, резиновых и тканевых лепточек, имеет в середине особую усиливающую деталь — крыло.

Если мы разрежем покрывку, то увидим, что она состоит из следующих деталей:

- а) протектора,
- б) боковины,
- в) каркаса,
- г) брекера,
- д) борта (с крылом внутри его).

а) П р о т е к т о р о м называется весь массив резинового слоя в беговой части покрывки.

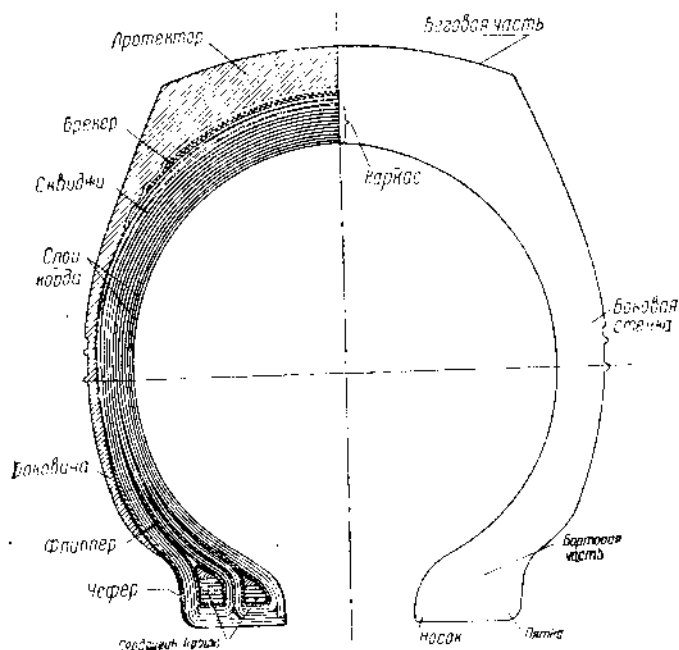


Рис. 12. Распределение материалов в покрывке.

Беговой же поверхностью называется только рабочая поверхность, или, как ее иногда называют, «беговая дорожка протектора».

б) Б о к о в и н о й называется только наружный резиновый слой боковой стенки покрывки.

в) К а р к а с о м называется тканевая часть покрывки, состоящая из нескольких слоев прорезиненного корда. Счет слоев ведется от первого внутреннего слоя покрывки к наружному.

г) Б р е к е р о м называется участок покрывки между протектором и каркасом.

Брекер может быть однослойный, многослойный, резиновый и тканевый.

д) Б о р т покрывки (их два) имеет крыло с металлическим сердечником или резиновым вульстом (сердечником).

1. Каркас покрышки

Каркас является основной частью покрышки и несет всю нагрузку. В современных покрышках каркас состоит из нескольких слоев про-
резиненного корда, положенных один к другому под определенным
углом, близким к 30° в готовой покрышке.

Во время работы покрышка подвер-
жена целому ряду напряжений, направле-
ния действия которых указаны на рис. 13³⁸.

Внутреннее давление стремится рассти-
нуть шину по направлению радиуса, как
это показано на рис. 13 буквами AD , а
также в направлении радиусов попереч-
ного сечения BC . Под влиянием этих сил
нити корда каркаса находятся в надутой
шине в натянутом состоянии.

Напряжение, под которым находятся
нити корда каркаса, является несколько меньшим, чем внутреннее
давление, так как часть усилий последнего поглощена растяжением
стенки камеры.

Форма покрышки также влияет на напряжение в поперечном на-
правлении и обуславливает максимальное напряжение в точке P ,
находящейся в середине беговой поверхности.

Максимальное напряжение от середины протектора постепенно
уменьшается и доходит до минимума в области
крыла.

Напряжение, испытываемое каркасом, может
быть далее разложено на силы, растягивающие
отдельные нити корда в направлении R и L ,
т. е. в направлении расположения нитей корда
в покрышке.

На рис. 14 дано графическое изображение
изгибаний каркаса покрышки во время езды
на дороге. На рис. 14а изображена половина попереч-
ного сечения каркаса обычной шины разме-
ром $32 \times 6,00$ " без нагрузки: буквами B, C, D, E и F помечены те точки внутренней части кар-
каса, которые подвергаются изгибанию. Радиус
окружности, соответствующий каждой этой точ-
ке, обозначен как RB, RE и т. д. На рис. 14б
изображен поперечный разрез каркаса той же
самой покрышки, но уже находящейся под на-
грузкой.

Легко заметить, что в этом случае каркас подвергается некоторой
деформации, в результате чего вследствие изгиба изменилась кри-
визна каркаса во всех точках его профиля. В результате же подоб-
ных чрезмерных изменений кривизны каркаса, сопровождающих дви-
жение шин на дороге, является разрушение каркаса. Характер кри-
визны в любой точке внутренней поверхности каркаса можно опре-
делить, пользуясь величиной, обратной величине радиуса этой кри-

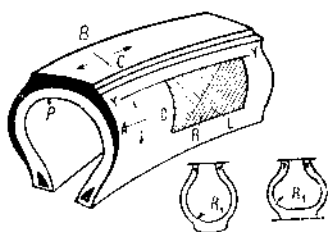


Рис. 13. Схема напряжений покрышки.

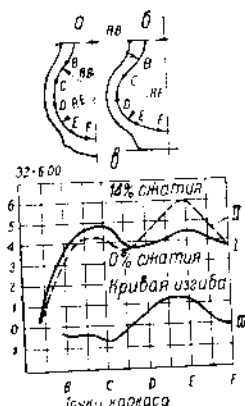


Рис. 14. Графическое изображение изгибаний каркаса покрышки.

визны, а именно $\frac{1}{RB}$. Если эти значения $\frac{1}{RB}$ (т. е. значения кривизны) отложить по ординате диаграммы, а по абсциссе — соответственные точки $BCDEF$, то можно получить кривую, характеризующую степень изгиба в разных частях каркаса. Кривая I, характеризует кривизну в различных точках недеформированного каркаса, т. е. при нулевом проценте сжатия. Можно заметить, что кривая является наиболее крутой между точками B и C , т. е. как раз под крылом, а также в точке E , соответствующей боковой части беговой поверхности шины. Кривая II (обозначенная пунктиром) показывает кривизну в различных точках каркаса, деформированного в пределах 14%, т. е. каркаса шины, находящейся при 14% сжатия под определенной нагрузкой. Расстояние по вертикали между кривыми I и II характеризует разницу в кривизне шины, находящейся под нагрузкой или без нее. Кривая III характеризует эту разницу и показывает соответствующие величины деформации, испытываемые при изгибе каркасом в двух различных точках. Деформация, довольно заметная в точке B , лежащей под крылом, постепенно возрастает вплоть до точки C . Затем деформация начинает уменьшаться и между точками C и D снижается до нуля. Потом снова она повышается, достигает максимума в точке E , а затем опять опускается и доходит до нуля в точке F .

Эта кривая показывает прежде всего, что рассматриваемый каркас может изнашиваться где-либо вблизи точки E , так как именно здесь имеют место наиболее интенсивные изгибания, или вблизи точки C . Выбором правильной конструкции шин можно в значительной мере повлиять на эти изгибания каркаса и переместить их максимум в такую точку, где они явятся наименее опасными, т. е. туда, где каркас тоньше всего, как например в точку D .

Эта деформация естественно будет периодической для каждой точки боковины.

Далее понятно, что растяжение наружных слоев и сжатие внутренних слоев будут тем больше, чем больше толщина каркаса покрышки (т. е. чем больше число слоев), чем меньше радиус боковины (т. е. чем меньше профиль) и чем больше деформация покрышки, зависящая от внутреннего давления воздуха в камере при одной и той же нагрузке. Установлено, что всякое повышение деформации каркаса сверх определенного допускаемого процента его сжатия сопровождается быстрым снижением срока его службы. При расчетах конструкции покрышки принято в настоящее время считать допускаемое сжатие покрышки под нагрузкой в следующих пределах:

покрышки высокого давления	12—14%
баллонные покрышки	18%
сверхбаллоны до	22%

Под величиной сжатия или стрелой прогиба принято понимать величину изменения под нагрузкой высоты профиля, выражаемую в процентах. Степень изгибания каркаса прямо пропорциональна проценту сжатия шины при ее эксплуатации.

Во время эксплуатации покрышка вследствие поглощения встречающихся на дороге препятствий подвержена многократным изгибаниям. Так, например, покрышка диаметром в 750 мм претерпевает 420 изгибаний на каждый километр пути и при среднем ее пробеге в 20 000 км около 8 400 000 изгибаний за весь срок своей службы.

Вследствие этого покрышка должна иметь такую конструкцию, которая бы хорошо сопротивлялась вредным последствиям этих многократных изгибов. Основную тяжесть всех последствий этих постоянных изгибов приходится воспринимать каркасу покрышки. Кроме того каркас должен еще создавать известную жесткость всему телу покрышки и тем самым служить опорной поверхностью между ее бортовой частью, примыкающей к ободу колеса, и беговой поверхностью, образующей сцепление с поверхностью дороги.

Прочность каркаса, обуславливаемая тем или иным количеством его слоев (4—16 в современных покрышках), устанавливается в за-

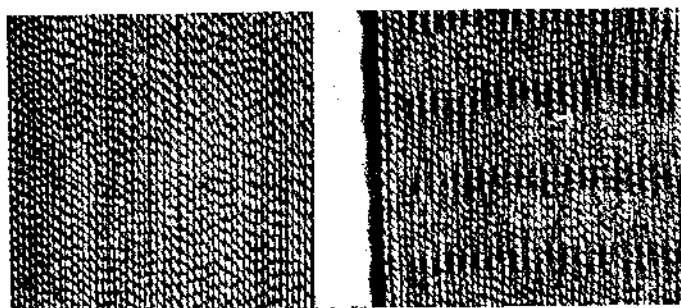


Рис. 15. Корд уточный и безуточный.

висимости от типа покрышки и от внутреннего давления и нагрузки. Однако надо отметить, что увеличенное число слоев корда не всегда приводит к увеличению прочности покрышки.

Ткань, из которой состоят слои каркаса, должна обладать достаточной прочностью и эластичностью, дабы она могла выдержать огромное количество изгибов и, главное, чтобы ее нити не перетирались во время смещений при изгибаниях. Такой тканью в результате целой серии опытов и явился корд, т. е. ткань, состоящая только из продольных ниток основы или имеющая уток из тонких нитей, расположенных весьма редко, или не имеющая его вовсе (рис. 15).

Тканевые слои каркаса в целях сцепления их друг с другом, а также для изоляции отдельных нитей и слоев друг от друга прорезиниваются резиновой смесью. Нити корда значительно лучше и тщательнее могут быть прорезинены и лучше изолированы друг от друга тонкой пленкой резины, чем нити автошвева квадратного переплетения.

Лучшая изоляция резиной нитей корда и наличие редких или даже полное отсутствие уточных нитей обеспечивают максимально возможную эластичность каркаса и в значительной мере предохраняют тка-

новые слои от перетирания и расслоения, что и дало возможность повысить скорость машин и их пробег.

Для того чтобы еще более застраховать нити корда от перетирания во время работы покрышки, между слоями каркаса прокладывают дополнительные резиновые прослойки, называемые «сквиджи». Эти резиновые прослойки или сквиджи имеют назначением не только предохранить нити корда от перетирания, но служить частично и для поглощения ударов, получаемых каркасом покрышки от дороги. Основное же назначение сквиджей заключается в создании необходимого сцепления между слоями каркаса и главным образом создания упругого основания, благодаря чему достигается возможность перемещения слоев каркаса относительно друг друга при резких деформациях каркаса. Наличие сквиджей значительно улучшает качество покрышки, хотя и удорожает ее стоимость вследствие большого расхода резины.

2. Бортовая часть покрышки

Бортовая часть или борт покрышки служит для укрепления последней на ободе.

В зависимости от типа покрышек крепление их на ободах осуществляется либо при помощи закраин обода в виде скоб (клинчерный тип), входящих в канавку бортовой части покрышки, либо в случае прямобортных покрышек при помощи жесткого борта, имеющего сердечник из проволочных колец или плетенки.

Основной частью борта покрышки является крыло.

Крылом принято называть сердечник или вульст (от немецкого *Wulst* — сердечник), обернутый одной или двумя усилительными ленточками — флипперами. Назначением флипперов является крепление крыла в каркасе покрышки путем закладки их длинных концов между слоями каркаса.

Для лучшего крепления крыла в бортовой части покрышки слои корда заворачиваются вокруг сердечника.

В покрышках клинчерного типа сердечник представляет собой шнур из жесткой малорастяжимой резины. После предварительной вулканизации в формах этот сердечник имеет форму, соответствующую наружным очертаниям борта клинчерной покрышки.

Сердечник крыла прямобортных покрышек представляет собой кольцо, состоящее из нескольких витков проволоки, обложенных жесткой резиной. Эта конструкция крыла является в настоящее время устаревшей. В современных прямобортных покрышках сердечник крыла готовится из проволоки, сплетенной в канатик, или, еще лучше, из нескольких оборотов плоской проволочной плетенки, предварительно покрытой слоем резины и затем свернутой в кольцо. Проволочный сердечник перед накладкой на него усилительных ленточек (флипперов) заворачивается тканевой ленточкой. В случае применения плетенки при изготовлении покрышек небольшого размера эти ленточки не применяются.

Для придания остrokонечной (треугольной) формы на сердечник, обернутый ленточкой, кладется резиновый шнур треугольной фор-

мы, носящий название филлер (от английского filler — наполнитель). Употребление пленки по сравнению с проволокой имеет преимущество в том, что избегаются во время работы покрышки сдвиги витков проволоки, вследствие чего могли бы перетираться резиновые и тканевые прослойки борта и тем самым разрушаться. Что же касается расположения сердечников (вульстов) в крыле покрышки, то в современных покрышках типа гигант в последнее время применяются крылья с 2—3 сердечниками, что создает покрышке большую устойчивость на ободе и придает ей значительную прочность. Для покрышек высокого давления большого размера, с целью получения достаточной устойчивости на ободе, обычно ставят борт с 2 сердечниками. Для получения плавных очертаний борта первый сердечник делается по высоте несколько меньшим, чем второй; этот тип крыла покрышки и пользуется в настоящее время наибольшим распространением.

Для покрышек высокого давления небольших размеров и баллонных покрышек применяется борт с одинарным сердечником. Кроме крыла в бортовой части покрышки имеются еще и ленточки (инсерты), применяемые для увеличения жесткости борта и предотвращения выпучивания боковин покрышки. Бортовые ленточки располагаются между слоями каркаса. Для защиты бортов покрышки от внешних повреждений (главным образом от истирания об обод во время езды) снаружи накладываются тканевые ленточки, известные под названием «чефера» (от английского chafer — истирать, протирать).

В клинчерных покрышках эти тканевые ленточки (чефера) кроме того, что придают борту жесткость, еще увеличивают его крепость, что необходимо в целях предохранения борта от разрыва при надевании его на обод. Обычно на прямобортных покрышках ставят 2 чефера, из которых один кончается у пятки борта, а второй заворачивается на борт покрышки. В целях создания плавного перехода жесткого борта к весьма эластичной боковине все бортовые ленточки должны располагаться ступенчато. Кромки всех без исключения тканевых прослоек борта перекрывают тонкой резиновой ленточкой, так называемой гумстрип (gum-strip).

3. Протектор покрышки

Протектор покрышки представляет собою толстую полосу резины, наложенную по верхней части поверхности покрышки. Протектор непосредственно воспринимает на себя всю тяжесть работы шины, предохраняя каркас и заключенную в нем камеру от ударов и повреждений.

Кроме того протектор осуществляет сцепление покрышки с поверхностью дороги, для чего он обычно снабжается рисунком. При качении шины вся нагрузка на колесо через протектор шины передается дороге, если не принимать в расчет той части нагрузки, которая воспринимается упругостью самих стенок покрышки. По опытным измерениям Ульриха⁵³ боковые стенки покрышки в среднем воспринимают лишь около 10% всей нагрузки на колесо.

Под влиянием нагрузки шина сгибается и сплющивается и таким образом поверхность ее соприкосновения с дорогой образует площадь,

имеющую форму эллипсиса. Эта площадь соприкосновения шины с поверхностью дороги носит название площади контакта. Практически под площадью контакта принимается отпечаток овальной формы, оставляемый на поверхности дороги шиной, находящейся под определенной нагрузкой.

Площадь контакта в основном зависит от заданной нагрузки на колесо и принятого внутреннего давления в камерах. С увеличением нагрузки и уменьшением внутреннего давления, при прочих равных условиях, увеличивается площадь контакта. Площадь контакта имеет

очертание эллипса (рис. 16), и ее величина может быть определена по формуле ³⁰

$$S = \pi \cdot x \cdot y.$$

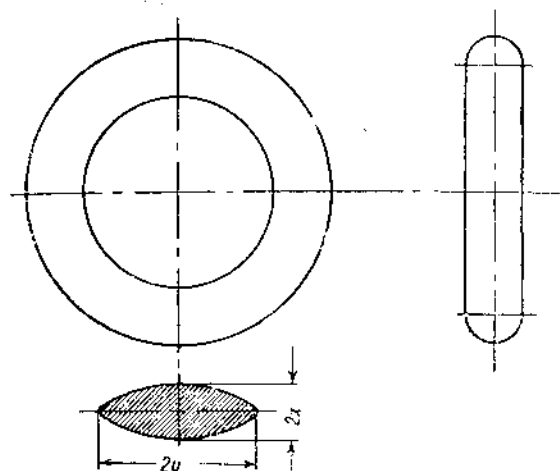


Рис. 16. Площадь контакта шины.

Величина площади контакта таким образом определяется размером $2y$, т. е. величиной хорды, образованной при сжатии покрышки, и размером $2x$, который естественно должен быть несколько меньшим, чем ширина протектора, так как в противном случае на трение будут работать боковые стенки

каркаса покрышки, что приведет к преждевременному их износу.

Большая ось эллипса $2y$ зависит только от величины сжатия покрышки, допускаемой на колесо нагрузкой ³⁹. Значение длины площади контакта находится как длина хорды по величине стрелы прогиба, соответствующей величине сжатия.

Значение $2x$, представляющее собой ширину протектора, определяется по формуле:

$$P = \eta r x y. \quad (1)$$

Коэффициентом η , выражается передаваемая нагрузка на площадь контакта с учетом упругости стенок каркаса, забирающей до 10% величины общей нагрузки на колесо. Отсюда $\eta = 1 - 0,1 = 0,9$. Подставив в формулу (1) значения общей нагрузки на колесо P , значение η , величину внутреннего давления в камере r , величину y , мы можем определить значение x , характеризующее ширину теоретической площади контакта, описанной эллипсом. Эта ширина площади контакта обычно составляет для покрышек высокого давления 55—60% от ширины профиля и для покрышек низкого давления — 70%. Действительная ширина протектора должна быть несколько больше ширины теоретической площади контакта, так как даже малейшая перегрузка вызывает увеличение площади контакта

за счет сдвигания боковых стенок каркаса, и последние вследствие этого будут быстро разрушаться и выходить из строя. Если же поставить протектор с шириной уже ширины площади контакта, что иногда применялось в целях облегчения управления автомобилем, то это приведет к перенапряжению и в тех местах, которые лежат под точками, ограничивающими протектор, и вызовет его отслоение от каркаса.

Вследствие указанных выше причин ширину протектора надо взять несколько больше найденного значения $2x$ (т. е. ширины площади контакта). Опыт проектирования покрышек как на союзных заводах, так и за границей дает нормальную ширину протектора в 70—80% от ширины профиля покрышки.

Очертания протектора определяются величиной h , характеризующей его кривизну (т. е. величину прогиба). При расчетах наиболее целесообразно брать размер h равным величине сжатия покрышки под нормальной допускаемой нагрузкой на колесо и под нормальным внутренним давлением с тем, чтобы избежать лишних напряжений в каркасе при эксплуатации. Величина сжатия (или фактически величина стрелы прогиба) покрышки под допускаемой нагрузкой определяется опытным путем и составляет для шины высокого давления 12—14% от высоты покрышки (принимаемой равной ширине профиля покрышки) и для шин низкого давления — 18%. Следовательно величина кривизны протектора будет выражена в тех же цифрах, что и величина сжатия. Таблицы допускаемых нагрузок и минимального давления в покрышках составлены из расчета допускаемого вышеуказанного процента сжатия, что соответствует величине прогиба покрышки под допускаемой нагрузкой, выраженной в процентах от высоты, а следовательно и кривизны протектора, представляющей ту же самую величину. Толщина протектора устанавливается в зависимости от сопротивления протекторной резины истиранию и от характера рисунка. По американским данным износ протектора составляет в среднем 0,4—0,5 мм на 1000 км.

Обычно толщину протектора принято принимать равной толщине каркаса, с некоторым отклонением в зависимости от типа покрышек и стойкости резиновой смеси против истирания. Глубину канавок рисунка протектора принято считать равной 50—60% от толщины протектора. В последнее время за границей (США) имеется тенденция увеличивать глубину продольных канавок до 65—70% от толщины протектора. Глубина канавок имеет существенное значение не только для придания эластичности протектору, а также и для отвода тепла, которое накапливается в избыточном количестве в нижней части протектора, примыкающего к каркасу.

Основными требованиями, предъявляемыми к рисунку протектора, являются следующие:

- 1) лучшее сопротивление скольжению и износу протектора;
- 2) отсутствие заносов при езде и удобство управления автомобилем;
- 3) лучший отвод грязи и воздуха из канавок рисунка;
- 4) придание эластичности протектору;
- 5) бесшумность при езде;

6) удобство и простота гравировки вулканизационных форм.

От количества и расположения канавок протектора зависят сцепление покрышек с поверхностью дороги и общая работа шины. Большое количество канавок и выемок рисунка делают протектор и вместе с тем и шину более эластичной, более гибкой и увеличивают сцепление с поверхностью дороги. Но в то же время слишком большое количество канавок, уменьшая массив выпуклых частей рисунка (шанек) протектора, уменьшает площадь контакта. Фактически вся нагрузка на шину передается поверхности дороги через эти выпуклые части протектора, чем будет и увеличиваться удельная нагрузка. Обычно принимают, что выпуклые части рисунка протектора должны составлять 50—70% всей беговой площади протектора.

Характер очертаний и расположение отдельных выемок и канавок протектора имеет огромное влияние на работу как самой шины, так и на облегчение управления автомобилем. Впервые появившиеся покрышки имели гладкий протектор, а потому они плохо сопротивлялись скольжению и боковым заносам. Затем стали делать на беговой поверхности покрышки поперечные канавки, которые создавали хорошее сцепление шины с поверхностью дороги, но при повышенной скорости не предохраняли автомобиль от бокового скольжения, т. е. заноса задних колес. С другой стороны, введение рисунка протектора, состоящего только из продольных канавок, хотя и вполне гарантировало машину от заноса, но давало очень плохое сцепление с дорогой, не предохраняя от скольжения, в особенности на гладкой и мокрой дороге. Рисунок протектора, состоящий из канавок, расположенных под острым углом к продольной оси беговой дорожки покрышки, хорошо работал, так как создавал сцепление с дорогой и предохранял шины от боковых заносов, но поскольку канавки этого рисунка совпадали с направлением нитей корда в каркасе, то это вело к быстрому растрескиванию, а иногда и к разрыву протектора. Вследствие всех вышеуказанных обстоятельств современный протекторный рисунок обычно имеет продольные и поперечные канавки или выемки различной формы и очертаний, дабы создать хорошую управляемость автомобилем, свести скольжение и занос шин на поворотах до минимума, что в свою очередь лучше предохраняет последние от преждевременного износа.

В целях лучшего отвода попадающих в канавки и выемки рисунка протектора посторонних тел и грязи, а также и воздуха, его очертания обычно делают прямыми и открытыми наружу, т. е. к краям протектора; кроме того надо иметь в виду еще и то, что прямоспиральный рисунок создает лучшее сопротивление скольжению, чем рисунок, имеющий выемки закругленной формы. Рисунок протектора должен быть выбран и с таким расчетом, чтобы во время вулканизации покрышек на ее поверхности не образовывались воздушные мешки, в результате которых обычно получается подпрессовка. В этих целях следует избегать в рисунке местиков и перемычек, идущих по кругу, а также замкнутых выемок, которые бы закрывали выход воздуха по краям беговой поверхности при запрессовке.

В усилении деформации каркаса играет огромную роль жесткость протектора. Покрышка и протектор испытывают излишнее напряже-

ние, так как изменения формы протектора затруднены вследствие недостатка или отсутствия продольных канавок; как правило, чем жестче (неэластичнее) протектор, тем скорее на его боковых частях появляются трещины или он быстро отслаивается от каркаса. Рациональным расположением продольных канавок и поперечных выемок рисунка можно придать протектору соответствующую эластичность.

В настоящее время стали за границей усиленно работать над очертаниями протекторного рисунка, уменьшающего шум, вызываемый шиной при качении ее по дороге. Бесшумность качения шин обычно достигается отсутствием в рисунке протектора замкнутых со всех сторон впадин, которые могли бы образовать замкнутые пространства в момент касания покрышки с поверхностью дороги. Способность протекторов к сцеплению с влажными поверхностями зависит не от разрежения, создающегося во впадинах рисунка в момент касания их с поверхностью дороги, а от способности резиновых выступов протектора прорезывать влажные пленки с образованием контакта с сухой поверхностью дороги. Это создание контакта выступающих частей рисунка протектора с поверхностью дорог может быть обеспечено и без создания замкнутых впадин на протекторах, что и делает их бесшумными в работе. Одновременно бесшумность действия достигается еще и тем, что все выпуклые части рисунка и борта канавок протектора делаются с наружной части, т. е. со стороны беговой поверхности, округленными. Рисунок протектора, удовлетворяющий всем этим требованиям, должен в то же время еще иметь более простые и удобные для гравировки вулканизационные формы очертания. Это требование подтверждается еще тем, что не только гравировка формы с кружевным рисунком обходится дорого, но запутанный и сложный рисунок протектора ведет к неравномерному износу протектора, вследствие чего повышается потеря как в производстве, так и в эксплуатации.

4. Брекер и боковины

Брекером принято называть совокупность одной или нескольких прорезиненных тканевых слоев или резиновых прослоек, находящихся между каркасом и протектором. В последнее время на баллонных покрышках небольших размеров брекер изготавливается только из одного или нескольких резиновых слоев.

Брекер играет чрезвычайно важную роль в работе покрышки. Основным его назначением является прежде всего амортизация толчков и ударов, воспринимаемых беговой частью покрышки от дороги.

Все удары, получаемые протектором, падают прежде всего на брекер и частично им поглощаются. Оставшаяся непоглощенной часть ударов передается каркасу покрышки в значительно ослабленном виде. Таким образом, наличие брекера предохраняет каркас покрышки от преждевременного разрушения. Кроме амортизации ударов, брекер является связующим звеном между каркасом и протектором. Если изготовить покрышку без брекера, то от постоянных толчков и ударов произошло бы отслоение протектора. Не так давно брекер готовился из сильно разреженной утолщенной ткани — «протектор-шито»,

нити ткани «Лено». Резина, заполняющая пространство между редкими нитями утка и основы, служила хорошим сцеплением брекера с подбрекерной резиной и протектором. При дальнейших исследованиях установлено, что применение уточной ткани для изготовления брекера служило также причиной его преждевременного износа, так как нити основы утка перетирались под влиянием деформаций, которым подвергается брекер во время работы покрышки. Поэтому за последние годы применение редкой уточной ткани в брекерах было оставлено и вместо нее стали употреблять корд с редким утком.

В настоящее время, как правило, брекер готовится из двух слоев разреженного корда (от 9—14 ниток на 25 мм), в котором отдельные нити изолированы друг от друга резиной, благодаря чему исключено их перетирание. Для покрышек небольшого размера применяется брекер, представляющий собой слой мягкой уругой резины (называемой подушкой). Этот резиновый брекер стал применяться и в Союзе на баллонных покрышках, где вполне показал свою пригодность. Именно для этих покрышек часто резиновый брекер оказывается наилучшим, так как при резких деформациях, испытываемых баллонными покрышками, крайне нежелательно применение брекера из корда. В то же время этот тип покрышек не испытывает ударов значительной силы, так как нагрузка на колесо невелика, а в силу низкого внутреннего давления воздуха значительного повышения удельного давления на покрышку не происходит.

Ширина брекера берется равной или несколько меньше ширины протектора, толщина прорезиненного брекера берется в пределах 1,25—2,00 мм. В случае применения чисто резинового брекера его калибр берется равным 1,2—3,00 мм.

Подбрекерным резиновым слоем называется резиновая полоса, накладываемая на каркас покрышки перед наложением на него слоев брекера. Эта подбрекерная резина называется иногда подушкой, так как она повышает амортизацию ударов брекером.

Надбрекерная резина или надбрекерный слой представляет собой такую же эластичную резиновую полосу, как и подбрекерная резина. Основным назначением надбрекерной резины (как иногда ее называют от английского «binder» — «байндер») являются усиление сцепления между брекером и протектором и амортизация толчков, передаваемых от протектора к каркасу. В покрышках большого размера наличие надбрекерной и подбрекерной резины обязательно, в покрышках небольшого размера ограничиваются лишь применением одной подбрекерной резины. Калибр подбрекерной и надбрекерной резины берется равным 0,8—2,0 мм. Ширину подбрекерной резины подбирают с расчетом создания постепенного перехода от более толстого протектора к более тонкой боковине.

Боковины представляют собой резиновые покрытия боковых стенок покрышки. Основная их функция — это служить защитой покрышки от случайных поверхностных повреждений и действий сырости на тканевые слои каркаса.

Резина, из которой готовятся боковины, должна хорошо переносить вместе с боковыми стенками каркаса изгибающие усилия. Калибр боковины берется в пределах 1,5—3,5 мм, в зависимости от размера

покрышки. Боковины для более нарядного вида покрышки иногда изготавливаются белого цвета путем наложения тонкого слоя цветной резины на обычный резиновый покров боковой стенки покрышки.

II. АВТОКАМЕРЫ И ВЕНТИЛИ

1. Типы и конструкции автокамер

Автомобильная камера является наиболее важной составной частью пневматической шины и применяется для придания упругости последней. Она представляет собой резиновую трубку, склеенную в виде кольца и снабженную вентилем для впуска и выпуска воздуха.

Основными требованиями, каким должна удовлетворять современная автомобильная камера, являются следующие:

- 1) быть воздухонепроницаемой;
- 2) обладать хорошим сопротивлением разрыву, трению и высокой температуре;
- 3) обладать необходимой эластичностью;
- 4) иметь лишь незначительное остаточное удлинение.

Резина, из которой готовятся автокамеры, является тем материалом, который наиболее всего отвечает всем указанным выше требованиям, хотя ее воздухонепроницаемость является не абсолютной.

Выбор толщины стенок камеры обычно зависит от степени их воздухонепроницаемости и гибкости. Практически установлено, что оптимальная толщина стенок камеры для легковых машин обычно находится в пределах 2—3 мм и для грузовых 5—8 мм. Толщина стенки камеры находится в прямой пропорции к ее воздухонепроницаемости и в обратной пропорции к степени ее эластичности. Диффузия различных газов через резиновую стенку камеры неодинакова. Так например, в силу лучшей диффузии через резину кислорода по сравнению с азотом, воздух, находящийся долгое время в камере, обогащается азотом. В силу этого применение азота для накачивания камер с точки зрения диффузии и предохранения резины камеры от окислительного действия кислорода даю бы наилучшие результаты. Практически же в повседневном обиходе вполне достаточной оказывается надувка камер воздухом.

Размеры камеры как по сечению, так и по длине должны быть выбраны с таким расчетом, чтобы она легко закладывалась во внутрь покрышки и в надутом состоянии не давала бы морщин, складок или чрезмерной вытяжки. Во избежание образования складок и для облегчения монтажа камеры должны изготавливаться так, чтобы их размеры (особенно размер профиля) были несколько меньше размеров внутреннего очертания покрышки.

Соотношение между величиной окружности камеры и внутренней поверхности покрышки определяется в соответствии с размерами обода и размерами покрышки.

В практике проектирования принято, что изготовленная не надутая камера должна быть по периметру сечения на 8—12% менее, чем периметр внутреннего очертания покрышки, а по длине окружности — на 12% менее длины внутренней окружности каркаса покры-

шки. Теоретически было бы выгодно принять вытяжку по диаметру камер в надутом состоянии в 30%, но встречается много случаев, когда такая вытяжка будет слишком велика. Нагрев покрышек при езде и в силу этого нагрев камер заставили снизить этот процент поперечной вытяжки камер до 10—12%, дабы избежать утончения камер под влиянием большой вытяжки и размягчения резины под влиянием нагрева. В зависимости от размера камер и свойств резиновой смеси поперечная вытяжка иногда доходит до 25%. Продольная вытяжка камер под влиянием внутреннего давления и нагрева обычно бывает равной 3—5% и тоже зависит от размера камер и качества резины. Резиновые смеси, употребляемые для производства камер, должны иметь значительное сопротивление старению, действию высокой температуры и истиранию, а также должны обладать хорошей воздухопроницаемостью. Теплоустойчивость резиновой смеси играет большое значение для камер, которые во время езды подвержены значительному нагреву.

При употреблении глубоких (дропцентровых) ободов шины часто выходят из строя вследствие попадания воздуха при монтаже между покрышкой и камерой. Для лучшего отвода воздуха из междукамерного пространства в США недавно была предложена камера, которая по всей своей наружной поверхности имеет как продольные, так и идущие по винтовой нарезке канавки, оканчивающиеся у вентиля. Эти канавки служат проходами для отвода попавшего между камерой и внутренней поверхностью покрышки воздуха. Обозначение размеров камер производится путем нанесения на них размеров покрышек, для работы с которыми они предназначены.

2. Типы вентиля и их строение

Весьма существенной деталью каждой автомобильной камеры является вентиль, служащий для накачивания и удержания выпуска воздуха из камеры.

Вентили, применяемые в настоящее время, в основном по наружному виду напоминают вентиль, предложенный еще Денлопом. Этот вентиль, усовершенствованный Мишленом, работал при помощи игольчатого конического клапана. В 1903 г. Шрадер предложил свой вентиль с пружинным золотником. В настоящее время за границей наибольшее распространение имеют вентили Шрадера и Дилла, имеющие в основном почти одинаковое устройство. Первый из них освоен и применяется также и у нас в Союзе.

Вентиль Шрадера (рис. 17) имеет следующее устройство: основной деталью вентиля является его корпус 1, представляющий собою латунную трубку, имеющую снаружи нарезку и оканчивающуюся фланцем 2. Этот фланец, называемый пяткой вентиля, служит для крепления последнего в камере.

Во внутрь вентиля ввинчивается пружинный золотник 3, состоящий из следующих деталей: иглы золотника 4, пружины 5, резиновой конусной напайки 6, тонкой резиновой прокладки и винта, служащего для закрепления золотника в корпусе вентиля.

После того как в корпус вентиля вставлен золотник, сверху навинчивается шпилька с отверткой 7, служащая кроме того еще и ключом для отвинчивания винта золотника. Сверху на корпус вентиля после его установки или накачки камеры воздухом навинчивается латунный колпачок 8, предохраняющий от засорения золотник вентиля пылью и грязью.

Вентиль Шрадера укрепляется на камере путем зажима стенки последней между пяткой вентиля 2 и металлической шайбой с прижимной гайкой, навинчивающейся на корпус вентиля. Установочная гайка служит для плотного укрепления корпуса вентиля в вентиляльном отверстии на ободе колеса. Для того, чтобы зажим стенки камеры между пяткой вентиля и прижимной гайкой был более плотным, в пятке делаются кольцевые канавки, в которые вдавливаются резина стенок камер соответствующими концентрическими выступами на прижимной шайбе. Конструкция колес и ободов современного автомобиля с низко расположенными большими тормозными барабанами, а также сдвоенные

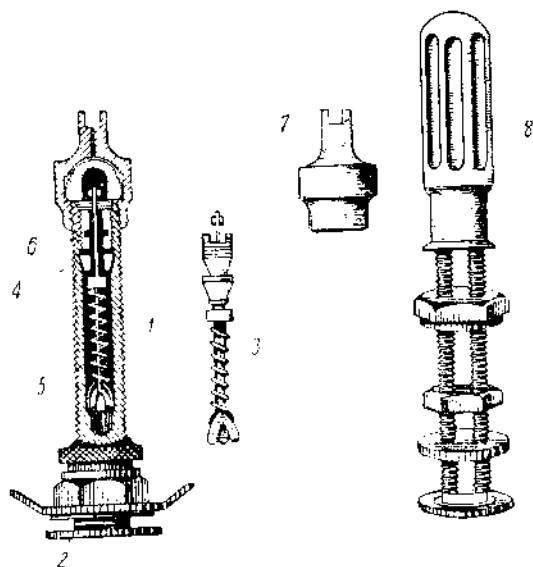


Рис. 17. Вентиль Шрадера с пружиным клапаном.

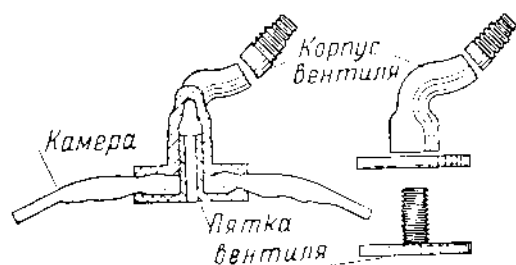


Рис. 18. Старая конструкция вентиля.

шины на грузовых машинах не допускают применения обычного прямого корпуса вентиля и требуют применения вентиля с изогнутыми корпусами.

В последнее время фирмой Дилл был предложен вентиль, в котором пятка представляет собой отдельную деталь вентиля в виде патрубка с фланцем, причем

патрубок снабжен резьбой. Наружная же прижимная шайба, ранее надеваемая на корпус вентиля, была сделана в виде расширенной части корпуса вентиля (рис. 18). Монтаж этого вентиля на камере производится путем навинчивания корпуса вентиля на его патрубок с фланцем. Как видно, патрубок вводится изнутри камеры через вентиляльное отверстие, затем на него навинчивается корпус вентиля. Преимуществом этого типа вентиля является

возможность его смены в любое время при засорении, поломке или необходимости иметь вентиль другой формы корпуса.

Вентили устанавливаются на камерах во время их изготовления на резиновых заводах, а также в шиноремонтных мастерских при смене их в случае повреждения.

Для лучшего крепления вентиля на стенке камеры, в том месте, где он будет установлен, наклеивается специальная усилительная накладка, состоящая из нескольких резиновых и тканевых прослоек. Эта усилительная резинотканевая накладка на камеру носит по терминологии шинного производства название фланца. Назначение фланца — придать месту крепления вентиля большую прочность, так как именно это место камеры подвергается при эксплуатации наибольшим напряжениям.

Размеры и строение фланца зависят от размеров камеры.

Обычно принято изготовлять фланцы овальной формы, хотя довольно часто их делают ромбовидными, что дает по сравнению с овальными минимум обрезков при вырубке заготовок.

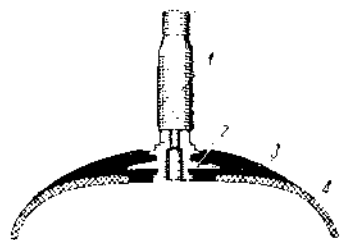


Рис. 19. Вентиль Шрадера с привулканизованным резиновым фланцем.

1 — корпус вентиля; 2 — пятка вентиля; 3 — резиновый фланец; 4 — стенка камеры.

Тканевые прослойки фланца выштамповываются так, что они по своим размерам уменьшаются от нижней прокладки к верхней и сложенные вместе образуют уступы. При изготовлении и накладке на камеру фланцев надо обращать внимание, чтобы нити тканевых прослоек не выступали из-под покровного слоя резины.

В последнее время в США получили широкое применение вентили, имеющие привулканизованные резиновые фланцы. Этот вентиль (рис. 19) имеет устройство и корпус стандартного типа

(Шрадер или Дилл), но только без шайбы и прижимной гайки и с немного увеличенной пяткой, специально приспособленной для привулканизации к ней резинового фланца.

Такой вентиль, снабженный резиновым фланцем, приклеивается к стенке сырой камеры и вместе с ней подвергается вулканизации в индивидуальном вулканизаторе. Этот способ крепления вентиля выгодно отличается от обычного, при котором плотность соединения создается путем зажима стенки камеры между ее пяткой и шайбой с прижимной гайкой. Резиновые фланцы применяются как с прямыми, так и с коленчатыми вентилями. В последнем случае их применение, во-первых, создает более эластичное крепление коленчатого вентиля на камере, в результате чего его соприкосновение или трение с ободом колеса, неизбежное при эксплуатации, менее губительно отражается на камере, и, во-вторых, позволяет выпускать камеры с вентилями, имеющими длинный корпус, который может быть изогнут под любым углом, требуемым условиями монтажа шины. Это обстоятельство значительно упрощает применение коленчатых вентилях, так как отпадает необходимость держать запасы камер

с разными типами вентиляей. В американской практике изгиб коленчатых вентиляей производится при помощи несложного приспособления непосредственно в гараже при монтаже покрышек. Применение вентиляей с привулканизованным фланцем за границей получило широкое распространение, так как кроме всех вышеуказанных качеств смена их при ремонте камер крайне проста. Об этом будет подробно изложено в главе «Ремонт камер».

3. Непрокальвающиеся или самосклеивающиеся камеры

Обычные методы ремонта камер в случае прокола слишком кропотливы и связаны с остановкой машины в пути. Для устранения этих недостатков был предложен целый ряд способов, посредством которых ремонт поврежденных камер осуществляется автоматически во время езды. Все эти способы борьбы с последствиями проколов камер можно разбить на две группы. К первой группе относятся изобретения, меняющие конструкцию камеры, а ко второй группе относятся способы наполнения камер различными веществами или составами, предупреждающими выход воздуха через прокол. Неприятность остановки машины в пути вследствие прокола камеры первоначально пытались избежать путем закладки увеличенного количества их в покрышку. Идея применения нескольких внутренних камер принадлежит еще первому изобретателю пневматической шины Томсону. Первоначальная идея применения нескольких камер в покрышке заключалась в том, что, если пользоваться одной из них, как ездовой, и она при этом будет проколота, то нужно накачать другую камеру, чтобы продолжать дальнейшую езду. Другой же изобретатель предложил, чтобы все отдельные камеры были накачены воздухом. В таком случае если одна из них проколота, то остальные смогут расширяться за счет пространства, которое занимала проколота камера, и машина может продолжать свой путь с уменьшенным давлением в шине. Точно так же будет вести себя камера, разделенная пополам продольной перегородкой. При проколе воздух будет выходить из одной ее половины, а в другой он несколько расширится, а эластичная продольная прокладка растянется и закроет собой прокол. Затем было предложено разделять внутреннюю полость камеры на серию секций, находящихся под одинаковым воздушным давлением. В случае прокола одной из них смежные с ней секции расширяются, заполняя все пространство, образовавшееся вследствие выхода воздуха из поврежденной секции, и тем самым дают возможность шине работать без перебоев. Сначала было предложено накачивать каждую секцию отдельно, но затем было применено сложное устройство, дающее возможность накачивать все секции камеры через один ventиль и общий сообщающийся с ними канал, лежащий у основания камеры. Для предотвращения выхода воздуха из всех секций, когда одна из них будет повреждена, было предложено снабжать каждую секцию системой обратных клапанов. Следующая группа изобретений предлагает утолщать беговую часть камеры. Утолщение беговой части камеры обычно делается в самом процессе производства. Такая камера до стыкования ее концов выворачивается, тогда

утолщенная беговая часть, попадая внутрь, сжимается, вместо того, чтобы растягиваться. Если гвоздь прокалывает сжатую утолщенную беговую часть камеры, то резина удерживает его на месте и таким образом утечка воздуха предотвращается. В утолщенной части такой камеры, особенно больших размеров, затем стали помещать тканевую прослойку. Такая камера известна в США под названием «ор-контейнера» (air container). В последнее время предложены непрокалывающиеся камеры, известные под маркой «противоаварийные» (Anti-rappee).

Беговая часть такой камеры покрывается изнутри слоем пластичной массы соответствующей толщины. По удалении же постороннего тела края повреждения тотчас же склеиваются. Этот способ дает удовлетворительную защиту при небольших, но глубоких проколах покрышки и камеры. Пластичная масса заключена между наружной стенкой камеры и тонкой резиновой полосой, наложенной изнутри камеры в процессе ее клейки. Обычная пластичная масса, служащая как заклеивающее образованное проколом отверстие средство, представляет собой деполимеризованный каучук с примесью 18—35% высококипящего минерального масла. Недавно в США была выпущена непрокалывающаяся камера такого же типа, причем лишний слой ее, находящийся в утолщении беговой части камеры, был заключен в ячейки из вулканизированной резины. Эта камера еще более стойка, чем предыдущая, по отношению к проколам ее гвоздями. Наиболее эффективным средством предохранения автокамеры от потери работоспособности вследствие падения внутреннего давления при проколах служит микропористая резина, которая заполняет всю внутреннюю полость камеры. Ко второй группе изобретений по предупреждению неприятных последствий проколов камеры является способ наполнения их различными составами, называемыми собирательно «гусмами». Сущность этого способа заключается в частичном (чтобы слишком не увеличивать веса) наполнении камеры достаточно жидкой массой, которая препятствовала бы утечке воздуха из камеры при ее повреждении. В случае прокола стенки камеры эта жидкость, находящаяся внутри ее, должна закупоривать образовавшееся при проколе гвоздем отверстие настолько плотно, чтобы воздух совершенно не выходил из камеры или выходил, но очень медленно. Составы для наполнения камеры обычно представляют собой или жидкость с повышенной вязкостью для лучшей заклейки прокола, или различные клеи с содержанием волокнистых веществ для быстрой закупорки образовавшихся при проколе отверстий в камере. В последнем случае при проколе волокнистые вещества внутренним давлением воздуха вгоняются в образовавшееся отверстие и закупоривают его. Сложность закупорки прокола камеры заключается в том, что в условиях эксплуатации камера находится под известным давлением, иногда до 7—9 атм, и заключенный в камере состав при заклеивании отверстия должен оказывать противодействие этому внутреннему давлению. Последнее возможно в том случае, если закупоривающая масса образует при заполнении образовавшегося отверстия достаточно крепкое сцепление с резиной и проявляет достаточно высокое сопротивление выдавливанию ее наружу. Совмещения

обоих указанных выше свойств в одном и том же материале добиться очень трудно, вследствие чего все имеющиеся в продаже составы этого рода далеко не удовлетворяют своему назначению.

III. ФЛЕП И БАНДАЖНАЯ ЛЕНТА

Флепом называется резиновая или прорезиненная матерчатая лента, прокладываемая между камерой и металлическим бандажом колеса.

Назначением флепа является предохранение камеры от повреждения ее неровностями обода и от зажима краями бортов покрышки. Флены бывают плоские или профилированные (рис. 20). Последние более удобны при монтаже и кроме того гораздо правильнее располагаются в покрышке чем плоские. В последнее время, как правило, флены изготовляются бесконечными, т. е. склеенными в кольцо, так как в таком виде они более надежно и лучше предохраняют камеру от повреждений. При употреблении ободов с глубоким седлом необходимость в применении флепа как такового отпадает, так как нет опасности зажима камеры бортами покрышки. Для предохранения же камеры от повреждения выступающими головками спиц в углубление глубокого обода накладывается узкая, тонкая резиновая лента — так называемая бандажная лента. Покрышки клинчатерного типа вообще употребляются без применения флепа или бандажной ленты.

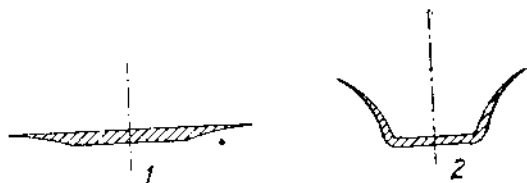


Рис. 20. Плоский и фигурный флеп.

IV. ОБЗОР ИЗОБРЕТЕНИЙ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЙ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИН

Идея изменений и усовершенствований шин все время привлекала изобретателей.

Было констатировано, что с 1850 г. по настоящее время было взято свыше 15 тыс. патентов на изобретения по усовершенствованию колес и ободов и не менее 10 тыс. патентов на изобретения и изменения в конструкции шин³⁵. Все изобретения, касающиеся шин, за весь период их существования можно разбить на следующие 4 группы:

I группа. Изобретения, полностью исключющие пневматический принцип.

II группа. Изобретения, применяющие полностью или частично пневматический принцип или, вернее, пневматическую шину, но пытающиеся сделать прокол в шине трудным или практически невозможным.

III группа. Изобретения, не предохраняющие шину от прокола, но уменьшающие последствия прокола или закрывающие его.

IV группа. Очень большая группа «приспособлений», которые могут быть отнесены к первым трем группам, но не вполне совпадают с ними.

К первой группе можно отнести все изобретения, предлагающие пружинящие или упругие колеса. Сущность этих изобретений и предложений состоит в том, чтобы поместить между ободом и ступицей некоторую систему пружин или пружинные спицы вместо обычных спиц с жестким креплением.

Следует признать, что если вместо обычных спиц применить систему простых спиральных пружин, то колесу может быть придана очень значительная упругость. Такое простое приспособление непригодно на практике потому, что наряду с другими явлениями колесо не имеет боковой устойчивости и подпрыгивает из-за отсутствия достаточно тормозящего действия. Это поддало мысль сделать колесо с жестким боковым креплением, вводя некоторое трение. Для этого спиральные пружины заключаются в трубчатые спицы, состоящие из отдельных частей, скользящих наподобие трубок телескопа одна в другой. Неудобство этого устройства заключается в том, что в то время как верхняя и нижняя спицы (вертикальные) находятся в скольжении по положенным, горизонтальные спицы не будут скользить, и следовательно эта система оказывается более жесткой, чем можно ожидать. Нет необходимости доказывать, что все пружинящие колеса имеют целый ряд серьезных недостатков. Скользящие механизмы идвигающиеся шарниры вращающихся колес не могут быть защищены от действия грязи, песка, воды и ржавчины.

Кроме того все эти механизмы громоздки, дороги и в работе производят сильный шум. В последнее время в 1932—1933 гг. начали применять резиновые прокладки между ступицей и ободом при изготовлении пружинящих колес для железнодорожных автобусов, и эти предложения при первых испытаниях в работе дали неплохие результаты.

В изобретениях, отнесенных ко второй группе, иногда сохраняется применение пневматического принципа, но с перемещением подушки к ступице. При этом способе существенно, чтобы имела пневматическая подушка вокруг ступицы, и, конечно, приходится принимать некоторые дополнительные меры для обеспечения боковой устойчивости. Часто встречающееся изобретение этой группы состоит в применении трубчатой пневматической камеры, заключенной в обод специальной формы, поверх которой помещается какой-либо формы массивная или с воздушными мешками резиновая шина, благодаря которой камера изолируется от пробоя.

Нужно также упомянуть о предохранении шины от прокола путем применения металлической брони. Идея применения металлических полос, пластин, дисков и т. п., как части наружной покрышки, общеизвестна.

Изобретение состоит в том, что между протектором и каркасом помещаются тонкие стальные полосы, которые предохраняют камеру от прокола. Были предложены также вместо стальных полосы из других материалов, но они так же, как и первые, оказались непрактичными. Кроме того шина с такими колесами была крайне не-

совершенна. Применение прокладок в каркасе шин из кожи, проволоки, плетенки, а также просмоленной ткани давно известно, но часто выдается за новое изобретение. Имеются изобретения, предлагающие применять для каркаса покрышки вместо корда проволоку, завитую в плоскую спираль, для придания большей гибкости покрышке. Такого типа шины были изготовлены и испытаны, но оказались не совсем практичными. И наконец к этой группе изобретений относятся попытки изготовить шины, в которых вместо камер покрышки заполнены разными веществами вроде клея, желатина, пробки, губчатой резины, мелких опилок, пропитанных тем или иным вязким составом.

Лет 35 назад была предложена также шина, где вместо камер были применены мячи, наподобие теннисных.

Следует попутно отметить, что так называемые шины-гусматики представляют собою шины, снабженные камерами, наполненными разными веществами и составами, уменьшающими неудобство от прокола, или закрывающие отверстия прокола тем или иным способом. Все эти изобретения отнесены к III группе и описаны в главе «Типы и конструкции автокамер и вентиляей».

Перейдем к четвертой и последней группе изобретений — группе «приспособлений». Количество всяких приспособлений, придающих, по мысли авторов, то или иное совершенство шинам, огромно, и выбрать из них типичные весьма трудно. Однако о некоторых из них можно упомянуть.

Наиболее многочисленную группу представляют собой приспособления против разбрызгивания грязи и воды колесами автомобиля во время езды. Эти приспособления имеют форму боковых выступов по концам протектора покрышек. Эти выступающие части протектора соприкасаются с землей при езде и предназначены для предотвращения бокового разбрызгивания шинами. Следующая группа изобретений касается приспособлений, сигнализирующих о проколе шины или об утечке воздуха. На ободе колеса укрепляется небольшой поршневой механизм, который передвигается, когда давление в камере падает. Отодвигаясь, он соприкасается с защелкой или собачкой, которая соскакивает и производит при этом шум. Часто он приводит в движение электрическое приспособление, укрепленное на автомобиле, которое дает шумовые сигналы. Существует еще много других приспособлений, но ни одно из них не обладает достаточными преимуществами, чтобы получить широкое распространение. Другая группа изобретений — это приспособления, которые позволяют определить давление в камере с первого взгляда, без применения манометра. Эти приспособления похожи на приборы, сигнализирующие об утечке воздуха, и они обыкновенно включают в себя пружинные поршни, сжатые давлением воздуха в камере и движущиеся взад и вперед в зависимости от падения или повышения давления. Движение поршней можно наблюдать по шкале, и по показаниям последней можно судить о величине давления в камере. Некоторые из этих приспособлений устраиваются в самом теле вентиля и находятся в непосредственном сообщении с камерой. Другие приспособления действуют как регулируемые пре-

дохранительные клапаны, последние подают звуковой сигнал, похожий на свисток, когда в камере достигнуто определенное давление, и тем самым позволяют накачивать шину до определенного давления. Хотя эти изобретения чрезвычайно ценны, особенно для обслуживания двоясных шин «гигант», по трудности конструирования таких аппаратов обычно заключаются в том, что тормозные барабаны тяжелого типа грузовиков обычно очень велики и под ободом колеса совсем нет места для укрепления такого приборчика.

Следующая группа приспособлений включает в себя изобретения, дающие возможность непрерывно накачивать воздух в камеры. Это приспособление начинает функционировать во время движения автомобиля, если в какой-либо шине падает давление. Но оно может быть пушено в работу и при стоянке автомобиля. Хотя такие приспособления предложены более 30 лет назад, по ни одно из них не нашло до сих пор практического применения. Существует еще группа изобретений, имеющих целью предохранить колеса от скольжения.

Еще Томсон, первый изобретатель автоматической шины, предусматривал во втором своем патенте в 1847 г. необходимость защиты камеры какой-либо пневматической покрывкой. Томас в 1889 г. запатентовал утолщение резинового слоя на беговой дорожке шины, что и являлось первым упоминанием о протекторе. В 1904 г. фирмы Континенталь в Германии, а затем Мишлен во Франции ввели плоский протектор. Двумя годами позже он стал применяться и в Америке. Протекторный рисунок стал применяться рано в целях предохранения от скольжения на гладких дорогах.

Одним из первых рисунков протектора явился рисунок с косыми ребрами, назначением которого являлось устранение вращательного момента при пуске и увеличении сцепления с поверхностью дороги. На автомобильных шинах также применялись кожаные манжеты, надеваемые поверх шин. Затем они были заменены кожаными рифлеными поверхностями, заменяющими в шинах терпеливый протектор. Металлическая арматура вроде кнопок (антидерпанты), ранее употребляемая в протекторе шин, оказалась вредной. Протектор, снабженный такими включениями, приобретает значительный вес и при быстрой езде легко отслаивается под влиянием развивающейся центробежной силы. Кроме того металлические кнопки на поверхности протектора дают скольжение на гладкой дороге.

Целый ряд изобретений в целях уменьшения скольжения чаще всего рекомендует вводить в протекторную резину некоторое количество таких измельченных материалов, как наждак, карборунд, кварц, кремнь, стальные опилки, кусочки проволоки и т. д. Ряд конструкторов предлагал покрывки, имеющие на беговой дорожке углубления в виде резиновых чашечек, играющие роль присасывающихся к поверхности дороги углублений. Смысл этой конструкции заключается в том, что когда углубления приходят в соприкосновение с дорогой, воздух из них выдавливается и образовавшийся вакуум обуславливает лучшее сцепление шины с поверхностью дороги. Шины этой конструкции одно время имели некоторое распространение.

Г. ПРОИЗВОДСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

1. СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ. УПОТРЕБЛЯЕМЫЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ РЕЗИНЫ

1. Натуральный каучук

Каучук, составляющий в настоящее время основное сырье мировой резиновой промышленности, представляет собой продукт растительного мира. Он получается главным образом из млечного сока (так называемого латекса) различных каучуконосных растений. В настоящее время основная масса (99%) каучука добывается с плантационных деревьев, известных под названием «гевей бразильская». Так как предел распространения гевей бразильской ограничивается лишь небольшим районом земного шара, а именно около 10° в ту и в другую сторону от экватора, т. е. узкой полосой, проходящей через Южную Америку и Малайский архипелаг, то это само собой определяет центры мировой добычи каучука.

Главным поставщиком каучука на мировой рынок является Англия. В ее руках находится до 70—80% всей мировой добычи каучука. За Англией идет Голландия, имеющая значительные плантации каучука в Голландской Индии. Млечный сок или латекс извлекается из гевей бразильской путем подсеки. Слово «каучук» произошло от двух туземных слов Бразилии (родина гевей), а именно: «ка» — что означает дерево и «учу» — слезиться плакать, отсюда и образовалось слово каучук, что означает «плачущее дерево». Латекс представляет собой жидкость, по наружному виду похожую на густое коровье молоко. Под микроскопом латекс представляет собой жидкость (сыворотку или серум), в котором плавают, находясь в взвешенном состоянии, маленькие шарики, представляющие собою отдельные частицы каучукового вещества. Латекс гевей бразильской содержит до 30—40% каучука. Выделение каучуковых частиц, плавающих в взвешенном состоянии в латексе, производится путем коагуляции — свертывания или створаживания последнего.

На плантациях коагуляция латекса производится путем прибавления к нему небольшого количества уксусной кислоты. Основными стандартными сортами растительного каучука являются: «смексдинто» и «креп».

Кроме тропических растений каучук встречается в природе во многих разновидностях растительного мира. По своему внешнему виду каучуконосные растения чрезвычайно разнообразны.

Первым каучуконосом не тропического происхождения, из которого практически было осуществлено получение каучука, явилась гвайюла — кустарник, растущий в диком состоянии в Мексике. Каучук в гвайюле находится не в виде млечного сока, а в клетках древесины, а потому в целях его получения растение срезается или вырывается и затем идет в переработку. Американцы, в целях создания собственной сырьевой базы, начали разводить гвайюлу в Калифорнии. В целях отыскания еще других отечественных каучуконосов в США под руководством известного изобретателя Эдиссона была про-

ведена огромнейшая работа по пересмотру и анализу на каучук до 15 тысяч разнообразнейших растений, произрастающих в умеренном поясе. В результате этой работы было выявлено свыше 1200 видов растений, содержащих каучук в более или менее достаточном количестве. Однако почти ни одно из них не оказалось пригодным для разведения в целях промышленного получения каучука, так как рентабельное их использование затрудняется не только низким процентом содержащегося в них каучука, но и запыленностью последнего посторонними примесями, трудно отделяемыми при обработке.

В СССР работы с каучуконосами были начаты в 1926 г., когда впервые из Мексики были получены семена гвайюлы и заложены ее питомники в некоторых районах Азербайджана и южной части Туркменистана. Однако до сих пор не удалось получить сортов гвайюлы с достаточной морозостойкостью, которые можно было бы разводить в широких масштабах.

С открытием в 1929 г. в горах Кара-Тау в Казахстане неизвестного до сего времени каучуконоса тау-сагиза было положено начало большим работам по разведению и использованию каучуконосов в СССР. Тау-сагиз является многолетним растением. Каучук находится в корнях тау-сагиза в виде нитей. Содержание каучука в его отдельных разновидностях колеблется от 15 до 30%, считая на суховоздушный вес корня. Однако широкое развитие плантаций тормозится тем, что тау-сагиз страдает от целого ряда заболеваний и с.-х. вредителей. Лучшее виды на массовое разведение в самых различных районах СССР показывает новый вид каучуконосного растения, открытого в 1931 г. на отрогах гор Тянь-Шаня. Этот каучуконос, так называемый кок-сагиз, представляет собой один из видов одуванчика. Каучук в нем, так же как и в тау-сагизе, содержится в корнях в количестве 6—12%, считая на суховоздушную массу.

2. Синтетический каучук

Синтез каучука является одной из наиболее заманчивых проблем органической химии. Теория синтеза каучука стала энергично разрабатываться, начиная примерно с 1909—1910 гг. одновременно и независимо в Англии, Германии и России. Оживление научно-исследовательских работ в этой области стимулировалось главным образом острой потребностью в натуральном каучуке, которую начала испытывать к этому времени резиновая промышленность под влиянием усиленного спроса на шины со стороны быстро возросшего к этому времени автомобильного транспорта. Во время этого увлечения синтезом каучука за время с 1910 по 1914 гг. было выдано до 500 патентов на различные способы получения синтетического каучука. В качестве сырья для получения синтетического каучука были предложены: скипидар, карбид-кальций, каменноугольная смола, крахмал, нефть, спирт и т. д. Наиболее широко были поставлены работы по синтезу каучука в Германии особенно известной англо-красочной фирмой б. Байер К^г. На основе работ группы химиков этой фирмы во главе с д-ром Гофманом во время мировой войны было осуществлено про-

мышленное производство синтетического каучука, так называемого метил-каучука, путем полимеризации метил-бутадиена. Общая выработка метилового каучука в последние месяцы мировой войны достигала 150 т в месяц и в целом за все время существования производства метил-каучука (1915—1918 гг.) было выпущено всего лишь около 2500 т готовой продукции. Основным сырьем для получения метил-каучука служил ацетон, получаемый из ацетилен. Этот метил-каучук имел много недостатков. С окончанием войны завод по выработке метил-каучука был закрыт, так как получаемый синтетический каучук стоил очень дорого и не мог конкурировать с натуральным каучуком. В настоящее время в Германии снова поставлено производство синтетического каучука, известного под названием «Буна».

В России до мировой войны по практическому осуществлению проблемы получения искусственного каучука были поставлены работы в Москве. В период 1911—1913 гг. был разработан на опытной установке метод получения синтетического каучука из спирта путем пропускания смеси паров этилового спирта и уксусного альдегида над катализатором. Но выходы бутадиена или дивинила были чрезвычайно малы (не больше 6%, считая на исходное сырье), вследствие чего этот способ получения синтетического каучука не был осуществлен в промышленном масштабе.

В Советском союзе задача получения натрий-бутадиенового каучука из спирта в промышленном масштабе была разрешена в 1930—1932 гг. на базе работ акад. С. В. Лебедева. В настоящее время в СССР работают 4 крупных завода по получению синтетического каучука из спирта.

Советский синтетический каучук, представляющий собой натрий-бутадиеновый каучук, получается путем полимеризации бутадиена или дивинила с применением металлического натрия в качестве катализатора. Основным сырьем для получения бутадиена или дивинила служит этиловый (винный) спирт. Практика широкого внедрения синтетического натрий-бутадиенового каучука в резиновой промышленности показала, что в подавляющем большинстве резиновых изделий он может целиком заменить натуральный каучук. В отношении сопротивления истираемости и своей теплостойкостью этот каучук даже несколько превосходит натуральный каучук. В настоящее время основным сырьем для работы советской резиновой промышленности и является натрий-бутадиеновый каучук.

В 1931 г. в Америке на заводе известной химической фирмы Дюпон было поставлено производство нового вида синтетического каучука, так называемого хлоропрепа или дюпрена. Основным сырьем для его получения является ацетилен, получаемый из карбида кальция, и соляная кислота.

Производство хлоропренового каучука в СССР было разработано и освоено в 1933 г. на опытном заводе в Ленинграде*.

Хлоропрен по своим эластичным свойствам близко подходит к натуральному каучуку*. По стойкости в отношении бензина, масла, ще-

* В ближайшее время заканчивается стройка мощного завода в Эррани.

лостей и кислот хлоропрен значительно превосходит натуральный каучук, вследствие чего широко применяется для производства маслостойких резиновых автодеталей и других изделий. В отличие от натурального натрий-бутадиенового синтетического каучука, хлоропрен имеет удельный вес около 1,2 и может вулканизоваться без серы или с незначительными ее дозами.

3. Ингредиенты резиновых смесей

Для изготовления резиновых изделий кроме каучука употребляется еще целый ряд различных материалов, называемых ингредиентами резиновых смесей. По своим свойствам и назначению все ингредиенты резиновых смесей разделяются на следующие группы:

- 1) регенерат,
- 2) вулканизаторы,
- 3) ускорители вулканизации,
- 4) противостарители (антиоксиданты),
- 5) усилители (активные наполнители),
- 6) наполнители и красители,
- 7) смягчители.

Регенерат представляет собой пластичный продукт, получаемый путем обработки старой резины (галоши, покрышки, камеры и т. д.). Существует два способа получения регенерата — щелочный и кислотный. Щелочный способ получения регенерата состоит в том, что измельченная старая резина поступает в котел, где подвергается обработке при нагревании раствором щелочи для удаления ткани. После отмывки остатков щелочи и сушки девулканизованная резина обрабатывается на вальцах. При кислотном способе ткань измельченных старых резиновых изделий удаляется путем обработки последних при нагревании раствором серной кислоты. Для получения регенерата из изделий, изготовленных с применением синтетического каучука, применяется метод растворения. В этом случае измельченная старая резина обрабатывается каким-либо органическим растворителем (дигроин, уайт-спирит, тяжелые углеводороды и т. д.). Каучуковое вещество вместе с минеральными ингредиентами в виде густого раствора отделяется от ткани и после удаления растворителя подвергается обработке на вальцах.

Регенерат употребляется не только как заменитель каучука (примерно две части регенерата заменяют одну часть каучука), но с введением его повышается пластичность смеси, чем облегчается ее обработка. Регенерат употребляется при изготовлении большинства резиновых изделий. Целый ряд резиновых автодеталей изготавливается целиком из регенерата.

Вулканизаторами называются те вещества, присутствие которых в резиновой смеси необходимо для осуществления самого процесса вулканизации. Таким веществом в основном является сера. Содержание серы в смесях составляет не больше 3—4%, считая на каучук. Для холодной вулканизации резиновых изделий, а также для ремонта автокамер применяют 3—5%-ный раствор полухлористой серы в сероуглероде или бензине.

Ускорителями вулканизации называются вещества, которые, будучи добавлены в резиновую смесь, сокращают время и снижают температуру вулканизации. Все ускорители можно разделить на две группы — неорганические и органические ускорители. К числу неорганических (минеральных) ускорителей принадлежат известь, окись магния, окись свинца (глет). Вследствие своей ядовитости, глет в настоящее время в резиновом производстве не применяется. Из органических ускорителей в резиновом производстве наиболее широко применяются каптакс, дифинил-гуанидин, тиурам. Органические ускорители имеют ряд преимуществ перед неорганическими, так как в их присутствии вулканизация протекает быстрее, и к тому же они повышают стойкость резины к старению, увеличивают ее механическую прочность и задерживают выцветание серы. В резиновой смеси ускорители употребляются в небольшом количестве, в среднем около 1—1,5%, считая на каучук.

Все резиновые изделия подвергаются с течением времени старению, в результате чего они становятся хрупкими и ломкими. До сих пор не найдено вещество, которое совершенно бы предохраняло резину от старения. Частичное сопротивление старению достигается применением в резиновых смесях некоторых веществ органического происхождения, известных под названием антиоксидантов или противостарителей. На заводах союзной резиновой промышленности применяются больше всего два антиоксиданта: альдоль (альдоль-альфа — нафтил-амин) и неозон Д (фенил-бета-нафтил-амин). Последний применяется главным образом в шинном производстве.

Усилителями, или активными наполнителями, называются такие ингредиенты, которые вызывают повышение механических качеств резиновой смеси (прочность на разрыв, на растяжение, повышенное сопротивление стиранию и т. д.). К числу усилителей относятся: сажа, каолин, цинковые белила, углекислая магнезия и др. Газовая сажа является одним из лучших усилителей резиновой смеси. Кроме повышения механической прочности газовая сажа придает резиновой смеси высокое сопротивление истиранию, что особенно важно при изготовлении протекторов автопокрышек. Высокий километраж современных шин объясняется главным образом наличием до 40—50% газовой смеси в протектерной резине.

Наряду с газовой сажой применяют ламповую, которая по своим усиливающим свойствам несколько уступает первой. Каолин применяется вместо сажи в светлых сортах резины. Цинковые белила помимо того, что оказывают усиливающее действие, еще придают резине повышенную теплопроводность. В случаях, когда для резиновых изделий (в частности некоторых автодеталей) не требуется механическая прочность, то применяются неактивные наполнители, которые путем увеличения объема резины способствуют ее удешевлению. К числу неактивных наполнителей относятся: мел и барит (тяжелый шпат). В шинном производстве из неактивных наполнителей применяются мел и осажденный барий (бланфикс), последний главным

образом в смесях для автокамер. Неактивными наполнителями являются также тальк, инфузорная земля, асбестовая мука, мелко измельченная тряпка.

Большинство резиновых изделий получает свою окраску под влиянием тех или иных активных или неактивных наполнителей, имеющихся в резиновой смеси. Однако довольно часто специально применяют цветные красители резины. Эти красители бывают двух видов: минерального и органического происхождения. К первым относятся пентасернистая и трехсернистая сурьма, редоксайд (красная окись железа), окись кадмия, мумия, окись хрома и т. д. Ко вторым относятся разные органические краски, так называемые «вулкановые» красители, к которым относится вулкан-оранж, применяемый в настоящее время для окраски резины автокамер, вместо ранее употреблявшейся пентасернистой сурьмы.

При введении в резиновую смесь больших объемов усилителей и наполнителей последние имеют тенденцию комковаться и неравномерно смешиваться с каучуком. Этот недостаток устраняется добавлением веществ, носящих название *смягчителей*. В данном случае они служат как бы смазочным средством, облегчающим растирание в каучуке, что способствует более равномерному смешению резиновой смеси. Наличие в резиновой смеси смягчителей делает ее более пластичной и липкой, что сказывается на ускорении и облегчении всех процессов по заготовке и клееке резиновых изделий, а также придает готовым резиновым изделиям требуемую мягкость. Основными смягчителями, применяемыми в шинном производстве, являются стеариновая кислота и сосновая смола.

Для того чтобы дать представление о применении всех вышеуказанных ингредиентов в резиновом производстве, ниже приводятся типовые рецепты резиновых смесей шинного производства:

Протекторная смесь

каучук	100	вес. частей	
сера	3	»	»
каптакс	0,625	»	»
неозол Д	1,0	»	»
сажа газовая	40,0	»	»
окись цинка	0,0	»	»
сосновая смола	3,0	»	»
стеариновая кислота	3,0	»	»

Каркасная смесь (для прорезинки корда)

каучук	100	вес. частей	80	вес. частей
регенерат			33	»
сера	3	»	3,0	»
каптакс	0,5	»	0,5	»
неозол Д	1,0	»	1,0	»
окись цинка	7,5	»	6,0	»
рубракс	2,5	»	—	»
кавицоль	2,0	»	2,0	»
сосновая смола	4,0	»	4,0	»
стеариновая кислота	1,0	»	1,0	»

Подпротекторная смесь (резиновая смесь для подушки и брекера)

каучук	100	вес. частей
сера	3	» »
каптакс	0,55	» »
неопон Д	1,0	» »
окись цинка	47,5	» »
сосновая смола	3,0	» »
стеариновая кислота	1,0	» »

Резиновая смесь для автокамер

		Смесь красного цвета	Смесь темносерого цвета
		100	100
		вес. част.	вес. частей
каучук	100	2	2
сера	2	» »	» »
каптакс	1,25	» »	1,25
неопон Д	1,0	» »	1,0
мел. плавленый	35,0	» »	30,0
лигитон	—	—	7,5
окись железа (жумин)	1,5	вес. част.	0,1
сажа ламповая	—	—	вес. частей
окись цинка	5,0	вес. част.	—
стеариновая кислота	1,0	» »	1,0
парафин	0,5	» »	0,5
сосновая смола	0,5	» »	0,5

Применение в резиновых смесях вместо натурального каучука синтетического вызвало лишь незначительное изменение вышеприведенных рецептов.

4. Текстильные материалы

В строении автомобильной покрышки текстиль занимает после резины второе место. В конструкциях покрышек текстильные материалы составляют 50—60% веса покрышки. Основную часть каркаса составляет корд, затем идет целый ряд прокладок и ленточек, выполняющих то или иное назначение. Вся тяжесть работы шины ложится на ее тканевую часть, представляющую собой костяк покрышки. Самый характер работы шины, заключающейся в поглощении многократных ударов и толчков при встрече с неровностями дороги, заставляет предъявлять повышенные требования к прочности тканей, входящих в конструкцию покрышки. С самого начала развития производства пневматических шин для построения их каркаса применялись различные материалы, как-то: шелк, пенька, лен, хлопок. После ряда лет изысканий и применения в шипном производстве всех вышеуказанных материалов было найдено, что наиболее отвечающим всем предъявляемым к тканям требованиям является хлопок. Хлопчатобумажные ткани достаточно прочны, эластичны и обладают незначительной под влиянием многократных изгибов ломкостью. Однако, в последнее время начал появляться сильный конкурент хлопку, идущему для изготовления корда, в лице искусственного шелка.

Первые данные о массовом производственном опыте по применению корда из искусственного шелка, появившиеся в американской печати в 1935 г., говорят о значительных экспериментах, производимых в США по его внедрению в шинное производство. Применение для изготовления корда такого сорта искусственного шелка, который бы обладал повышенной по сравнению с хлопком прочностью и теплостойкостью, обещает быть важным фактором увеличения продолжительности срока службы шин.

Конструкция тканей, идущих на изготовление каркаса покрышки, так же, как и сама покрышка, претерпела ряд изменений. Первоначальным типом ткани, применяемым для изготовления слоев каркаса, как уже указывалось, был тип обычной ткани квадратного плетения, с основой и утком одинакового строения и прочности. Эта ткань известна под названием ткани «автоппев». Основным самым существенным недостатком этой ткани являлось то, что при прорезинивании нельзя было хорошо изолировать отдельные нити ткани, в результате чего они в процессе работы шины быстро перетирались, а выделявшаяся при трении теплота разрушающе действовала как на хлопок, так и на резину, что все вместе взятое снижало срок службы покрышки. Кроме того такая ткань делала каркас жестким и малоэластичным. С применением корда эти недостатки были устранены, в результате чего его применение стало общепринятым.

Автокорд, или, как его обычно называют, просто корд, представляет собой ткань, имеющую лишь нити основы, с очень редко расположенными слабыми нитями утка, которые служат для связи нитей основы во время их покрытия резиной. В последнее время стал применяться корд без уточных нитей, так называемый безуточный корд. В настоящее время структура уточного или безуточного корда обозначается условно следующим цифровым выражением, например 23/5/3, где первая цифра 23 означает английский номер пряжи, вторая 5 — число нитей пряжи в пряди и третья — 3 число прядей в нити корда.

Каждая отдельная нить корда при нагрузке в 4,5 кг может иметь удлинение в пределах 14—18%, что в достаточной мере обеспечивает ее эластичность. Разрывная крепость отдельной нити корда берется в пределах 7—9 кг. Эти данные, характеризующие механическую прочность корда, были выведены на основе данных опытных исследований готовой покрышки. Было установлено, что нити строения 23/5/3 испытывают при работе в покрышке максимальные многократные растягивающие усилия в пределах от 4 до 5 кг при разрывном усилии отдельной нити от 8 до 10 кг. Кордная ткань, уточная или безуточная, кроме качеств нитей корда, характеризуется еще чистотой последних, т. е. количеством нитей по основе, приходящихся на 1 дюйм ширины. Обычно корд, идущий для построения каркаса покрышки, имеет частоту нитей: 25 нитей на 25 мм ширины. Такая плотность основных нитей объясняется необходимостью создания определенной прочности каркаса покрышки.

Для последних слоев каркаса покрышки больших размеров иногда применяют более редкий корд, имеющий до 20 ниток на погонный дюйм, в целях лучшей связи с резиной.

Кроме корда при построении каркаса покрышки применяются и утяжные ткани: автоканвас, чефер, ткань-брекер. Автоканвас, автоннез и чефер употребляются для изготовления усиленных ленточек бортов покрышки.

Для изготовления тканевых слоев брекера применяется специальный вид редкого корда, так называемый корд-брекер. Качество и структура нитей основы и утка корд-брекера те же, что и в обычном корде, но плотность их по основе составляет 12—13 ниток на дюйм, а по утку — до 10 ниток на дюйм. К качеству корд-брекера предъявляется несколько пониженное требование, например, пониженная крепость в 6,5—7 кг и удлинение в 17—18%.

Для брекерного слоя покрышек небольшого размера применяют иногда уточную редкую ткань обычного квадратного плетения с крупными просветами между нитями основы и утка, так называемый «протектор-штоф», или редкую ткань корзинчатого плетения, известную под названием ткани «Лено».

Из резиновых автодеталей с точки зрения потребления текстиля выделяются следующие детали: вентиляторный ремень, радиаторный шланг, прорезиненные ткани для покрытия верха автомобиля, маты, коврики и т. д. Целый ряд резиновых автодеталей, особенно автомобилей новейших выпусков, в частности М-1 и ЗИС-101, имеет ряд резиновых автодеталей, требующих для своего изготовления такие материалы, как фетр, бархат, черное сукно, ткани с начесом, ворсом и войлок.

Для изготовления вентиляторного ремня употребляются корд, образующий сердечник ремня, и плотная уточная ткань, которой оборачивается ремень снаружи, дабы предохранить его от разлохмачивания и быстрого износа.

При изготовлении радиаторного шланга употребляется обычная уточная ткань. При изготовлении мат и ковриков применяют войлочную ткань, известную под названием мешковины, которая образует жесткое основание, чем предохраняет резину от быстрого разрыва, а также создает лучшие условия для прикрепления мат к полу кузова и шоферской кабинки автомобиля.

Ткани для верхов автомобилей бывают самых разнообразных сортов. Американские заводы употребляют для изготовления покрытий верхов автомобиля в основном 4 сорта ткани, а именно, тик, саржу, парусину и особый вид диагональной ткани. Эти ткани покрываются или резиновой смесью, или особой смесью нитроцеллюлозы с наполнителями. При этом обычно покрытия верха автомобилей для крепости делают из дублированных тканей. В целом ряде прокладок, состоящих из резины с тканевыми прослойками, употребляются уточные ткани различной плотности и веса. Эти тканевые прослойки придают резиновым изделиям известную жесткость и механическую прочность на разрыв, в результате чего они могут выдерживать значительно большее удельное давление, а также менее подвержены разрыву, по сравнению с тем, если бы эти детали изготовлялись чисто резиновыми. В некоторых автодеталях в качестве наполнителей применяются тонко измолотая тряпка, молотая пробка и древесные опилки.

II. ПРОИЗВОДСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

1. Приготовление резиновых смесей

Основным цехом каждого резинового завода, в том числе шинного, является подготовительный цех, где готовятся резиновые смеси. Поступившие в подготовительный цех ингредиенты сначала соответствующим образом готовятся (сушатся, размельчаются, просеиваются), а затем для смешения с каучуком отвешиваются строго по рецептам, специально разработанным лабораторией. Для того чтобы каучук мог свободно смешиваться с ингредиентами, необходимо предварительно повысить его пластичность, что достигается более или менее длительной механической обработкой. Эта пластикация каучука производится на вальцах или в специальном пластикаторе Гордона. Синтетический каучук не требует пластикации. Вальцы, применяемые для пластикации каучука, такие же, как и применяемые при смешении. Они представляют собой две чугунных станины, в подшипниках которых вращаются навстречу друг другу с некоторой фрикцией два горизонтально расположенных валька. Вальки устроены пустотелыми в целях возможности обогрева их паром или охлаждения водой. Куски каучука загружаются сверху на вальки, которые при вращении их захватывают и проталкивают в щель, подвергая каучук таким образом воздействию значительных механических сил. При обработке на вальцах каучук теряет значительную долю своей первоначальной эластичности и приобретает пластичность, которая увеличивается по мере его нагрева. Пластицированный каучук, обладающий достаточной степенью пластичности, затем подвергается процессу смешения или как обычно принято называть — крашения.

Под процессом смешения, в узком смысле, понимается процесс введения в пластицированный каучук необходимых ингредиентов в целях получения определенной резиновой смеси. Смешение производят на вальцах или в специальных закрытых смесителях типа Бенбери, обладающих значительно большей производительностью, чем вальцы.

Порядок ввода ингредиентов, режим температуры валков или рабочей полости резиносмесителя и правила для смешения весьма различны и зависят от рецептуры изготавливаемых резиновых смесей. Готовая резиновая смесь в зависимости от своего назначения подвергается дальнейшей обработке. Она или вытягивается в виде тонких листов или профильных пластин на каландрах, либо шприцуется, т. е. выдавливается на шприц-машине через отверстие определенной формы в виде трубок, профилированных пластин и т. д., либо подвергается намазке или накладке на ткань на каландрах, либо растворяется в бензине при размешивании в клеешалках, образуя разного рода клеи, употребляемые для склейки отдельных деталей и для прорезинки тканей.

В производстве покрышек употребляется часть деталей (сквиджи и резиновые ленточки), которые готовятся путем разрезки резиновых полос, получаемых при пропуске резиновой смеси через листо-

вальный каландр. Такой каландр обычно имеет 4 вала, которые вращаются с одинаковой скоростью. Профильный каландр, служащий для изготовления протектора, обычно имеет 3 или 4 вала, один из которых имеет профильную выточку такой формы, что при прохождении через нее резиновой смеси получается пластина определенной профиля и размера.

В последнее время для изготовления протекторов за границей стали применять шприц-машины. Последние напоминают собой гигантские мясорубки как по своему внешнему виду, так и по принципу работы. На шприц-машинах изготавливаются кроме протекторов заготовки для камер и целого ряда автодеталей.

2. Прорезинка тканей

Корд и другие ткани, применяемые при производстве автошин, должны быть предварительно прорезинены, а затем уже пущены в работу для раскройки на соответствующего размера заготовки (полосы, ленты, косяки и т. д.). Прорезинивание тканей до недавнего времени производилось посредством промазки их резиновым клеем на специальных машинах, называемых шпринг-машины. Однако этот способ прорезинки тканей требует большого расхода бензина, опасен в пожарном отношении и вреден для здоровья рабочих и мало производительен. Вследствие этого прорезинивание целого ряда тканей (корд, автоканвас, чефер и т. д.) в последние годы стали проводить исключительно на каландрах, так называемых шпредер-каландрах. Эта операция называется шпредированием или фрикционированием ткани. Шпредер-каландр имеет три вала, средний из которых вращается быстрее крайних. Шпредируемая ткань проходит между средними и нижними валами, а между верхним и средним валком вкладывается резиновая смесь. Средний валок, вращаясь несколько быстрее остальных, своим давлением втирает или вмазывает размягченную резиновую смесь в ткань, т. е. заставляет ее проникать между нитями ткани. Из зазора валков каландра ткань выходит покрытая резиновой смесью и накатывается с холщевой прокладкой (для предотвращения slipping) на ролик. Если необходимо фрикционировать и вторую сторону ткани, то этот же ролик ткани переворачивается другой стороной и снова пропускается в зазоры валков каландра. Очень часто необходимо, кроме промазывания ткани, еще наложить на ее поверхность тонкий слой резиновой смеси. В таком случае шпредированную ткань еще добавочно пускают через накладочный каландр. Разница в работе каландров для шпредировки и накладки заключается в том, что при накладке слоя резины скорость валков, между которыми проходит ткань, так же как и в листовальном каландре, одинакова, в результате чего резина не втирается в ткань, а накладывается по ее поверхности ровным слоем необходимой толщины.

Уточный корд может быть сначала промазан на шпредер-каландре, а затем обложен резиной с двух сторон, как на накладочном каландре, так как наличие утка предупреждает смещение основных его нитей при фрикционировании.

При работе с безуточным кордом, в целях создания связи между нитями основы и сохранения требуемой их частоты, необходимо сначала сделать накладку резинового слоя, а потом уже ткань фрикционировать, т. е. промазывать на шпредер-каландре, и снова — с другой его стороны — накладывать слой резины.

Иногда эти 3 операции по обработке безуточного корда заменяют только двухсторонней накладкой резины, производимой одновременно на 4-вальном каландре. В целях же создания лучшей связи обкладочной резины с нитями корда последние на некоторых резиновых заводах США перед каландрированием пропитываются резиновым клеем или латексом, а после этого пускаются на двухстороннюю обкладку на каландре.

Ткани (автоканвас, чефер и т. д.), идущие на изготовление усилительных бортовых ленточек, не подвергаются операциям накладки. Они лишь шпредируются с одной или двух сторон в зависимости от положения усилительной ленточки и затем непосредственно поступают на раскройку. Ткани, применяемые при изготовлении разного рода резиновых автодеталей, в зависимости от своего назначения подвергаются шпедированию и в некоторых случаях шпедированию и обкладке с одной или двух сторон. Ткани для верхов автомобилей промазываются резиновым клеем на шпрединг-машинах, а затем дублируются на дублировочных каландрах.

3. Производство автомобильных покрышек

Современный технологический процесс изготовления автомобильных покрышек (за исключением изготовления резиновых смесей и прорезинивания необходимых тканей) можно подразделить на следующие 3 основных этапа:

- заготовка деталей покрышки,
- конфекция (сборка) покрышки,
- вулканизация и отделка покрышек.

а) Заготовка деталей покрышки

Заготовка деталей покрышки состоит из следующих операций:

- 1) резки прорезиненного корда,
- 2) изготовления браслетов для покрышек, собираемых на дорновых станках,
- 3) изготовления брекерного слоя,
- 4) изготовления крыльев,
- 5) разрезывания бортовых ленточек,
- 6) изготовления и парезки заготовок протекторов и боковин.

Для резки прорезиненного корда и тканей применяют диагонально резательные машины вертикального и горизонтального типа. Раскрой корда на косяки для полуплоской конфекции покрышек производится под углом в $30-35^\circ$, а для конфекции на дорнах $37-38^\circ$. Нарезанные полосы корда поступают затем на накладку на них сквижей, т. е. тонких слоев прослойочной резины. Для покрышек, конфекция которых производится на дорновых станках, изготавливаются браслеты, представляющие собой сдублированные полосы корда (косяки),

сращенные своими концами в кольцо. При изготовлении браслета первая и вторая полосы корда накладываются так, чтобы направление их нитей скрещивалось под прямым или близким к нему углом. Готовые браслеты доставляются затем к дорновому станку.

Изготовление брекерного слоя для покрышек, собираемых на дорновых станках, производится ручным способом путем дублировки и сращивания концов брекера, надбрекерной и подбрекерной резины.

В настоящее время для изготовления проволочного сердечника крыла применяют плетенку в 13, 17 и 21 прядь, с толщиной отдельных проволок, не превышающей 0,75 мм.

Второй вид плетенки («пирс-тип») представляет собой ряд параллельно идущих проволок (8—9) толщиной каждая в 0,8—0,9 мм, скрепленных вместе редким уточным переплетением (по спирали) более тонкой проволокой.

Плетенка сначала промазывается изолирующим слоем резины на шприц-машине, снабженной особой головкой, затем поступает на станок, где наматывается в несколько витков (от 2 до 7 в зависимости от размера покрышки) в кольцо. Оба конца плетенки в кольце закрепляются. Полученное проволочное кольцо, предназначенное для изготовления крыльев обыкновенной покрышки, непосредственно передается на флипперование.

Кольца же, предназначенные для изготовления крыльев покрышек типа «гигант», предварительно обертываются полосками прорезиненной ткани на специальном станке.

Флипперование крыльев заключается в обертывании проволочного сердечника широкими ленточками — флипперами. Ширина флипперов бывает различной в зависимости от размера покрышки, но должна быть достаточной для того, чтобы крыло прочно удерживалось ими между слоями каркаса. Для обертки крыльев покрышек большого размера применяемые флиппера иногда дублируются. Бортовые усилительные ленточки (флиппера, чефер и т. д.) нарезаются по диагонали из плотной двухсторонне шпундированной ткани. Готовые крылья после флипперования отправляются в конфекционный цех.

Как уже выше говорилось, протектор и боковины изготавливаются либо каландрированием, либо шприцеванием, после чего они в виде резиновой ленты поступают на транспортер, где сначала проходят через автоматические весы, указывающие разницу в весе против установленной нормы, а затем подвергаются охлаждению в воде. После охлаждения полоса резины специальным автоматическим ножом разрезается на куски определенной длины. Полученные таким образом заготовки протекторов и боковин укладываются на специальные стеллажи тележек и последними или транспортером доставляются в цех конфекций покрышек.

б) Конфекция (сборка) покрышек

Наиболее важный участок технологического процесса изготовления покрышек — это конфекция или сборка покрышки.

Процесс сборки покрышек механизирован лишь в последнее десятилетие. До того времени конфекция производилась вручную на

специальных дорнах. С изготовлением станков Беннера конфекция покрышек большинством фирм производится двумя методами.

1. Полуплоским, при котором покрышки небольших и средних размеров, имеющие до 6 слоев, например $5,50-19$ и $32 \times 6,00$, собираются на полуплоских барабанах.

2. Дорновым, при котором покрышки с числом слоев 8 и выше, например 34×7 и 40×8 , собираются на разборных металлических кольцообразных дорнах.

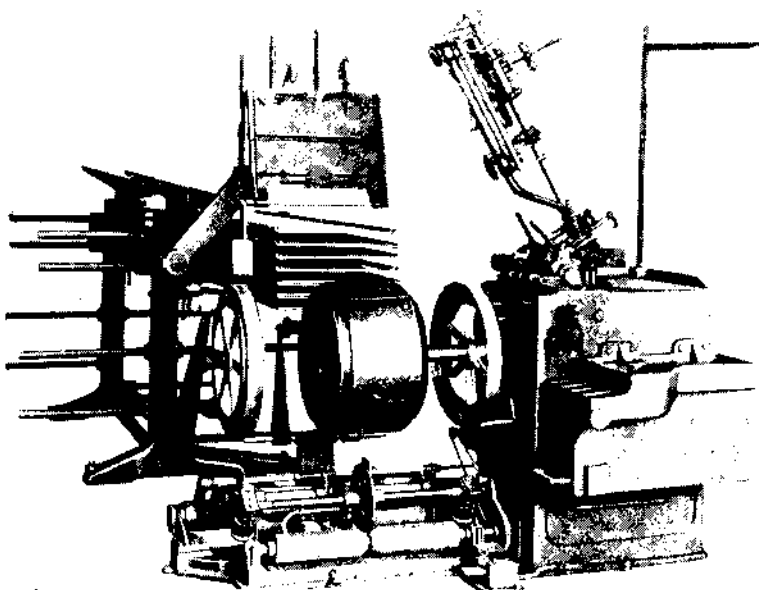


Рис. 21. Станок для изготовления покрышек полуплоским способом.

Процесс конфекции обыкновенных покрышек на полуплоских барабанах довольно прост. Он в основном состоит в следующем (рис. 21).

На вращающийся барабан станка одна за другой накатывается полосы корда с соблюдением перекрестного направления нитей в соседних слоях.

Длина накатываемого слоя каркаса определяется окружностью барабана. Концы слоев корда сращиваются внахлестку (рис. 22).

Условия конфекции на полуплоском барабане не требуют предварительного изготовления браслетов. Нарезанные полосы корда хранятся на полках специального стеллажа, установленного непосредственно у конфекционного станка. Прикатка слоев корда производится ститчерами, которые прижимаются к вращающемуся барабану при помощи воздушного давления. После накатки и прикатки положенного числа слоев корда производится вставка крыльев. Затем накладываются защитные усилительные ленточки, так называемые чефера, и их кромки изолируются резиновыми ленточками. После

наложения чеферов на каркас накладывают брекерный слой и протектор вместе с боковинами. После окончательной прикатки и отделки концов всех слоев каркаса полудорный барабан, состоящий из секций, автоматически складывается для снятия с него готовой сырой покрывки. Покрывка, собранная на полудорном барабане, представляет собой кольцо в виде пояса. Для придания соответствующей формы и закладки в нее варочной камеры готовую сырую покрывку подвергают экспендированию. Процесс экспендирования состоит в следующем: покрывка вкладывается в специальный аппарат, называемый экспендером, так, чтобы ее борта герметически прилегали к краям аппарата. Затем кожух экспендера, облегающий с наружной стороны покрывку, соединяют с вакуумом, в результате чего каркас



Рис. 22. Конфекция шин на полудорном барабане.

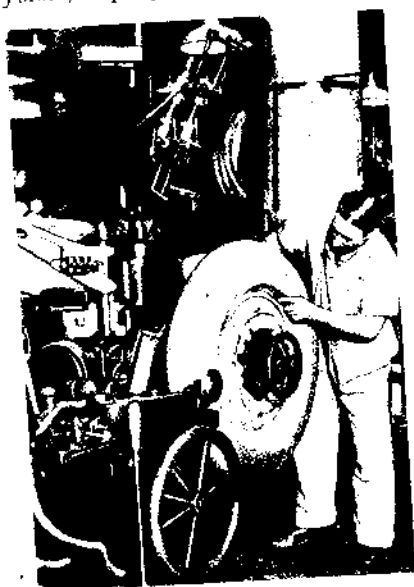


Рис. 23. Конфекция шин на дорновом станке.

покрывки вдоль средней части растягивается, борта сближаются, и покрывка приобретает почти нормальную форму.

Более удобными оказались в работе экспендеры, работающие не на вакууме, а на внутреннем давлении, создаваемом сжатым воздухом, действующим изнутри покрывки. При применении этих экспендеров исключена возможность расслоения покрывок, это особенно важно при работе с резинами, обладающими незначительной клейкостью. Кроме того они допускают возможность экспендирования многослойных покрывок более крупного размера, изготавливаемых на полудорных станках.

Процесс сборки покрывки на дорновых станках заключается в надевании на вращающийся от мотора дорн заранее изготовленных браслетов и последующей сборки отдельных деталей покрывки (рис. 23). Все операции прикатки и большая часть операций посадки

деталей производятся так, как и при полуплоском методе, — при помощи механических приспособлений. Для снятия сырой покрывки дорн автоматически складывается. При конфекции на дорне готовая покрывка уже имеет необходимую для вкладывания варочной камеры форму, а потому в этом случае нет необходимости в экспандировании, обязательном для покрывшек, изготавливаемых на полуплоских станках. Готовые сырые покрывки, изготовленные дорновым способом, опудриваются и доставляются в цех вулканизации, где на специальных станках во внутрь их вкладываются варочные камеры.

Метод конфекции на дорнах тяжел и мало производителен, вследствие чего в последнее время имеется тенденция заменить его новым методом, применив для конфекции тип барабана, представляющий собой нечто среднее между полуплоским барабаном и дорном. Этот так называемый полудорновой барабан, в отличие от полуплоского, имеет более выпуклую в середине поверхность и глубокие выемки по краям, что дает возможность на нем собирать покрывки крупных размеров.

в) Вулканизация покрывшек

Для того чтобы собранная на конфекционном станке покрывка стала пригодной для практического применения, ее необходимо подвергнуть процессу вулканизации. Несмотря на то, что уже скоро будет 100 лет, как открыт процесс вулканизации, однако его сущность еще окончательно не установлена. Некоторые исследователи считают его чисто химическим процессом, другие чисто физическим. В последнее время получила наиболее широкое признание теория физико-химическая, утверждающая, что вулканизация есть результат сложных химических реакций между каучуком и вулканизирующим веществом, например серой, с одной стороны, а с другой — результат протекающих одновременно с первыми физическими и коллоиднохимическими процессами. Вулканизация является сложным и ответственным техническим процессом, от правильного и точного проведения которого зависит в значительной степени качество готовой продукции. Основными показателями этого процесса, которые должны быть точно установлены и затем систематически контролироваться, являются температура нагрева, продолжительность вулканизации и давление, которому должна быть подвержена покрывка во время вулканизации.

Готовая покрывка получает свои окончательные очертания вместе с рисунком протектора и соответствующими выпуклыми надписями на боковинах во время вулканизации в специальных стальных формах. Употребляемые для вулканизации покрывшек формы состоят из двух половинок, которые на своей внутренней поверхности имеют выгравированный выпуклый рисунок протектора.

Перед закладкой покрывки в форму во внутрь ее вкладывается варочная камера, имеющая толстые стенки. Варочная камера служит главным образом для создания внутреннего давления в вулканизуемой покрывке, которое необходимо для соответствующей запрессовки слоев корда и отформовки наружной поверхности путем заполнения ре-

зиной всех очертаний выраврованного на внутренней поверхности формы рисунка. Кроме того она служит также и для прогрева покрывки изнутри во время вулканизации. Давление в варочной камере создается путем накачки ее сжатым воздухом, инертным газом (азот, углекислота) или перегретой водой, что является наиболее совершенным. Таким образом, слои каркаса покрывки во время вулканизации спрессовываются внутренним давлением в варочной камере.

Степень проникновения резины в нити корда и промежутки между ними во время вулканизации покрывки зависят главным образом от величины принятого давления в варочных камерах и свойств каркасных смесей. Интересно отметить, что с увеличением до определенного предела внутреннего давления в варочных камерах увеличивается сопротивление нитей корда многократным изгибам.

Ряд опытов, проведенных на одном американском шинном заводе, подтвердил эти выводы, дав следующие результаты:

Давление в кг на 1 см ² площади каркаса во время вулканизации	Число изгибаний корда до обрыва нитей
0	4 500
3,51	40 000
16,63	63 000
21,09	95 000

Эти цифры наглядно подтверждают важность проведения вулканизации при определенном внутреннем давлении и устанавливают его оптимум лежащим в пределах 20—21 кг/см². Недостаточное внутреннее давление создает явления недопрессовки, вызывающие расслоение каркаса и плохую выпрессовку рисунка протектора. Покрывки во время вулканизации должны быть постепенно и равномерно прогреты во всех своих частях. Это достигается предварительным прогревом каркаса покрывки путем пропуска пара в варочную камеру перед наполнением ее перегретой водой и затем главным образом путем обогрева форм, заложенных в автоклав, паром давлением в 3—5 атм. Ниже приводим режим вулканизации шестислойной обыкновенной покрывки при наполнении варочной камеры перегретой водой.

Накачивание и температура варочной камеры	Давление и температура пара в автоклаве
10 мин. пар с 171—173° Ц	—
10 « « с 171—173° Ц	подъем 10 мин. до 149° Ц
50 « перегретая вода 149° Ц при 17,5 атм	выдержка 50 мин. 149° Ц при 3,7 атм

Применение перегретой воды для наполнения варочных камер по сравнению с наполнением их азотом или сжатым воздухом значительно улучшает и ускоряет проведение процесса вулканизации. Неравномерный и недостаточный прогрев покрывки, как со стороны форм, а особенно часто со стороны варочных камер, а также недостаточное время вулканизации часто вызывают расслоение покрывки и, как правило, служат причиной быстрого износа протектора.

Для вулканизации покрышек в настоящее время в основном применяются автоклав-пресса и в последнее время для покрышек небольшого размера индивидуальные вулканизаторы. Автоклав-пресс представляет собой вертикальный котел с гидравлическим подъемным столом, производящим запрессовку форм путем прижима их к верхней traverse прессы. Гидравлическое давление в плунжере подъемного стола автоклава равно 150 атм, что необходимо для соответствующей запрессовки форм. В каждый автоклав одновременно может быть загружено от 6 до 26 вулканизационных форм. Автоклав-вы-пресса являются типовым и наиболее распространенным оборудованием, применяемым для вулканизации покрышек, грузопины и катков.

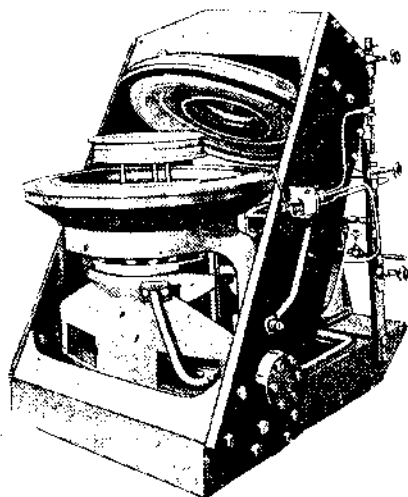


Рис. 24. Индивидуальный вулканизатор типа «Саммит».

Индивидуальные вулканизаторы представляют собой в сущности одну форму, раскрывающуюся на петлях и обогреваемую паром (рис. 24). Индивидуальный вулканизатор в силу ручной загрузки применим лишь для вулканизации покрышек небольшого размера. Покрышки, вулканизуемые в индивидуальных вулканизаторах, так же как и в первом случае, имеют варочную камеру, наполненную в большинстве случаев перегретой циркулирующей водой.

Процесс вулканизации покрышек в автоклав-прессах (рис. 25) производится следующим образом: сырые покрышки перед закладкой в них варочных камер хорошо покрываются изнутри составом,

содержащим тальк и слюду, во избежание прилипания их внутренней поверхности к варочной камере во время вулканизации, а также прокрашиваются снаружи раствором талька и сажи во избежание прилипания к форме. Варочная камера, по форме похожая на обычную автокамеру, изготавливается из толстого слоя теплоустойчивой резины. Она имеет специальное устройства вентиль — для подачи во внутрь ее пара, сжатого воздуха или перегретой воды. Часть варочной камеры, прилегающая к бортовой части покрышки, делается значительно утолщенной и носит название сердечника, который служит для соответствующей отпрессовки бортов покрышки. Закладка покрышки в формы производится на пластинчатом транспортере или рольганге. Половинки форм перед закладкой в них покрышки тщательно очищаются от нагара и приставшей к поверхности металла кусочков резины, а затем смазываются раствором мыла, чтобы предохранить покрышку от привулканизации к стенкам формы. При закладывании покрышки в форму крышки последней не совсем плотно прилегают друг к другу, а поэтому они должны быть подвергнуты перед закладкой в автоклав прижиму грузом или

предварительной запрессовке на пневматическом прессе, установленном над пластинчатым транспортером. Окончательная же запрессовка крышек форм происходит в автоклаве при сжатии их гидравлическим прессом. Формы с уложенными в них покрышками по транспортеру или рольгангу подаются к автоклав-прессу и загружаются одна за другой на гидравлический стол последнего. Стол по мере образования на нем стопки форм постепенно опускается, пока не будет загружен формами весь автоклав. При закладке в автоклав формы на вентиль каждой варочной камеры навинчивается тонкая медная трубка, соединенная с отдельной секцией коллектора, собираемого по мере загрузки форм. По этой трубке и секциям коллектора

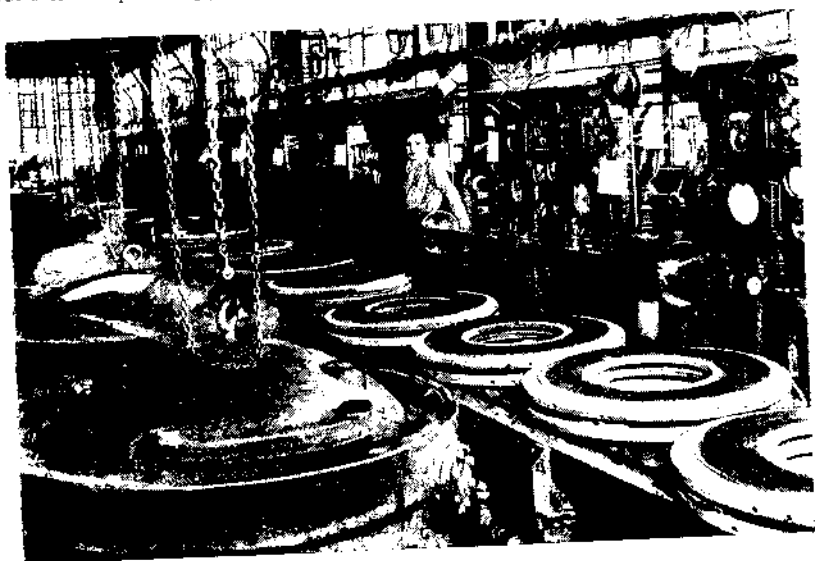


Рис. 25. Вулканизация покрышек в автоклав-прессах.

во внутрь варочной камеры подаются пар и перегретая вода. После того как автоклав-пресс загружен формами, его крышка закрывается, включается высокое гидравлическое давление и формы запрессовываются. Затем пускают пар и перегретую воду в варочную камеру и пар в котел автоклава, и в таком виде формы с покрышками остаются на установленное время вулканизации. По окончании процесса вулканизации формы охлаждаются наполнением котла автоклава холодной водой. Крышка котла затем открывается, и формы одна за другой выгружаются путем подъема их столом автоклава на транспортер или рольганг. Здесь половинки формы разнимаются при помощи гидравлических губок, и покрышка с камерой вынимается и подается в помещение, где из варочной камеры удаляется вода, а затем сама варочная камера вынимается из покрышки на специальном станке.

Следует отметить, что работа в вулканизационном цехе, вследствие высокой температуры и громоздкости формового хозяйства, является тяжелой. В современном цехе американских заводов почти

все процессы по вкладке покрывки в форму, предварительной запрессовке последней, разъемке формы, выемке покрывки из нее и выемке вулканизационной камеры из небольших покрывок производятся автоматически на конвейерах типа «Пальмер-би», установленных у ряда автоклав-прессов. Покрывки, освобожденные от варочных камер, поступают на отделку, сортировку и браковку.

г) Отделка и браковка покрывок

После вулканизации покрывка находится в совершенно готовом виде. Необходимо лишь обрезать заусеницы и выпрессовки, имеющие место на покрывке в местах стыка половинок формы. Эти кусочки резины срезаются и покрывки поступают в сортировку.

При браковке покрывок путем их наружного осмотра, однако, не все производственные дефекты могут быть обнаружены. Большинство из этих дефектов выявляется лишь в процессе эксплуатации покрывок, зачастую являясь причиной их быстрого износа или выхода из строя. Поэтому необходимо при повреждении или выходе покрывки из строя самым тщательным образом выявлять и констатировать причины, их вызвавшие, и отмечать в учетных карточках работы покрывок. Такие сведения будут крайне полезны, так как, изучая их, можно определить характер причин, вызывающих износ покрывок, а следовательно и принять меры к их изжитию.

Основные производственные дефекты покрывки могут быть разбиты на следующие виды:

а) Расслоение слоев каркаса и отслоение протектора и боковин, что является наиболее серьезным производственным дефектом. Причинами этого явления служат недостаточное просушенный корд, тяжелый, не улетучивающийся бензин, применяемый при клейке, случайное попадание при конфекции на слои корда влаги, недостаточный прогрев форм при вулканизации или падении давления в варочной камере, в результате чего получается недопрессовка. Отслоение протектора и боковин часто бывает вследствие плохой прикатки их при конфекции и расхождения стыков при экспендировании. Основной причиной быстрого износа протектора, кроме плохого качества резиновой смеси, является его недовулканизация.

б) Волнистость корда, которая может быть обнаружена при внимательном рассмотрении направления нитей корда с внутренней части покрывок. Этот дефект может быть совершенно скрытым, его возможно обнаружить, лишь сняв протекторный слой.

в) Бугры и гребни на внутренней поверхности покрывки могут быть обнаружены при наружном осмотре. В незначительных размерах они допускаются в кондиционных покрывках, при больших же размерах они отрицательно влияют на работу камеры, перетирая ее. Они получаются от неправильной закладки варочной камеры или негладкой ее поверхности. Чаще всего этот дефект происходит от деформации варочной камеры.

г) Неправильный размер борта, а именно борт узкий, широкий, или неполный может быть обнаружен при внима-

тельном осмотре. Такой борт может при эксплуатации ущемлять и перетирать камеру. При конфекции иногда корд неравномерно загибается вокруг борта, в результате чего получается местами толстый или широкий борт, что является причиной его выпрессовки. Перекос бортовых колец форм также влечет неправильную запрессовку бортов покрышки. Неправильная форма сердечника варочной камеры также влечет неправильную форму борта.

д) Дефекты крыла заключаются главным образом в неправильном его положении в борту, редко в вытяжке проволочного кольца или его разрыве.

е) Трещины, слоистость и вздутия на резиновом слое покрышки. Довольно часто имеют место радиальные трещины, образующиеся в месте стыка протектора и боковины вследствие плохой приклейки и прикатки последней, а также трещины по окружности, образовавшиеся от перевулканизации или недовулканизации покрышки. Слоистость, вздутия и отдельные язвочки на боковинах, а иногда и на протекторе, появляются от чрезмерного запудривания и недовулканизации или быстрой неравномерной вулканизации отдельных мест резинового покрова.

После разбраковки покрышки отправляются из цеха на склад для упаковки и отправки по назначению.

4. Производство автомобильных камер

В настоящее время имеются два способа производства автокамер. По наиболее старому способу камеры вулканизируются на металлических дорнах, представляющих собой изогнутую в виде незамкнутого круга или спирали металлическую трубу. По второму, более новому способу камеры вулканизируются в формах индивидуальных вулканизаторов.

Первый способ изготовления называется дорновым, а второй — формовым. Дорновым способом готовятся в большинстве случаев камеры больших размеров для шин «гигант», а формовым — камеры для шин легковых автомобилей. В последнее время за границей все камеры готовятся формовым способом.

В основном процесс изготовления заготовок автокамер, предназначенных для вулканизации дорновым способом, состоит в следующем.

Выходящая из шприц-машины резиновая трубка, автоматически припудриваемая изнутри тальком, поступает на отборочный транспортер, где охлаждается обрызгиванием водой. После удаления воды путем обдувки сжатым воздухом резиновая трубка тщательно припудривается снаружи тальком и разрезается на куски размером немного больше, чем длина будущей камеры (с учетом запаса на стыковку). После этого заготовки камер проходят браковку, поступают на стол для наклейки фланцев и более точной обрезки концов камер, укладываются на полки тележек и доставляются на вулканизацию. Здесь заготовки камер при помощи сжатого воздуха надеваются на дорны, концы камер плотно забинтовываются полосами

миткаля. Дорны с надетыми на них камерами вешаются на стойки тележки, которая затем закатывается в горизонтальный вулканизационный котел.

Вулканизация камер производится путем напуска в котел острого пара или перегретой воды. По окончании вулканизации дорны с камерами охлаждаются, концы камер освобождаются от биштов, и путем поддувки сжатым воздухом камера снимается с дорна, причем она при этом выворачивается наружу в целях получения гладкой наружной поверхности, образовавшейся от прилегания к поверхности металлического дорна. Затем камера поступает на специальный станок, где ее концы более точно обрезаются. Концы камеры затем шерохуются в целях создания лучшего сцепления при стыковке. После этой операции в середине фланца вырубается отверстие, вставляется корпус вентиля, и последний укрепляется на месте прижимной гайкой. Зашерохованные концы камеры затем промазываются дважды клеем и после испарения бензина склеиваются. Вулканизация склеенных стыков камер может производиться как в обычном горизонтальном вулканизационном котле, так и в специальных приборах, обогреваемых паром, так называемых воротничковых прессах. Последние удобны в обращении и кроме того не требуют двойной вулканизации всей камеры, как при вулканизации стыков в котле, что часто вызывает перевулканизацию стенок камеры, снижает ее качество. После вулканизации стыков готовые камеры поступают для сборки вентиля и на сортировку и браковку.

Браковка состоит во внешнем осмотре и проверке на воздухо- непроницаемость путем погружения надутой камеры в бак с водой. Непоявление пузырьков воздуха показывает, что камера и вентиль в порядке. Бракованные камеры отмечаются и передаются в починку. При сортировке камеры разделяются на первый и второй сорта.

Непрокальвающиеся камеры, имеющие утолщения и тканевые прослойки в беговой своей части, готовятся вышеописанным способом и вулканизируются на дорнах. Изготовление камер формовым способом является новым и значительно лучшим методом по сравнению с дорновым. Формовые камеры по качеству выше дорновых, так как они уже в процессе вулканизации принимают форму, соответствующую внутренним очертаниям покрышки, а следовательно они смогут работать более правильно, чем первые. Кроме того они имеют наружный хороший вид, так как стык их совершенно не заметен.

Изготовление камер формовым способом по сравнению с дорновым значительно проще и удобнее, так как исключает целый ряд операций, что вызывает меньший расход в рабочей силе и удешевляет стоимость камеры. Процесс изготовления заготовок формовых камер, вплоть до накладки на них фланцев, такой же, как и в первом случае. Иногда только фланцы накладываются на нарезанную резиновую трубку в местах, отмеченных специальным метчиком, по выходе ее из шприц-машины перед водяным охлаждением.

После нарезки на определенную длину заготовки камер с наложенными на них фланцами в случае формовой работы поступают на транспортер, где производятся обрезка камер по длине, вставка и укреп-

ление вентиля и затем склейка стыков. Соединение концов камеры производится путем их срезки на конус с последующей промазкой и прикаткой по месту стыка. В настоящее время стыковка концов сырых камер ведется не путем накладки концов камер внахлестку, как обычно, а впритык по торцевому срезу. Эта операция производится на специальных станках, снабженных двумя полыми цилиндрами, во внутрь которых вставляются и затем выворачиваются наружу концы камер. При сжатии торцы этих полых цилиндров сдавливаются и тем самым склеивают стенки камер впритык; излишние кромки при этом обрезаются. Изготовленная сырая камера затем тщательно припудривается и поступает на вулканизацию в индивидуальный вулканизатор. Этот вулканизатор, так же как и применяемый для вулканизации покрышек, имеет кольцеобразную разъемную форму, снабженную паровой рубашкой для ее обогрева. В конструктивном отношении индивидуальные вулканизаторы весьма различны. Чаще всего для вулканизации камер за границей применяют вертикальные индивидуальные вулканизаторы типа Кульке (рис. 26). Они по сравнению с горизонтальными обладают значительным преимуществом в отношении отвода конденсата, равномерности нагрева формы и большей компактностью.

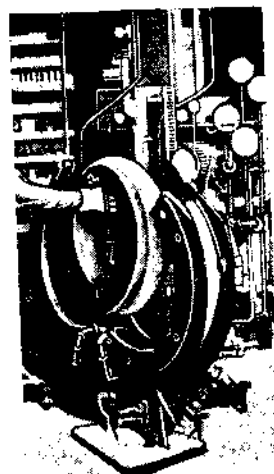


Рис. 26. Вертикальный вулканизатор автокамер.

При вулканизации в индивидуальном вулканизаторе той или иной конструкции во внутрь камеры обычно подается воздух давлением в 4—5,5 кг/см² или сначала воздух, а затем пар (при воздушно-паровом обогреве), а в обогревательную рубашку формы — только пар. Время вулканизации камер обычно равно 5—15 мин. После вулканизации формовая камера, как и в первом случае, поступает на браковку, сортировку и упаковку.

В заключение о производстве шин следует немного сказать о производстве последней детали шины — флепа и бандажной ленты. Флеп изготавливается путем каландрирования или шприцевания в виде плоской ленты. Затем после склеивания стыков и пробивания отверстия для прохода вентиля флеп вулканизуется на гладких или фигурных дорнах. Фигурный флеп более удобен при монтаже, гораздо правильнее располагается в покрышке, лучше облегает камеру, чем флеп плоский. Кроме вулканизации на фигурных дорнах применяется еще более сложный способ вулканизации флепов в формах. Последний способ дает флепы наиболее высокого качества с очень тонкими и правильными кромками, чего трудно достичь при вулканизации на дорнах. Точно так же, как флеп, изготавливается и бандажная лента.

III. ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ШИН

После того как готовые покрышки прошли сортировку, они на американских шинных заводах поступают на балансировку. С помощью балансировки на специальном станке определяют наиболее

легкую часть по окружности покрышки, где затем ставят отметку. Эта отметка необходима в целях правильной монтажа покрышки на ободе, а именно, чтобы в месте отметки всегда находился вентиль камеры. Балансировке шин в США придают особое значение, так как шина с равномерным весом во всех своих частях значительно лучше ведет себя в эксплуатации и кроме того меньше влияет на износ автомобиля. Балансировке шины должны подвергаться также и после произведенного ремонта.

Испытание готовых покрышек производится как в лабораториях, так и на специальных испытательных машинах в условиях эксплуатации. Эти испытания шин крайне необходимы, так как обычные лабораторные методы физико-механического испытания тканей и резины, к сожалению, не могут учесть всех особенностей конструкции самой шины, а равно не могут воспроизвести специфических условий эксплуатации, как-то: характера дорожного покрытия, влияния температурных условий, вибраций, торможения, трогания с места и т. п. Поэтому до настоящего времени самым современным методом испытания считается обкатка пробных серийных и контрольных шин на специально предназначенных для этой работы автомобилях. Такие беспрерывные пробеги организуют с постоянной, строго контролируемой нагрузкой по заранее установленным, а часто специально устроенным для этой цели дорогам (испытательным трекам), имеющим разнообразные покрытия, препятствия и закругления разной кривизны. Однако даже при круглосуточной работе такого испытательного автомобиля, при существующих высоких нормах километража шин, такие испытания требуют продолжительного времени и стоят довольно дорого. Поэтому этим испытаниям обычно подвергают покрышки новых конструкций, давшие удовлетворительные результаты при предварительном испытании их в лабораторных условиях. Для повседневного контроля качества выпускаемых покрышек применяются более ускоренные лабораторные методы их испытания на обкаточных станках.

В лабораториях шины испытывают путем: 1) обкатки их на специальных станках, 2) путем их разрыва от многократного удара грузом, падающим с определенной высоты (испытание на удар) или 3) путем разрыва от действия гидравлического давления. Кроме того проверяется способность каркаса покрышки прогибаться до известного предела (площади контакта) под определенной нагрузкой, а также определяется истираемость протектора.

Станок для испытания шин обкаткой представляет собой вращающийся барабан (с длиной окружности в 5,3 м), по которому катится с определенной скоростью испытываемая шина. Все колесо с шиной прижимается к поверхности барабана силой, соответствующей рабочей нагрузке данного размера шин. На поверхности барабана по его ширине расположены 3 полуovalной формы металлические полоски шириной в 10 мм каждая, а вся поверхность барабана покрыта полеречными канавками шириной в 10 мм и глубиной в 4 мм.

Скорость при обкатке на станке может быть установлена самая различная. В США принято обкатку на станке вести при скорости в 48 км/час. После пробега 5000—6000 км, отмечаемых счетчиком, ши-

ну снимают со станка и подвергают детальному исследованию. Изменяя режим испытания и степень накачивания воздухом шин, можно обкатку шин вести в условиях, значительно более тяжелых, чем при обычной нормальной эксплуатации, что ускоряет производство их испытаний.

Иногда обкатку на станках ведут в специальных помещениях с температурой в $20-25^{\circ}\text{C}$ ниже нуля или с температурой в 40°C . При испытании на удар (так называемое испытание гильотиной) шину монтируют на ободе и устанавливают на специальном приспособлении на дне испытательной шахты. Груз падает на шину скользя, будучи прикрепленным к каретке по вертикальным направляющим. Давление в камере и высота падения груза устанавливаются в зависимости от типа покрышек. Вес этого свободно падающего груза изменяется в пределах $6-11\text{ кг}$ и высота его падения — в пределах $9-10\text{ м}$.

Иногда шины испытывают на сопротивление разрыву под действием ударов на машинах типа копров, употребляемых для забивки свай. При этом испытании монтированная на ободе шина поднимается до определенной высоты, а затем падает на специальную площадку. Это испытание, имитирующее удары, которым подвергается шина при езде на дорогах, повторяется многократно (до 50 раз), причем в процессе падения покрышка вращается, чтобы удар всякий раз приходился на другое место ее беговой части. Тип площадки, внутреннее давление в шине и высота падения меняются, чтобы вызвать различные виды поврежденной покрышки.

Для испытания протектора на истирание применяются машины самых разнообразных конструкций (Грассели и т. д.). В основном при помощи этих машин определяется количество резины, стираемое в единицу времени с определенной величины и формы образца протекторной резины.

Д. ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

1. РАБОТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

1. Статическая и динамическая нагрузки на шину

Сопротивление сжатию массивных грузовшин (подушечных, эластик), находящихся под определенной нагрузкой в покое, основано на изменении конфигурации профиля и на внутренних напряжениях, возникающих в резине, в то время как в пневматических шинах сжатие воспринимается упругостью воздуха, заключенного в камере.

При определенном, заранее установленном, проценте сжатия допускаемая на пневматическую шину статическая нагрузка теоретически равна произведению величины внутреннего давления в камере, выраженного в кг/см^2 на площадь контакта в см^2 . В действительности нагрузка, передаваемая шиной на грунт в статическом положении, будет несколько меньше, так как часть ее (примерно $8-10\%$) воспринимается упругостью самих стенок покрышки.

Однако это положение действительно лишь для шины, находящейся в состоянии покоя. Во время езды статическая нагрузка на колесо и среднее давление колеса автомобиля на грунт не дают правильной картины динамической нагрузки на шину и тем самым величины давления на дорогу. Нагрузка вследствие влияния сил инерции значительно отличается от величины статической нагрузки и в некоторой степени зависит от типа и качества шин.

При движении машины прежде всего обнаруживается разница в условиях работы передних и задних колес автомобиля. Так как задние колеса получают вращение от полуосей, то по закону равенства действия и противодействия они сами стремятся вращать полуоси в обратном направлении. А так как полуоси через дифференциал, кардан и другие части передачи связаны с рамой, то это вращающее усилие передается всему автомобилю и стремится приподнять передние колеса, что известным образом уменьшает нагрузку на задние колеса, причем самый характер смятия шин несколько изменяется, а именно место прогиба шины сдвигается вперед в направлении, обратном вращению колеса. Однако указанное изменение нагрузки имеет сравнительно небольшое значение. Гораздо большие изменения в статической нагрузке вызывают дополнительные динамические напряжения, испытываемые шиной при смячении ею толчков и ударов, вызываемых неровностями дороги. Постоянно повторяющиеся максимумы давления колес на грунт представляют собой довольно осознательные напряжения, действующие разрушающе на полотно дороги и на шины.

Величина этой вызываемой при движении динамической нагрузки зависит от многих причин: от веса машины, скорости ее движения, высоты и формы препятствий и, наконец, самой конструкции шины. Поэтому трудно ее определить теоретическими вычислениями. О ней можно составить себе понятие на основании опытов, которые производились многими исследователями. Например, опытами Беккера⁴ установлено, что динамическая нагрузка, а равно и давление колеса на дорогу превышают статическое давление при пневматических шинах на 40%, при подушечных и эластках — на 230% и при массивных грузошинах на 410%.

Статическая нагрузка, а равно и давление на грунт колеса, равные 1000 кг, возрастают в зависимости от типа шин до 1400 кг в первом, до 3300 кг во втором и до 5100 кг в третьем случае. Максимальное давление на дорогу автомобилей одинакового веса, снабженных пневматическими шинами высокого давления, подушечными и сплошными массивными грузошинами, относятся как 1 : 2,3 : 3,6.

В случае же применения баллонных шин, имеющих внутреннее давление не больше 3,5 атм (вместо 8 атм у пневматиков высокого давления), статическое давление колеса на грунт повышается при движении всего лишь на 15%. Следовательно баллонная шина отличается от остальных типов шин почти полным отсутствием повышения динамического давления. В среднем можно считать, что в случае массивных шин динамическая нагрузка превышает статическую почти в 4 раза, а при пневматиках превышение составляет около $\frac{3}{4}$ статической нагрузки.

2. Способность шин к деформации при переезде через препятствия

Способности шин переезжать неровности пути без вертикального перемещения оси колеса зависят от способности их к деформации. Чем больше сопротивление, которое нужно преодолеть для вдавливания в шину встретившегося на пути препятствия, тем сильнее колесо перемещается вверх, тем сильнее его прыжки и больше давление его на дорогу. Чем лучше шины поглощают препятствия, перекатываясь через них, тем меньше колесо поднимается вверх и тем меньше прыжки всего автомобиля.

Если сравнить давление колеса на ровную поверхность и на подложенное под шину препятствие, то при одинаковом сжатии разность давления даст величину силы сопротивления шины деформации, т. е. силу, стремящуюся сообщить колесу ускорение вверх при переезде через препятствия. Сопротивлением деформации можно назвать также то усилие, которое необходимо приложить к шине, чтобы продавить ее профиль на некоторую глубину. Это сопротивление деформации тем меньше, чем лучше шина, деформируясь, обтекает препятствие, или, другими словами, чем шина эластичнее и мягче. При перекатывании автомобиля через препятствие последнее проходит по всей площади контакта шины. При этом препятствие постепенно вдавливается в профиль шины до наибольшей глубины, равной стреле прогиба шины на ровной поверхности плюс высота препятствия.

3. Работоспособность и давление шин на грунт

Если жесткое непрогибающееся колесо с нагрузкой P катится через препятствие высотой h , то в колесе в момент перекатывания через препятствия накапливается работа p , снова отдаваемая дороге при скатывании с препятствия. При этом вертикальное перемещение колеса или автомобиля достигает высоты h .

Если шина согласно схеме (рис. 27) при нагрузке P имеет сжатие f и получает увеличение нагрузки на колесо Δp и при этом дополнительно сжимается на Δf , то накопленная в ней работа выразится площадью треугольника abd , а увеличение накопленной в шине работы вследствие дополнительной нагрузки Δp равняется заштрихованной площади $abdc$.

Площадь F представляет собой увеличение работы и равняется:

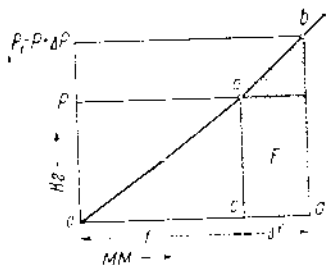


Рис. 27. Диаграмма работы шины.

$$F = \frac{\Delta f \cdot \Delta p}{2} + P \cdot \Delta f = \Delta f \left(P + \frac{\Delta p}{2} \right).$$

С другой стороны, колесо с абсолютно эластичной шиной, при которой давление на грунт для всякой глубины вдавливания оставалось бы постоянным и способность шины деформироваться была бы идеальной, воспринимало бы количество работы, равное произведению

объема вдавливаемого в шину препятствия на давление на грунт. В таком идеальном случае колесо и автомобиль при езде не производили бы вертикального движения (прыжков). Опытами установлено, что при переезде через препятствие накопленная в шине энергия полностью и без потерь передается дороге.

Это поглощение встречаемых при езде на дороге препятствий и ударов о них можно назвать работоспособностью шины¹. Чем больше работоспособность шины, тем лучше она поглощает удары и следовательно тем меньше будет автомобиль подпрыгивать при езде.

Шины с несовершенной работоспособностью при переезде через препятствия воспринимают только часть работы, так что остаток ее производит работу подъема колеса, вызывая его соответствующее вертикальное движение. Поэтому чем работоспособность шин больше, тем больше они участвуют в амортизации ударов и тем меньше становятся вертикальные движения автомобиля и действующие при этом на дорогу добавочные динамические усилия.

Работоспособность шин может быть определена как способность их к накоплению энергии при увеличении нагрузки. Опытными исследованиями установлено, что возрастание давления на путь тем больше, чем меньше способность шины запасать энергию, т. е. чем ниже ее работоспособность.

По возрастающей величине работоспособности шины идут в следующем порядке: массивные грузопшины, эластичные, пневматикки высокого давления и баллоны. Чем выше работоспособность, тем больше сжатие шины.

Приращение давления для пневматиков высокого давления (перегруженных на 1000 кг сверх статической нагрузки) при переезде через препятствия высотой 15 и 25 мм составляет 30—50%, а для баллонных — всего лишь 15% от статического давления. С ростом работоспособности шин быстро уменьшаются величины давления их на поверхность дороги. Скорость езды влияет на увеличение и приращение давления, особенно у массивных шин, но чем выше работоспособность шин, тем меньше сказывается влияние скорости езды. Работоспособность шин при условии их перегрузки на 1000 кг сверх статической нагрузки при переезде через препятствия высотой в 15—25 мм, может быть определена следующими пределами:

массивные грузопшины	4—8 кг/м
подушечные шины (эластики)	8—12 "
пневматические шины высокого давления	15—23 "
баллонные шины до	60 "

Различие в работоспособности шин выражается более или менее сильным подъемом колеса или автомобиля при переезде через препятствия. Чем меньше работоспособность шины, тем выше автомобиль подпрыгивает и тем сильнее возвращаемый полотну дороги удар, что при шинах с низкой работоспособностью отзывается не только на неопдрессоренной части, но и на всем шасси автомобиля.

На основании этих данных было установлено, что пользование мало эластичными массивными грузопшинами, а также подушечными

пинами с работоспособностью ниже 8 кг недопустимо, так как автомобили даже небольшого веса, монтированные на этих шинах, разрушают дорогу вследствие больших добавочных напряжений. Поскольку подобные шины в виде исключения применяются для тягачей и прицепных тележек, то скорость езды последних ограничивается 15—20 км/час.

Пневматические шины высокого и низкого давления, работоспособность которых лежит в пределах 20—60 кг/м, по сравнению с массивными шинами менее разрушают полотно дорог и сами машины.

Повышение скорости автомобилей вместе с увеличением нагрузки на колесо повышает силу ударов последних о дорогу.

В то же время шины, воспринимая от дороги все удары, передают их в той или иной мере самому автомобилю, усиливая тряску последнего и способствуя быстрому износу его составных частей. Совместное амортизирующее действие рессор и шин в известной степени увеличивает частоту ударов шин о дорогу. Перекачивание шин даже при сравнительно медленном движении автомобиля переходит в цепь толчков и ударов. Несмотря на то, что сила ударов пневматических шин значительно ниже ранее употреблявшихся массивных шин, все же влияние работы шин сказывается в известной степени на ускорение разрушения поверхности дороги. Проведенными в США исследованиями было выявлено влияние пневматических шин на реакцию удара колес автобуса и грузовика о поверхность дороги⁵⁰. Результаты этих исследований сводятся к следующим выводам.

1) Реакция удара изменяется в прямой зависимости от внутреннего давления в камере.

2) Реакция удара увеличивается прямо пропорционально скорости, что установлено на опытах со скоростью в 90 км/час.

3) Максимальная реакция при падении колеса, при наскоке его на обычные неровности дороги, при небольших скоростях не превышает нормальной реакции удара.

4) На дороге с чрезвычайно неровной поверхностью возникают реакции удара шин высокого давления, превышающие статическую нагрузку колеса в 3—4 раза.

Постепенное развитие пневматических шин, заключавшееся в замене шин высокого давления с узким профилем и сравнительно малым объемом воздуха в камере шинами низкого давления с широким профилем и большим объемом воздуха, находящимся под низким давлением, обеспечило создание современных баллонных шин, которые в значительно большей степени поглощают удары о препятствия дороги и тем самым, во-первых, обеспечивают лучший, более плавный и мягкий ход автомобиля и, во-вторых, лучше сохраняют от разрушения как полотно дороги, так и автомобиль.

4. Работа шин на поворотах

При движении автомобиля по закруглению возникает центробежная сила, приложенная в центре тяжести автомобиля и действующая горизонтально, в направлении, противоположном повороту, как показано на рис. 28.

В данном случае предполагается, что машина поворачивает влево, поэтому центробежная сила направлена вправо.

Величина этой силы зависит от веса автомобиля, от скорости его движения и от радиуса поворота. Чем тяжелее машина, чем круче поворот и чем больше скорость, тем больше центробежная сила. Величина ее выражается следующей формулой:

$$F = \frac{Pv^2}{10R},$$

где: P — вес автомобиля, v — скорость в м/сек и R — радиус поворота в м.

Пусть вес автомобиля $P=1\ 800$ кг, скорость движения 36 км/час, т. е. $v = 10$ м/сек, и $R=15$ м.

Подставляя эти данные в вышеприведенную формулу, найдем величину центробежной силы:

$$F = \frac{1800 \times 10^2}{10 \times 15} = 1200 \text{ кг.}$$

На этом примере определения величины центробежной силы можно заметить, что она достигает значительной величины даже при сравнительно малой скорости движения автомобиля. При увеличении его скорости вдвое центробежная сила возрастает в 4 раза. Напри-

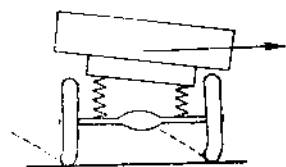


Рис. 28. Направление центробежной силы при повороте автомобиля.

мер, при скорости в 72 км/час величина центробежной силы составляет 4800 кг.

Действию центробежной силы противопоставляется сила сцепления колес автомобиля с дорогой. На сухой поверхности дороги при весе автомобиля в 1800 кг и коэффициенте трения шин 0,65, величина силы сцепления будет равна:

$$1800 \times 0,65 = 1170 \text{ кг,}$$

т. е. она будет меньше величины центробежной силы, определенной выше, как равной 1200 кг. Следовательно при данных условиях автомобиль при скорости в 36 км/час будет заносить в бок даже на сухой поверхности дороги, не говоря уже о том, что на мокрой поверхности дороги его скольжение может быть вызвано при значительно меньшей величине центробежной силы.

Испытаниями способности шин к сцеплению при боковых усилиях было доказано, что мокрый, но чисто вымытый асфальт дает почти такое же сцепление, как и сухой. Следовательно занос автомобилей при сырой погоде следует приписать не сырости, а тонкому слою грязи, покрывающему поверхность дороги. Опытным путем было установлено, что при покрытии асфальта тонким слоем грязи коэффициент трения падает до 0,1. Рисунок беговой поверхности с направленными наружу канавками, дающими выход воздуху и грязи, повышает способность к сцеплению. Как правило, ведущие колеса автомобиля должны обладать как способностью к сцеплению по касательной для передачи тягового усилия с наименьшим скольжением, так и способностью

к сцеплению по своей ширине, дабы создать сопротивление против сдвигающих боковых усилий, действующих поперек направления движения, т. е. под влиянием центробежной силы, развивающейся при боковых заносах.

Передним колесам автомобиля предъявляется лишь последнее требование.

Таким образом, все колеса автомобиля, а следовательно и шины должны оказывать сопротивление боковому скольжению. Сопротивление шины этому боковому скольжению, или, как его иногда называют угловому заносу, зависит главным образом от жесткости конструкции покрышки в боковом направлении в момент радиального ее сжатия под нагрузкой. Сопротивление боковому заносу возникает в тот момент, когда шина катится по кривой, причем плоскость ее вращения образует некоторый угол с направлением движения.

Именно это свойство пневматической шины позволяет осуществлять управление автомобилем на поворотах при больших скоростях, не нарушая устойчивости автомобиля. Путем повышения внутреннего давления достигается некоторое улучшение сопротивляемости шин боковому заносу.

Этим объясняется то, что большинство автомобильных фирм в своих инструкциях рекомендует держать несколько повышенное давление в передних шинах, между тем как распределение нагрузок на передней и задней осях не вызывает такой необходимости. При незначительных боковых сдвигающих усилиях, вызываемых центробежной силой при поворотах автомобиля на полном ходу, покрышки сначала начинают подвергаться деформации в виде их изгиба в сторону обратную направлению действия центробежной силы, а затем с дальнейшим увеличением сдвигающего усилия совсем соскальзывают в сторону. Такой боковой прогиб при мягких шинах низкого давления с небольшим количеством слоев особенно у сверхбаллонов будет значительно больше, чем при жестких шинах высокого давления. Большие всего оказывают сопротивление угловому заносу шины высокого давления. Баллонные шины наряду с вполне удовлетворительной амортизацией обладают достаточным сопротивлением угловому заносу.

Шины сверхбаллон, как наиболее мягкие в отношении боковых усилий, испытываемых шиной, меньше способны сопротивляться угловому заносу.

По данным ряда испытаний, произведенных американской фирмой «Гудрир»¹⁷ с шинами различных типов и размеров, возрастание силы сопротивления угловому заносу составляет 0,9—1,15 кг на каждые 0,45 кг/см² повышения внутреннего давления в пределах от 1,75 до 2,50 кг/см². При более высоких давлениях эта зависимость возрастания сопротивления угловому заносу несколько изменяется.

5. Коэффициент трения шин о дорогу

Заслуживают внимания изыскания, проведенные целым рядом исследователей; по изучению коэффициентов трения о поверхность дороги. Опытными исследованиями, произведенными Ариано в Ми-

ланском политехникуме ⁵¹, были установлены следующие коэффициенты статического трения, т. е. трения, которое надо преодолеть для начала движения по поверхности дороги в случае приложения движущей силы: 1) в плоскости колеса, т. е. в направлении движения, и 2) перпендикулярно к плоскости колеса, т. е. при боковых заносах. Результаты этих испытаний приведены в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициент трения шин размера 30×6 о различную поверхность дорог ⁵¹

Материал поверхности дороги	Коэффициент трения при действии усилий в направлении движения	Коэффициент трения при действии боковых усилий
1. Цементнопесчаная смесь		
а) сухая	0,56	—0,70
б) с тонким слоем пыли	0,53	—
в) с толстым слоем пыли	0,38	—
г) покрытая грязью	0,46	0,60
2. Прессованный природный асфальт		
а) сухой	0,63	0,96
б) мокрый	0,51	—
3. Макадам со слоем битума	0,65	1,02
4. Бетон сухой	0,65	—
5. Бетон покрытый грязью	0,33	—

В результате своих работ по определению коэффициента трения шин о поверхность дороги Ариано приходит к следующим выводам:

1. Коэффициент трения резиновых шин о сухую не пыльную поверхность дороги совершенно не зависит от нагрузки и от внутреннего давления воздуха (для пневматиков). На поверхности дорог, покрытых грязью, коэффициент трения (особенно при угловом заносе) стремится к уменьшению с увеличением нагрузки.

2. Пыль, грязь и вода, имеющиеся на поверхности дороги, уменьшают трение резиновых шин в отличие от металлических шин.

3. Рисунок протектора уменьшает коэффициент трения на сухой поверхности и увеличивает ее на грязной.

4. В отношении коэффициента трения нет существенной разницы между баллонами, эластичными и грузошинами, но детали конструкции шины и состав резиновой смеси имеют решающее влияние на трение.

5. Между коэффициентом трения и сплющиванием или площадью контакта шины нет прямой зависимости.

6. Коэффициент трения зависит от поверхности дороги и от ее способности к деформации и главное от наличия на ней пыли, грязи и воды.

7. Резиновые шины имеют более высокий коэффициент трения, чем металлические, в особенности на сухой и твердой поверхности дороги

8. Статическое трение (при покое) между шиной и дорогой на 12—20% выше, чем динамическое трение (при движении).

Определение величины коэффициента трения между поверхностями, находящимися в относительном движении, и зависимость ее от скорости являются вопросом чрезвычайно важного практического значения. Для мало деформирующихся материалов динамическое трение меньше статического и уменьшается с увеличением скорости. Нижеприведенные результаты, полученные при опытных исследованиях испытательной станции Государственного колледжа в Иове¹⁰ (США) показывают эту зависимость между динамическим и статическим трением.¹⁰

Результаты проведенных испытаний по определению сравнения коэффициентов статического и динамического трения показаны в табл. 3¹¹.

Из приведенных выше данных можно сделать вывод, что между пневматическими и массивными шинами нет никакой систематической разницы, так как коэффициент трения мало зависит от изменения нагрузки. Однако характер поверхности дороги является очень существенным фактором. В частности следует указать, что обледенение поверхности дороги уменьшает коэффициент трения на 0,2—0,3.

II. ПОТЕРИ МОЩНОСТИ ЧЕРЕЗ ШИНЫ

1. Общие понятия о потере мощности

Возникающие в автомобиле потери складываются из термических и механических потерь самого мотора, потерь при передаче работы, потерь на сопротивление воздуха, сопротивление качению и на преодоление подъемов. Все эти потери снижают работу мотора и повышают расход горючего. Существенное сокращение потерь и увеличение коэффициента полезного действия возможны путем уменьшения сопротивления воздуха и усовершенствования шин.

Сопротивление воздуха растет пропорционально квадрату скорости. Однако уменьшение этого сопротивления играет роль лишь при больших скоростях. Ибо только начиная со скорости 65 км/час, сопротивление воздуха превышает сопротивление самих покрышек; при меньших скоростях оно имеет второстепенное значение.

Потери же в шинах составляют значительную часть общих потерь и в некоторых случаях определяют экономичность эксплуатации всего автомобиля. Потери мощности через шины в основном можно разделить на 2 группы: на внутренние и внешние потери. Внутренние или статические потери происходят от изменения формы шин под влиянием нагрузки, главным образом вследствие внутреннего трения резиновых и тканевых частей покрышки между собою, что вызывает образование тепла.

Наружные или динамические потери происходят от сопротивления воздуха, трения, качения и тангенциального действия силы, включающего скольжения и тормозный эффект.

Динамические потери покрышек равного размера, одинакового профиля и работающих в одинаковых условиях меняются мало.

Таблица 3

Поверхность дороги	Шины	Нагрузка на ось кг	Коэффициенты трения	
			статиче- ского	динамиче- ского
А. Пневматик				
Цементированная:				
сухая	36×6	1224,7	0,687	0,600
сухая	36×6	1451,5	0,676	0,590
мокрая	36×6	1224,5	0,565	0,617
сухая	33×4	666,8	0,854	0,775*
сухая	33×4	880,0	0,783	0,739*
мокрая	33×4	666,8	0,627	0,547*
мокрая	33×4	880,0	—	0,627*
Торцовая:				
сухая	36×6	1224,5	0,673	0,536
сухая	36×6	1451,5	0,602	0,537
мокрая	36×6	1224,5	0,395	0,273
сухая	33×4	666,8	0,776	0,715
сухая	33×4	880,0	0,697	0,649
мокрая	33×4	666,8	0,392	0,303
Б. Массивные грузо- шины 2*				
Цементовая:				
сухая	36×4	2005,0	0,600	0,458
сухая	36×4	1614,8	0,599	0,549
мокрая	36×4	2005,5	0,349	0,311
сухая	36×6	2100,0	0,6255	0,533
сухая	36×6	1641,0	0,691	0,596
мокрая	36×6	2100,0	0,488	0,408
Торцовая:				
сухая	36×4	2005,0	0,571	0,467
сухая	36×4	1614,8	0,535	0,471
мокрая	36×4	2014,0	0,238	0,225
сухая	36×6	2100,0	0,580	0,506
сухая	36×6	2644,4	0,557	0,506
сухая	36×6	1641,0	0,595	0,531
мокрая	36×6	2100,0	0,299	0,250

Примечания: * Коэффициент динамического трения определялся при скорости в 16—18 км/час. 2* Грузошины для испытания были взяты гладкими со стершимися от износа рисунком беговой дорожки.

Внутренние (статические) потери, наоборот, сильно меняются в соответствии с внутренним строением покрышки. Динамические потери увеличиваются с увеличением скорости, силы давления и зависят от характера протекторного рисунка, характера поверхности дороги и размера соприкасающейся с дорогой поверхности покрышки. Статические потери изменяются в зависимости от конструкции и в значительной мере от внутреннего давления и нагрузки.

2. Внутренние или статические потери

Идеальная покрышка, не имеющая статических потерь (динамические потери все же могли бы иметь место), должна быть совершенно эластичной, т. е. работа, потребная на сжатие, должна бы быть при разгрузке полностью, без потерь, возвращена на восстановление формы. В современных покрышках, у которых большое растяжение резинового слоя ограничивается тканевыми прокладками, составляющими каркас покрышки, работа, затраченная на сжатие, при разгрузке не возвращается полностью, а часть ее теряется. Эта потеря энергии проявляется в теплообразовании, возникающем вследствие внутреннего трения при деформации и одновременном сдвиге слоев ткани, далее вследствие внутреннего трения в резине при растяжении под давлением, а также вследствие трения камеры о внутреннюю поверхность покрышки.

Величина этого трения, а вместе с ним и повышения температуры зависят от ряда причин, а именно: от размера и типа шин, жесткости боковин, количества, равномерности расположения слоев ткани и наличия между ними резиновых прослоек (сквиджей), а также от качества резины.

Далее, в одинаковых шинах величина трения зависит от внутреннего давления, нагрузки, скорости движения, величины передаваемой мощности, температуры наружного воздуха, а также от типа и состояния поверхности дороги.

3. Потери от теплообразования

Главной причиной, влияющей на износ и срок службы шин, является их внутренний нагрев.

Решающим для службы шины следует считать предел повышения температуры внутри каркаса покрышки, а также вызываемое этим нагревом повышение внутреннего давления и быстроту теплоотдачи.

Тепло, образующееся большей частью внутри покрышки, должно быть отведено наружу для того, чтобы предотвратить возникновение в слоях каркаса недопустимо высокой температуры, вредно отражающейся на свойствах резины и ткани.

При движении автомобиля покрышки получают частичное охлаждение от встречного потока воздуха и его завихрения.

Часть тепла шины передается ободам колес, вследствие чего и рекомендуется брать для изготовления ободов металл с наилучшей теплопроводностью. Таким образом, во время езды в отдельных частях профиля покрышки создается как бы некоторая устойчивость температуры.

Температура в покрышках повышается до некоторого предела, зависящего от температуры наружного воздуха, характера поверхности покрышки, охлаждения покрышки и состояния дороги (нагрев от солнца, влажность).

Во время езды, как говорилось, внутри шины происходит образование тепла, а снаружи имеет место значительное охлаждение, следовательно внутренняя температура покрышки (измеренная

непосредственно или вычисленная на основе повышения внутреннего давления в камере) будет значительно выше температуры наружной поверхности. Этот температурный перепад и обуславливает возможность отвода добавочного количества тепла, возникающего при каждом сплющивании покрышки.

На рис. 29 показан схематический процесс передачи тепла.⁵³ Если нарушить устойчивость отдельных температур (установившихся во время езды в разных частях покрышки) внезапной остановкой, что повлечет прекращение охлаждения наружных частей покрышки, то появится тенденция к выравниванию отдельных температур и приведению их к единой для всех частей профиля покрышки.

В наступившем состоянии покоя внутри покрышки прекращается теплообразование, и хотя снаружи ее отсутствует дополнительное охлаждение, все же температура внутри и снаружи ее стремится выравниваться. В результате этого имеющееся тепло переходит изнутри наружу покрышки, и последняя постепенно остывает. Это доказы-

вается также и тем фактом, что по мере падения внутренней температуры (несмотря на повышение наружной) охлаждается также заключенный в камере воздух, т. е. падает внутреннее давление.

Покрышки низкого давления отличаются лучшей теплопроводностью благодаря меньшему количеству слоев ткани, что значительно влияет на уменьшение внутреннего трения. Кроме того, благодаря большому объему и большой наружной по-

верхности по сравнению с шинами высокого давления, они нагреваются при езде слабее и дают меньшее повышение внутреннего давления, несмотря на то, что их деформация больше.

Две покрышки с равной внутренней температурой, приведенные в состояние покоя, могут показывать разные наружные температуры, так как при лучшей теплопроводности резиновой смеси и меньшем количестве слоев ткани тепло быстрее и с меньшими потерями переходит на наружную поверхность. Та покрышка, которая благодаря лучшей своей конструкции или лучшей теплопроводности резины может быстро отдать наружу накопленное внутри тепло, безусловно дает наилучшие показатели своей работы.

Способность теплоотдачи характеризуется быстротой падения температуры покрышки во время остановки автомобиля. Скорость теплоотдачи в основном зависит от теплопроводности самой резины, а также и ткани. Для увеличения теплоотдачи следует применять при производстве шин такую резиновую смесь, которая имеет значительные внутренние потери и лучше всего проводит тепло. Охлаждению покрышки наиболее всего оказывает сопротивление ткань слоев каркаса. В дорожных условиях, под влиянием встречных потоков воздуха, остывание шины происходит значительно скорее, чем при об-

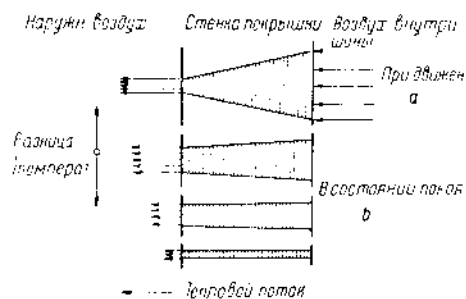


Рис. 29. Схема теплоотдачи шины.

катке на испытательном станке в закрытом помещении. Опытными исследованиями Ульриха⁵³ было определено это влияние на охлаждение наружной поверхности покрышки во время движения при больших скоростях, а также влияние состояния дорог на нагрев шин. При обкатке шестислойных покрышек на сухой дороге при скорости в 80 км/час было установлено, что разница между наружной и внутренней температурами составляет 19° Ц, а при скорости в 100 км/час — 31° Ц. При обкатке на мокрой дороге температура была значительно ниже. Покрышка, которая на сухой дороге (27° Ц температуры воздуха) при скорости в 80 км/час имела температуру в 40° Ц, на мокрой дороге показывала температуру лишь 33° Ц и достигла таковой в 6 мин., тогда как первая достигла наивысшей точки нагрева лишь за 10 мин. Это значительное охлаждение имеет влияние и на внутреннюю температуру. Та же покрышка, которая показывала на испытательном станке внутреннюю температуру в 86° Ц, на сухой дороге показывала 56°, а на влажной дороге — лишь 35° Ц. Эта внутренняя температура снижалась у баллонных покрышек размера 32 × 6,20 с 94,5° Ц в наивысшем положении до 60° Ц, а у покрышек размера 28 × 4,95 — с 75° до 45° Ц. Эти цифры отчетливо показывают, какое значительное влияние на температуру покрышки производят внешняя температура, т. е. температура воздуха, и состояние дороги.

4. Влияние величины нагрузки и внутреннего давления на величину потерь

Деформация шины зависит от нагрузки, внутреннего давления, типа и расположения тканевых слоев. После же разгрузки слои ткани не принимают своего первоначального положения, даже при полной их разгрузке все же остается некоторое вдавливание. Размеры этих остаточных деформаций обуславливают величину потерь, а вместе с ними при движении повышается и температура покрышки. Если сравнить это явление с процессом намагничивания и размагничивания железного прута, то как в железе имеется наличие остаточного магнетизма, так и в покрышке имеется наличие остаточной деформации сплющивания.

Если мы по оси ординат отложим величины статической нагрузки в кг, а по оси абсцисс — величины сжатия в мм, то получим кривую нагрузки шины, а площадь, очерченная этой кривой и осью абсцисс, будет обозначать количество работы, затраченной на сжатие шины (рис. 30). Разгрузка, производимая с той же скоростью, как и нагрузка, идет по кривой разгрузки. Заштрихованная площадь, находящаяся между последней кривой и осью абсцисс, представляет собой работу, возвращаемую шиной. Следовательно площадь, заклю-

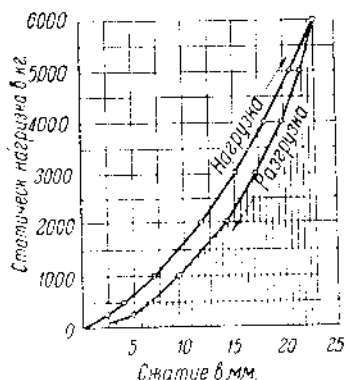


Рис. 30. Статическая характеристика упругости шины.

ченная между кривыми нагрузки и разгрузки, будет изображать величину потерь работы шины, которая в основном и вызывает теплообразование.

Отношение же величины площади, заключенной между кривой разгрузки и осью абсцисс, т. е. величины отданной шиной работы, к площади, ограниченной кривой нагрузки и осью абсцисс, т. е. величины воспринятой работы, выраженное в процентах, представляет собой коэффициент полезного действия шины. При покрышках одного и того же типа и размера величина потерь работы в значительной степени изменяется в зависимости от нагрузки и внутреннего давления. Чем больше нагрузка, тем больше увеличиваются потери работы. Площадь, заключенная между кривыми нагрузки и разгрузки, будет больше при увеличенной нагрузке, а вместе с ней также увели-

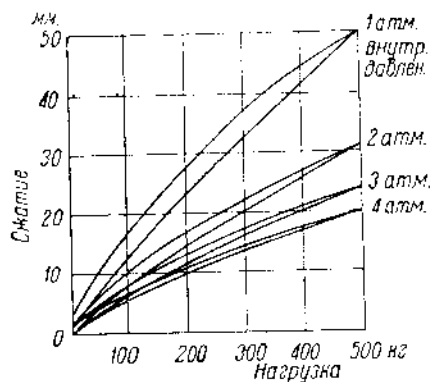


Рис. 31. Величина потерь работы шин.

чивается и сжатие шины (т. е. радиальное изменение высоты шины), что производит повышенные сдвиги отдельных слоев ткани. Кривые ясно показывают большую разницу в потерях работы шины при уменьшенном и увеличенном внутреннем давлении (рис. 31), что свидетельствует о большем сдвиге слоев каркаса при повышенной деформации шин низкого давления. Средней величиной потерь при нагрузке в 500 кг при 2—5 атм внутреннего давления следует считать 75%. Изменения потерь работы шины в зависимости от

внутреннего давления заметны лишь при больших нагрузках, при небольших же нагрузках, несмотря на значительные различия во внутреннем давлении, они остаются почти одинаковыми. Этим самым характеризуется влияние, какое оказывают нагрузка и внутреннее давление на статические потери в покрышке. Если бы шина, при наличии какого-либо другого полноценного пружинящего средства и амортизатора толчков, служила бы только для передачи работы мотора, то, естественно, можно было бы при высоком внутреннем давлении достичь наименьших статических, а вместе с тем и общих потерь в покрышке. Однако шина должна в значительной мере воспринимать удары, пружинить и выравнивать в некоторой части колебания масс колеса и оси, происходящие от неровности дороги. Поэтому, несмотря на большие нагрузки, приходится снижать внутреннее давление и таким образом добиваться от шины значительной мягкости и большей сжимаемости при наименьших потерях. Все же чрезмерно сильное снижение внутреннего давления дает значительное увеличение потерь. В целях создания проходимости по мягким грунтам, пескам, вспаханному полю и т. д., в шинах сверхбаллон внутреннее давление понижают до 0,75 атм, несмотря на то, что это связано с повышением внутренних

потерь. Срок службы шины изменяется в обратной зависимости от потерь: с увеличением статических потерь (увеличенная нагрузка, уменьшенное внутреннее давление) одни и те же шины дают значительно меньший срок эксплуатации.

Поэтому необходимо, в особенности для баллонных шин, соблюдать предписанное внутреннее давление, а в особенности избегать перегрузки шин.

Профиль покрышки и очертания протектора также влияют на статические потери: покрышки с плоским и закругленным протектором при высоком внутреннем давлении имеют почти равные статические потери. При низком давлении потери у покрышек с плоским протектором будут на 6—10% больше, чем у покрышек с закругленным протектором. Резиновые смеси также оказывают влияние на увеличение потерь покрышки. Резиновая смесь в зависимости от своего состава различно влияет на образование тепла при многократных изгибах.

III. ПРИЧИНЫ ИЗНОСА АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

1. Общие сведения о причинах износа автошин

Пневматические шины, являясь сложной конструкцией, предназначены выполнять довольно тяжелую и ответственную работу.

Во время движения автомобиля они должны выполнять следующие функции:

- 1) воспринимать нагрузку автомобиля,
- 2) амортизировать толчки колес автомобиля о дорогу,
- 3) передавать весьма значительные усилия при увеличении скорости и торможения,
- 4) оказывать сопротивление скольжению и угловому заносу,
- 5) иметь общую достаточную прочность и в первую очередь стойкость против истирания протекторов.

Для того чтобы пневматическая шина удовлетворяла всем предъявляемым к ее работе требованиям, она должна быть правильно сконструирована и изготовлена, а самое главное, должна правильно эксплуатироваться.

Естественный износ резины и ткани, из которых изготавливаются современные шины, обеспечивает значительно больший срок их работы по сравнению с тем, что имеет место на самом деле в практике автохозяйства. Как правило, автошины преждевременно выходят из строя по причине главным образом неправильной эксплуатации, механических повреждений и преждевременного износа протектора.

По наблюдениям Научно-исследовательского института резиновой промышленности, систематически производящего изучение покрышек в эксплуатации автохозяйствами района Москвы и периферии, имеют место следующие причины выхода покрышек из строя (табл. 4).

Причины выхода покрышек из строя

(в проц. от общего количества обследованных покрышек)

Виды повреждений

Механические повреждения и неправильная езда	41%
Износ и отслоение протектора	31%
Разрыв и разрушение каркаса	11%
Дефекты борта — отрыв, деформация и пр.	17%

Как видно из этих данных, огромный процент выхода из строя покрышек падает на механические повреждения и неправильную езду. К тому же надо еще принять во внимание, что фактически, процент выбывания покрышек из-за неправильной их эксплуатации, скрыт отчасти в разделе таблицы «износ и отслоение протектора», что часто происходит из-за резкого торможения и плохой регулировки колес, в разделе «разрыв и разрушение каркаса», вследствие недостаточного давления и перегрузки и в разделе «дефекты борта» от неисправностей ободов. Таким образом, наиболее встречаемой причиной преждевременного износа автошин следует считать неправильную их эксплуатацию.

2. Недостаточное внутреннее давление

Основным условием правильной эксплуатации пневматических шин является точное соблюдение норм внутреннего давления и нагрузки.

Конструкция каждого типа и размера шин рассчитана на определенную степень деформации под действием нормальной нагрузки и при соответствующем внутреннем давлении. Если же давление в шине будет ниже требуемого, то покрышка будет повреждена значительно большими деформациями. Слишком повышенное давление в камерах тоже нежелательно, так как покрышка в этом случае будет слишком упругой и не сможет в должной мере поглощать толчки от неровностей дороги, что в свою очередь будет отражаться на всей системе автомобиля.

Поддерживание во время езды установленного внутреннего давления в шинах является важнейшей задачей их нормальной эксплуатации. В конце настоящей книги помещены таблицы, где приведены данные внутреннего давления для целого ряда типов и размеров пневматиков, применяемых союзным автотранспортом. Там же указаны и допускаемые нагрузки на шины. В этих таблицах величины внутреннего давления даны с точностью до 0,25 кг/см², что вызывается важностью соблюдения норм внутреннего давления в этих пределах.

Последствия езды на шинах с недостаточным внутренним давлением почти всегда приводят к серьезным повреждениям покрышек. Дело в том, что в этом случае трудно определить и заметить начавшееся в покрышке разрушение, так как таковое обычно начинается без осо-

бых наружных примет; когда же разрушения стали видимыми, зачастую они уже становятся непоправимыми. Покрышка, длительно работавшая с недостаточным давлением, прежде всего теряет свою естественную форму (рис. 32) и имеет широкую изношенную площадь, которая может захватить не только протектор, но и часть боковин. Покрышка же, все время работавшая при нормальном давлении, почти сохраняет свою первоначальную форму даже и после продолжительного срока службы.

Вообще же покрышки, работавшие с нормальным внутренним давлением, как правило, изнашиваются равномерно.

Шины, работавшие при недостаточном внутреннем давлении, выбывают ранее срока из строя вследствие повреждения каркаса и быстрого износа протектора и боковин, частых разрывов каркаса при переезде через препятствия и при ударах о неровности дороги, а также вследствие повышенного нагревания, происходящего от сильной деформации каркаса.

Рассмотрим эти случаи повреждений каждый в отдельности.

При работе шин с недостаточным внутренним давлением зона сжатия распространяется на тонкую часть каркаса покрышки, в результате в этом месте получается перенапряжение, влекущее за собой ослабление и даже разрыв отдельных нитей корда. Разрыв ткани каркаса бывает опасен не только тогда, когда он захватывает большой кусок каркаса, но даже тогда, когда он произошел только в одной какой-либо отдельной нити корда. Образовавшийся где-либо на покрышке в начале незначительный разрыв слоя корда под влиянием внутреннего давления и многократных изгибов будет постепенно увеличиваться и в конце концов приведет к полному прорыву каркаса покрышки. Первоначальным безошибочным указанием на работу шины при недостаточном внутреннем давлении обычно служат обнаруженные при очередном осмотре внутренней части покрышки появившиеся темные полосы по всей ее окружности, далее — незначительные трещины и надрывы вдоль нитей корда и, наконец, поперек каркаса (рис. 33). Эти трещины и надрывы хотя располагаются в определенном месте, но иногда бывают настолько незначительными, что могут

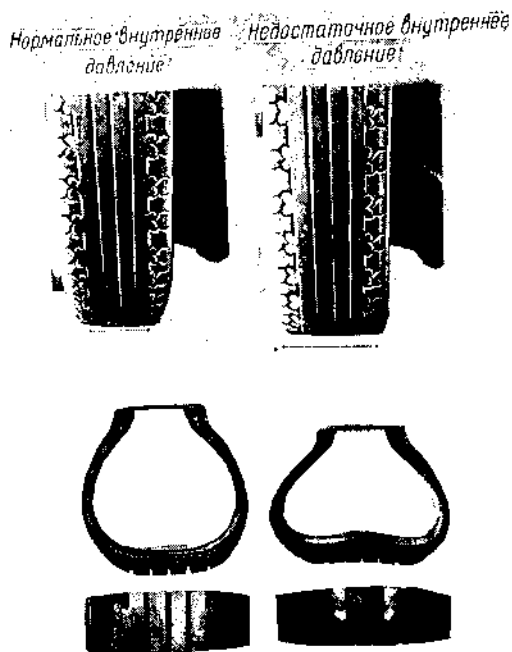


Рис. 32. Изменение формы покрышки при недостаточном внутреннем давлении.

быть установлены лишь при тщательном осмотре внутренней поверхности покрышки.

Недостаточное внутреннее давление в шинах вызывает при езде ненормальный изгиб боковин и тем самым создает чрезмерно большую площадь контакта с поверхностью дороги. Обычно при недостаточ-

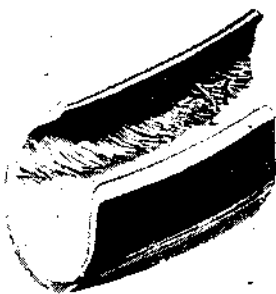


Рис. 33. Разрушение боковины при работе покрышки в сплюсненном виде.

ном внутреннем давлении шина прогибается выше нормы, боковины вылучиваются, а протектор бывает вогнут во внутрь шины, вследствие чего часть боковой поверхности шины начинает работать на трение. В результате этого явления протектор покрышки изнашивается неравномерно, а следовательно и быстрее, боковины же, работая не по своему назначению, быстро протираясь, выходят из строя, создавая тяжелые повреждения покрышки (рис. 33). Кроме того покрышка, работая при пониженном давлении, вследствие повышенного количества изгибов быстро нагревается, что влечет за собою расслоение корда и разрушение резины. Нагретые выше нормы покрышки являются зачастую прямым

показателем недостаточного внутреннего давления в их камерах. Иногда водители машин прибегают к уменьшению внутреннего давления в тех случаях, когда замечают, что шина во время работы или от жаркой погоды сильно нагревается. Это грубая ошибка — уменьшенное давление увеличивает еще больше внутреннее трение, отчего температура покрышки еще более повышается.

Необходимо также заметить, что и чрезмерное внутреннее давление нежелательно, так как сильно растягивает тканевые слои покрышки, а кроме того создает неэластичную езду, что безусловно вредно отражается на всей конструкции автомобиля. При чрезмерном внутреннем давлении площадь контакта шины уменьшается, в результате чего износу подвергается лишь узкая полоса посредине протектора.

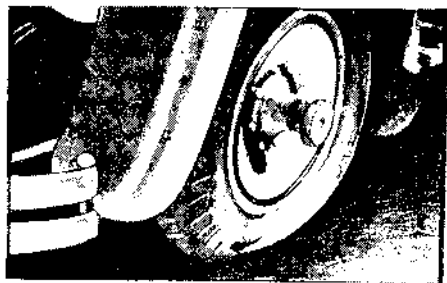


Рис. 34. Деформация шины с недостаточным внутренним давлением.

Езда при недостаточном внутреннем давлении в шинах кроме того, что вызывает резкое изменение структуры всей покрышки и ее разрушение, чревата тяжелыми последствиями в случае, если шина при быстрой езде попадает в выбоину дороги или ударяется о камень или какое-либо другое препятствие. В этом случае недостаточно накачанная шина не сможет амортизировать всю силу такого иногда даже небольшого удара, и ее боковые стенки будут сплюснуты и защемлены между ободом колеса и препятствием (рис. 34). В результате этого явления ткань каркаса может быть легко пробита (рис. 35).

При сильных ударах шины об острые предметы обычно в каркасе получают разрывы, идущие по диагонали, либо звездообразно. В образовавшийся разрыв каркаса покрышки при движении втискивается камера, где она, защемляясь, затем перетирается. Насколько вредна езда на слабо накачанных шинах, настолько же и еще более она губительна в том случае, когда покрышка совсем теряет свое внутреннее давление, и езда совершается при спущенном давлении. В этом случае при проезде даже на расстоянии нескольких десятков метров покрышка может получить непоправимо тяжелые повреждения. Чрезмерное сгибание каркаса в этом случае вызывает сильное развитие тепла, вследствие чего получается размягчение резины и ее отслоение от ткани, в результате нити корда начинают перетираться, разлохмачиваться и разрываются, что и выводит покрышку из строя, не говоря уже о тех случаях, когда покрышка немедленно

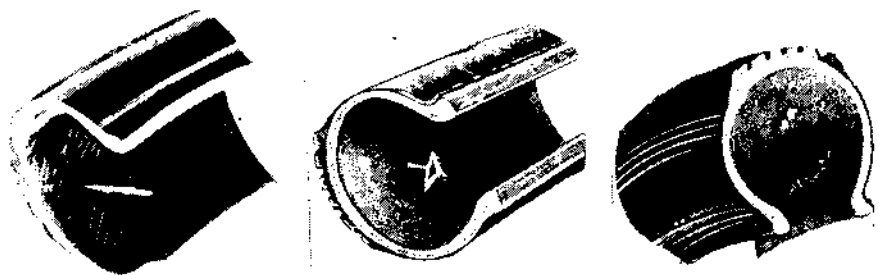


Рис. 35. Повреждение каркаса покрышки вследствие сильных ударов и препятствий.

разрывается. Причиной езды без воздуха служат механические повреждения зачастую в виде небольших, почти незаметных проколов камеры.

Часто шины работают при недостаточном внутреннем давлении вследствие того, что их накачивают вручную, без измерения давления манометром, а лишь руководствуясь суждением о степени давления в камерах по «звону» при ударе по шине. Приблизительное суждение о внутреннем давлении воздуха в шине можно всегда иметь по степени прогиба ее под нагруженной машиной. Если прогиб шины оказывается больше обычного, то необходимо немедленно проверить давление в камере контрольным манометром. Совершенно недопустимым следует считать проверку или суждение о давлении в камере на глаз или при помощи удара ключом, ногой и т. д. о шину. Проверку внутреннего давления во всех шинах необходимо производить регулярно, помня, что злейший враг шин — это езда при недостаточном давлении.

3. Перегрузка шин

Так же как и езда при недостаточном давлении, губительно действует на шины и их перегрузка. Явления разрушения покрышек в этом случае почти такие же, как при езде на шинах с неполным

внутренним давлением. При перегрузке покрышка, прогибаясь при движении автомобиля, быстро нагревается, что вызывает расслоение слоев каркаса, их относительное смещение, при котором нити корда, перетираясь, быстро разрушаются. При значительном прогибе площадь контакта шины увеличивается, в результате чего протектор быстро истирается. При большой перегрузке боковины покрышек могут тоже соприкасаться с поверхностью дороги и работать на трение, что быстро их выводит из строя (рис. 36).



Рис. 36. Неравномерный износ протектора при работе шины с перегрузкой.

Очень часто при грузовых перевозках имеет место перегрузка на отдельные колеса автомобиля в силу неправильного распределения груза на площадке кузова, хотя в то же время общая нагрузка на автомобиль не превосходит положенной нормы. Это обстоятельство обязывает водителя машины всегда следить за правильной и плотной укладкой груза на машине так, чтобы он был равномерно распределен на площадке кузова машины. Тяжелый и компактный груз всегда следует помещать на передней части платформы грузовика для того, чтобы избежать перегрузки шин на задние колеса.

По данным «The Rubber Manufacturers Association» при эксплуатации шин с недогрузкой километраж значительно возрастает. Если автомобиль эксплуатируется с недогрузкой в 20%, то километраж шин повышается до 156% ее нормального срока службы и, наоборот, при перегрузке — он резко падает.

Так при перегрузке:

в 20%	километраж составит	70%	от нормального срока службы	шины
» 40%	»	50%	»	»
» 60%	»	39%	»	»
» 80%	»	31%	»	»
» 100%	»	25%	»	»

При этом необходимо иметь в виду, что неосторожная езда, например с большой скоростью по плохой дороге, равносильна перегрузке шин, с той лишь разницей, что нагрузка будет действовать еще более разрушительно.

Обычно полагают, что накачанная выше нормы шина допускает перегрузку без вредных для ее работы и состояния последствий, почему иногда рекомендуют в этих случаях держать в камерах повышенное против нормального давление. Однако это мероприятие не является желательным, так как всякая перегрузка, всякое отступление от нормального внутреннего давления являются вредными для шины. Только точное соблюдение во время езды соответствующих нормальных величин внутреннего давления и допустимой нагрузки является гарантией правильной эксплуатации автошин.

Проверка соответствующей нагрузки, приходящейся на каждую ось автомобиля, производится путем взвешивания груза при помощи обычных весов-платформы, на которую автомобиль въезжает передними, а затем задними колесами, или при помощи переносных весов,

которые подкладываются под каждое колесо автомобиля в отдельности. Принято приходящуюся на каждое колесо автомобиля нагрузку подсчитывать, исходя из известного веса автомобиля и предполагаемого груза. Обычно при нормальном и правильно нагруженном автомобиле вес груза вместе с весом автомобиля распределяется так, что на передние его колеса приходится $\frac{1}{3}$ груза, а на задние — $\frac{2}{3}$, т. е. в таком случае на автомобиле с двойными задними колесами на каждое из них приходится нагрузка одинаковая с нагрузкой каждого колеса. В тяжелых автомобилях иногда на передние колеса приходится 25%, а на задние 75% всей нагрузки.

На наших отечественных автомашинах нагрузки распределяются* следующим образом:

М а р к а	Общий вес кг	Передняя ось кг	Задняя ось кг
ГАЗ-А	1 500	600	900
ГАЗ-АА	3 150	770	2 380
ЗИС-5	6 100	1 400	4 700
ЯГ-4	9 750	2 515	7 235
АМО-4 (автобус)	6 410	1 780	4 630
ЗИС-8 (автобус)	6 100	1 710	4 390
ГАЗ-ААА	4 500	750	3 750

4. Езда с повышенной скоростью

Правильное управление машиной в пути и осторожная езда имеют решающее влияние на уменьшение износа покрышек.

Резкие переходы на большие скорости или, наоборот, резкое торможение автомобиля каждый раз влекут за собой потерю нескольких сот километров работы покрышек и в особенности влияют на быстрый износ их протекторов.

Быстрая езда по плохим дорогам чрезвычайно губительна для шин, так как в этом случае получается ряд непрерывных толчков, во время которых может разрушиться каркас. Резкий поворот на большой скорости может с одного раза вывести покрышку из строя, сорвав с нее протектор. Уменьше водителя выбирать наилучшую дорогу, объезжать всякие препятствия или переезжать их с должной осторожностью имеет огромное значение для сохранения в целости покрышек. Наезды на стрелки рельсов, переезды при слишком большой скорости различных препятствий (ухабы, рельсы, бревна и т. п.) — все это ведет к тяжелым повреждениям покрышек. Следы от сильных ударов и толчков почти всегда видны на уже работавшей длительное время покрышке, а на новой довольно крепкой шине они будут едва заметны. Положение осложняется еще тем, что действительный разрыв каркаса покрышки часто выявляется не сразу после толчка, а лишь спустя некоторое время. Крутые повороты при больших скоростях почти всегда влекут за собой занос машины, в результате чего быстро изнашивается протектор. Этот износ такой же как и при сильном торможении, однако он от последнего отличается тем, что стирание протектора идет не вдоль беговой дорожки, а поперек ее.

* По данным справочника Н. А. Яковлева.

5. Резкое торможение

При резком торможении, неправильной регулировке тормозов одно или несколько колес автомобиля могут быть зажаты «намертво» и перестанут катиться, в результате чего шина начинает скользить по поверхности дороги, что быстро изнашивает протектор, поэтому быстрое стирание рисунка протектора зачастую является результатом частого внезапного и сильного торможения. Постоянное торможение автомобиля при движении по городским асфальтированным улицам в значительной степени влияет на быстрый износ протектора. В США рядом наблюдений частично доказано, что шины в городах, вследствие частых остановок машин на перекрестках улиц (в силу регулировки уличного движения), значительно быстрее изнашиваются, чем при езде по шоссе и дорогам в сельских местностях. Для проверки действия резкого торможения были произведены испытания с легковым автомобилем, обутым новыми шинами, причем тормоза этого автомобиля были устроены таким образом, что можно было затормаживать каждое колесо в отдельности. Развив скорость в 128 км/час, автомобиль тормозили, держа лишь одно колесо под тормозом, пока машина не останавливалась. В результате оказалось, что протектор шины, обутой на заторможенном колесе, совершенно истерся вплоть до брекера.

Вполне понятно, что быстрый перевод всей тяжести автомобиля из состояния покоя на быструю езду так же вреден для шин, как и внезапное замедление движения всей массы машины, находящейся на полном ходу. Резкое трогание с места автомобиля с большой скоростью почти так же разрушающе действует на протектор шин, как и торможение.

6. Повреждение шин о выступающие части автомашины

При нагрузке автомобиля надо следить за тем, чтобы покрышка вследствие осадки рессор не касалась бы крыла, рамы или каких-либо выступающих деталей машины. Следует отметить, что контакт крыла с покрышкой становится видимым лишь при полной нагрузке или даже перегрузке машины или при езде по плохим дорогам при неисправных рессорах. В результате этого покрышка зачастую получает глубокие повреждения своих наружных покровов.

Во избежание этого разрушения покрышки необходимо следить за тем, чтобы свободные просветы между поверхностью покрышки и крыльями автомобиля, рамой, выступающими головками разных болтов и т. п., были по величине не меньше половины профиля покрышки. Покрышки передних колес ни в коем случае не должны касаться рамы или рессор даже при наибольшем отклонении колес при поворотах.

Повреждения, которым подвергаются покрышки в результате постоянного или частичного задевания покрышки о крыло или гайки его болтов, несколько отличны от повреждений, полученных при езде вдоль острых, сильно изношенных трамвайных рельсов и стрелок. В первом случае на покрышке вдоль протектора образуются глубо-

кие борозды, в то время как во втором случае по всей окружности покрышки будут иметься лишь паралины и надрезы.

Если при осмотре машины и шин будет замечено, что покрышки касаются крыла или кузова, то надо немедленно уменьшить нагрузку. Если же нагрузка машины не превосходит допускаемой нормы, то значит ослабла рессора и ее следует сменить. На грузовых автомобилях подобные повреждения часто происходят вследствие движения с опущенными бортами кузова.

7. Неправильный монтаж и недостаточный уход за сдвоенными шинами

Сдвоенные шины должны проектироваться с таким расчетом, чтобы между их боковинами оставался промежуток (зазор) не меньше 25—30 мм для шин высокого давления, 40—50 мм для шин баллонного типа и «гигант».

При установлении зазора ниже указанного предела между боковыми стенками сдвоенных покрышек накапливаются грязь и другие посторонние тела, разрушающие при езде покрышку. Своевременному удалению и очистке зазоров от этих посторонних тел и грязи должно быть уделено надлежащее внимание. Кроме того незначительность размера зазора затрудняет деформацию шин во время езды и создает неравномерное распределение нагрузки на каждую шину, что сказывается на их износе. Неравномерность распределения нагрузки получается также и вследствие неодинакового внутреннего давления в сдвоенных шинах. Если одна из них будет накачана слабее, то такая шина воспримет меньшую нагрузку, вследствие чего большая часть нагрузки ляжет на вторую шину, более сильно накачанную, и она будет работать с перегрузкой со всеми вытекающими отсюда последствиями. Неравномерное распределение нагрузки между сдвоенными шинами также получается в случае езды автомобиля по трамвайным рельсам, когда одно из сдвоенных колес идет по рельсу, а второе — по полотну дороги. В зависимости от того, возвышается ли рельс над полотном дороги, как это бывает летом или, наоборот, рельс лежит в углублении, образовавшемся в покрытой слоем снега мостовой, одно из сдвоенных колес получает большую, а иногда почти двойную нагрузку, в то время как другое совсем не работает.

Одновременно следует отметить, что езда вдоль трамвайных рельсов вообще недопустима, так как при этом разрушаются покрышки и может, особенно в зимнее время, произойти авария с машиной. Достаточно одного только неудачного и резкого движения рулем, и машина с силой будет выкинута из глубокой трамвайной колеи в сторону. При этом вполне возможен удар автомобиля о трамвайную мачту или столкновение с другой машиной.

8. Механические повреждения покрышек

Этот вид повреждений покрышек в значительной степени зависит от состояния дорог и неосторожной езды. Покрышки получают два вида механических повреждений: проколы и прорывы. При проко-

лах резиновый покров прорезается каким-либо острым предметом, который при этом иногда поражает и каркас покрышки. При прорывах поражается не только резиновый покров, но и каркас покрышки, причем образовавшееся отверстие представляет собою значительное повреждение покрышки. Точно также следует избегать езды по свалке строительного мусора, золе или руде, а также по глубоким колеям грунтовых дорог, особенно когда они имеют острые кромки, образованные замерзшей или засохшей грязью или глинистым грунтом.

Очень часто много хлопот и неприятностей доставляют маленькие обойнные или короткие без головок гвозди (сапожные), когда они тем или иным образом попадают в покрышку. При этом они проникают в толщину протектора так далеко, что резина закрывает их целиком и они становятся незаметными, вследствие чего их трудно, а подчас невозможно обнаружить при наружном осмотре покрышки. Однако раз попавшие в толщу покрышки, эти гвозди продолжают свою разрушительную работу. Каждый раз, когда шина соприкасается в месте нахождения этого гвоздя с дорогой, последний постепенно проникает все глубже, пока не достигнет камеры, нанося и ей повреждения. Найти и извлечь из покрышки такой блуждающий гвоздик, который является причиной повреждения многих камер, бывает довольно трудно. Местонахождение такого гвоздя можно обнаружить лишь по маленькому пятну ржавчины или сырости, появляющемуся в месте его нахождения на внутренней поверхности покрышки. Чтобы проверить сделанное заключение о местонахождении гвоздя, достаточно вложить обратно на свое место только что поврежденную камеру и убедиться, что прокол в камере попадает как раз на обнаруженное местонахождение гвоздя. Очень часто покрышки при ударах о препятствия или при езде на спущенных шинах получают незаметные снаружи надрывы ткани каркаса или незначительные повреждения, на которые мало обращают внимания и снова пускают в работу, сменив лишь камеру. При работе такой покрышки в ее пораженные места начинают проникать вода и грязь, вследствие чего ткань начинает разрушаться, перетираться, и когда это будет обнаружено, то незначительное вначале повреждение становится большим и угрожающим целостности всей покрышки.

Точно также казалось бы безобидный на первый взгляд прокол протектора или боковины может привести к самым нежелательным результатам. Дело в том, что во время езды в эти образовавшиеся в резиновом покрове покрышки отверстия начинают попадать пыль, песок и грязь, которые затем быстро проникают до каркаса и начинают его разрушать. Песок и грязь, забившиеся в отверстие под большим давлением (равным нагрузке на колесо), постепенно начинают отслаивать протектор или боковину и образовывать припухлость и вздутия (желваки). Эти желваки, появившиеся под резиновым покровом покрышки, являются верным признаком расслоения или скрытых разрушений в покрышке. Такие покрышки несходимо сразу же сменить и отправлять в ремонт, так как под влиянием центробежной силы и прогиба отслоение протектора от каркаса будет продолжаться и дальше, пока не приведет к серьезному повреждению покрышки.

Кроме того попадающая вместе с песком и грязью вода способствует порче ткани каркаса, увеличивая его повреждения и делая их непоправимыми никаким ремонтом.

Для предупреждения всего этого необходимо внимательно следить за состоянием поверхности покрышек и очищать их после каждой поездки. Все замеченные порезы, крупные царапины должны быть тщательно очищены от попавших в них песка и грязи и затем починены. Иногда шины получают повреждения от небрежного применения спеговых металлических цепей, в частности, когда цепь натянута недостаточно туго и когда она применяется при езде по бесшоссежной дороге. При употреблении же резиновых цепей совершенно исключается действие силы трения, разрушающее поверхность покрышки. Сопротивление скольжению у резиновой цепи значительно выше, чем у железной, которая быстро полируется и, таким образом, способствует скольжению. Резиновые цепи прикрепляются к колесу железными цепочками или особыми резино-металлическими гибкими соединениями, которые не трутся о поверхность покрышки. Они легко надеваются и снимаются и быстро освобождаются от налипшего снега и льда путем простой встряски.

К чисто наружным повреждениям резинового покрова покрышек следует отнести разрушения их бензином, маслом и смазочными материалами. При заливке горючего надо обращать внимание, чтобы оно не проливалось на шины.

9. Неисправность ходовой части автомобиля

Неисправное состояние автомобиля в целом сказывается на износе покрышек. При достаточном опыте всегда можно, судя по характеру износа покрышек, иметь суждение о неисправности тех или иных механизмов автомобиля. Так например, при неисправных тормозах появляются резкие местные износы на отдельных покрышках. При неправильном развале колес износ протектора покрышек будет односторонним. Разношенные втулки и подшипники создают вихляние колеса и тем самым резко повышают истирание протектора и т. п. От правильного состояния ходовой части автомобиля в значительной мере зависит равномерный износ покрышек. Целый ряд неисправностей в механизмах автомобиля служит причиной быстрого вывода из строя покрышки. К таким неисправностям в первую очередь относятся: а) неправильная установка и регулировка передних колес, б) неравномерное действие тормозов; в) неисправность ободов. Рассмотрим влияние на износ покрышек каждого фактора в отдельности.

Важность правильной установки передних колес определяется не только обеспечением удобства управления машиной и способностью последней «держаться дороги», но также обеспечением нормального износа покрышек. Передние колеса на автомобиле, как правило, устанавливаются не совсем вертикально, а с некоторым развалом, т. е. образуют с вертикалью небольшой угол A (рис. 37). Величина этого угла обычно составляет $1,5-4^\circ$. Развал передних колес несколько удаляет верхнюю часть колеса (вместе с ним и покрышку)

от рамы автомобиля, что дает возможность делать более крутые повороты, не опасаясь касания шины с рамой.

Кроме того развал колес предусматривает появление в шарнирах, соединяющих цапфы колеса с осью, некоторой игры, при наличии которой последние могли бы получить наклон в обратную сторону.

При незначительной величине развала передние колеса практически занимают вертикальное положение, особенно при неизбежных прогибах рессор передней оси во время езды. Поворотные шкворни колесных цапф, так же как и колеса, ставятся не вертикально, а имеют некоторый боковой наклон и образуют с вертикалью угол B . Этот угол называется боковым наклоном шкворней. Средняя величина этого угла обычно составляет $5-7^\circ$. Боковой наклон шкворней облегчает управление автомобилем. Кроме бокового наклона шкворни поворотных цапф имеют еще наклон вперед, определяемый углом C . Благодаря этому точка касания колеса (и покрышки) K с землей находится позади точки D , в которой продол-

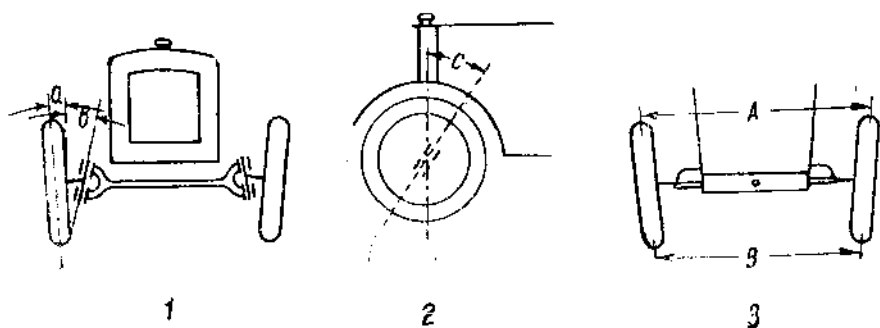


Рис. 37. Схема установки передних колес автомобиля.

жение оси шкворня пересекается с дорогой. Такое устройство шкворней необходимо в целях придания устойчивости всей конструкции системы управления автомобилем. Сопротивление, которое встречает катящееся колесо со стороны поверхности дороги, приложено в точке K . Так как эта точка находится позади оси поворота, то сила сопротивления дороги стремится удерживать колеса в плоскости его вращения, что способствует устойчивости системы управления. Величина угла C в большинстве машин не превышает $1\frac{1}{2}-2^\circ$. Наконец, если мы будем рассматривать автомобиль в плане, то окажется, что передние колеса не параллельны одно другому, а несколько сближаются спереди. Другими словами расстояние A больше расстояния B (рис. 37). Разница $(A-B)$, определяющая величину непараллельности колес, очень невелика.

Для шин высокого давления она заключается в пределах от 6 до 12 мм; меньшие значения ее относятся к легковым машинам, большие — к грузовикам и автобусам. Для баллонов рекомендуются еще меньшие величины непараллельности в пределах от $1\frac{1}{2}$ до 3 мм. Для автомашин отечественного производства установлены следующие величины непараллельности колес: ГАЗ-А; ГАЗ-АА — $0^\circ 40'$; ЗИС-5 — $0^\circ 30'$ — $0^\circ 50'$; ЯЗ — $0^\circ 22'$.

Ненарallelность передних колес предусматривает лишь игру в шарнирах рулевого четырехугольника и в подшипниках. Сопротивление, испытываемое катящимися колесами со стороны поверхности дороги, стремится раздвинуть их в обратную сторону, вследствие чего при установке колес с небольшим уклоном вперед они занимают при езде практически параллельное положение и катятся правильно.

Из всего этого следует установить, что от правильности установки передних колес автомобиля зависят устойчивость управления машиной, правильность качения шин, отчего в свою очередь зависит равномерный износ передних покрышек. Если же передние колеса установлены неправильно, т. е. не выдержаны углы A , B и C и не установлена надлежащая ненарallelность колеса, если машина плохо «держит дорогу» и требует усиленной работы рулем, то будет происходить постоянное скольжение, влекущее за собою усиленный нагрев покрышек и быстрый их износ.

На рис. 38 показаны образцы покрышек с ненормальным износом беговой поверхности, происшедшим вследствие неправильного качения колес, вызванного слишком большим развалом или чрезмерной ненарallelностью или большой игрой (люфтом) в рулевых сочленениях, создающих влияние передних колес. Неправильный износ покрышек может быть вызван также перекосом рамы, сдвигом и искривлением колес, износом колесных подшипников или неправильной их регулировкой, неисправностью тяг, рессор и подвески.

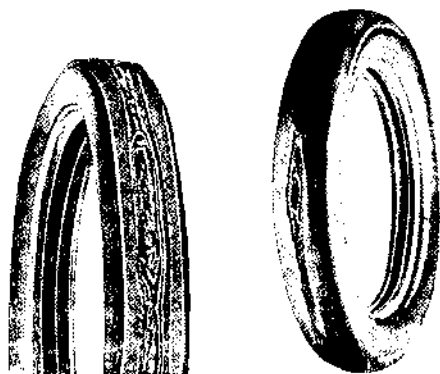


Рис. 38. Износ покрышек вследствие неправильной установки колес.

В целях равномерности износа покрышек кроме регулировки переднего моста рекомендуется через каждые 4—5 тыс. км пробега перемещать шины для того, чтобы они не изнашивались односторонне, при езде на покато́й поверхности современных мостовых, а также при неточном развале колес.

Тормоза должны быть отрегулированы на одновременное и плавное действие всей системы. Резкое торможение, как уже говорилось выше, губительно действует на износ покрышек, поэтому его следует, по возможности, избегать. При неправильной регулировке тормозов очень часто случается, что тормозящее усилие, действующее на барабан одного колеса, не соответствует усилию, действующему на барабан другого колеса. Последствием такой неравномерности действия тормозов является возможность заноса и истирания протектора покрышки, находящейся на сильно заторможенном колесе. Обод и шина дополняют друг друга, а потому всякая неисправность первого сказывается на износе покрышки. Прежде всего покрышки и обода должны быть правильно подобраны как по размеру,

так и по типу. Обода с помятыми кромками всегда вызывают значительные повреждения бортов покрышки. Перед монтажом покрышек неисправные обода должны быть выправлены, очищены от грязи и ржавчины и покрыты краской или лаком для предохранения их от ржавчины.

В заключение нужно обратить внимание на необходимость балансировки как колес, так и колес вместе с падетыми на них шинами, чтобы избежать неравномерного износа покрышек.

10. Причины повреждения камер

Самая обычная и наиболее часто встречаемая неисправность шины — это повреждение камеры. Статистические данные о повреждениях камер в союзных автохозяйствах показывают, что 31% повреждений происходит вследствие проколов, 20% — от неправильного монтажа, 10% — от перетираания о покрышку при слабой накачке воздуха, 10% — от неисправности вентиля, 7% — от перетираания песком и тальком, 5,5% от неисправностей обода и т. д. В основном значительная часть повреждений могла бы быть избегнута, если бы за камерами был надлежащий уход и бережное отношение. Даже такую причину повреждений камеры, как проколы, можно в значительной степени уменьшить внимательным осмотром шин при каждой остановке. Гвоздь, попавший в покрышку, не проколёт камеру мгновенно. Он сначала будет постепенно углубляться в толщу протектора, а затем каркаса, а потом уже достигает и камеры. Часто проходят дни пока гвоздь, торчащий в покрышке, не повредит камеру, следовательно своевременным его удалением при очередном осмотре шин можно предотвратить порчу камеры. Если же гвоздь проник в камеру и она начала спускать воздух, надо немедленно автомобиль остановить и сменить камеру или все колесо.

Часто камеры получают тяжелые повреждения, будучи зажаты между ободом и бортом вследствие небрежного монтажа. Также их портят и посторонние предметы, случайно попавшие в покрышку при монтаже, как-то: песок, камешки, избыток талька и т. д. При недостаточно накачанных шинах камера часто подвергается продольному разрыву в результате трения между бортами и покрышкой. При прорывах покрышки следует предохранять камеру от повреждений путем прокладки во внутренней части покрышки манжеты. Однако это мероприятие надо считать лишь временной мерой и при приезде в гараж необходимо поврежденную покрышку заменить запасной или уже отремонтированной. Камеру, получившую повреждения в пути, необходимо заменить запасной или, если прокол небольшой, — починить, применяя дорожный электровулканизатор, работающий от аккумуляторной батареи или в крайнем случае — положить заплатку на клею. Последняя мера является лишь временным мероприятием, так как такая заклепка никогда не бывает прочной, под влиянием образующегося при работе шины тепла она быстро отклеивается. Камеру с такой временной заплатой по приезде в гараж надо снять и отправить в ремонт.

В каждом случае, когда обнаруживается неисправность камеры, следует не только исправить повреждение, но и выявить причину, вызвавшую последнее. Перед тем как заложить взамен поврежденной камеры запасную, надо тщательно осмотреть и проверить на-ощупь внутреннюю поверхность покрышки, дабы в ней не остался гвоздь, уже ранее нанесший предыдущей камере повреждение.

Иногда же проколы камеры бывают большими. В таких случаях камера, разрываясь, моментально выпускает весь воздух, что является крайне опасным для автомобиля, идущего на большой скорости.

11. Неисправности вентиля

Исправное состояние вентиля и его отдельных частей является непременным условием правильной эксплуатации шин. Очень часто причиной утечки воздуха из камеры служит какая-либо неисправность вентиля. Обычной причиной этой неисправности вентиля является неисправная работа золотника. Засорение клапана вентиля происходит обычно вследствие езды без предохранительного колпачка, которым должен быть закрыт вентиль. Водители машин очень часто пренебрегают этим правилом и за это потом расплачиваются лишней работой по подкачке шины и очистке вентиля. Иногда грязь попадает под клапан вентиля при накачивании камеры. Во избежание этого явления рекомендуется перед накачиванием камеры сделать несколько резких и сильных движений поршнем насоса впустую, чтобы выдуть из шланга попавшие в него грязь и пыль. При небрежном обращении с вентиляем или при ударах, или сильных толчках иногда его корпус прогибается и мнется, в таких случаях вентиль выходит из строя и должен быть заменен новым.

Чтобы обеспечить правильную работу вентиля типа Шрадера необходимо иметь в виду следующее:

- 1) следить за хорошим состоянием пружинного золотника и особенно за его резиновой прокладкой;
- 2) следить за тем, чтобы при накачке воздуха в вентиль не попадали масло и грязь;
- 3) при навинчивании и снятии пыльного колпачка и золотника вентиля необходимо избегать применения чрезмерных усилий, обе эти части должны завинчиваться и отвинчиваться рукой.

12. Влияние качества дорог

Современные автомобильные дороги (автострады) обычно строятся с учетом, чтобы они были пригодны для езды при максимальной скорости всех видов автомобилей. В соответствии с этим полотно автомобильных дорог должно удовлетворять следующим требованиям:

- 1) меньше изнашивать шины,
- 2) обладать высоким сопротивлением против быстрого своего изнашивания и разрушения,
- 3) поверхность должна быть гладкой без выпуклостей и углублений.

Профиль дороги, также как и качество покрытия дороги, имеет огромное влияние на работу шин, в частности на износ протектора. Последний быстро изнашивается на подъемах, уклонах и поворотах. Дороги, имеющие одинаковый профиль, но с различной одеждой (асфальт, цемент, гравий и т. д.) вызывают далеко неодинаковый износ протекторов шин.

Исследование влияния различного вида одежды дороги на износ шин представляет собой большой интерес. Ниже мы приводим целый ряд данных, полученных испытательной лабораторией Высшей технической школы в Штутгарде ³⁶ при производстве испытаний условий трения шин о дорогу, имеющую различную поверхность. Эти испытания велись на сухих, мокрых и покрытых грязью различных поверхностях дорог при изменяемых нагрузках (от 440 до 770 кг на колесо) и изменяемых скоростях (от 4 до 20 км). Средние данные значений коэффициента трения шин о различные поверхности дорог приведены в табл. 5³⁶.

Таблица 5

Коэффициент трения шин на разной поверхности дорог

Материал, из которого изготовлено дорожное покрытие	Коэффициент трения на поверхности дороги		
	покрытой жидкой грязью	мокрой	сухой
1. Литой асфальт	0,4	0,78	1,12
2. Асфальт с песком	0,27	0,78	1,08
3. Шероховатый асфальт	0,37	0,7	0,87
4. Асфальт-битум-бетон 70/30	0,26	0,86	1,02
5. Асфальт-битум-бетон 80/20	0,22	0,7	1,0
6. Макадам с битумом	0,36	0,66	0,94
7. Бетон	0,4	0,5	1,0
8. Гранитная брусчатка	0,28	0,52	0,75
9. Клейнипластер (базальтовая брусчатка)	0,24	0,45	0,73
10. Щебенка с цементом	0,27	0,59	0,6

Как видно из данных таблицы, почти на всех поверхностях дорог наиболее высокие коэффициенты трения были получены при сухой поверхности. Максимальные коэффициенты трения дали литой природный асфальт и асфальт с песком (1,12—1,08) при сухой поверхности и наименьшие — дороги с ровной поверхностью, как например щебеночные шоссе на цементе (0,6), торцовый клейнипластер (0,73), торцовая гранитная мостовая (0,75) и асфальт с шероховатой поверхностью (0,87). При мокрой поверхности дороги коэффициент трения понижается. В этом случае наиболее низкие коэффициенты трения дает торцовый клейнипластер (0,45) и наиболее высокие (но значительно ниже, чем в сухом состоянии) — асфальтовые мостовые (0,86).

Когда же поверхность дороги покрыта слоем жидкой грязи, то почти все виды дорог дают пониженные коэффициенты трения.

Особенно низкие коэффициенты были получены на асфальте (0,22—0,28), на щебенке, гранитных и базальтовых брусчатках (0,24—0,28) и более повышенные на бетоне (0,4). Эти цифры красноречиво подтверждают важность чистых дорог для лучшей работы шин. Жидкая грязь значительно понижает их сцепление с поверхностью дороги.

Коэффициент трения на только что построенных дорогах обычно бывает высоким, а затем в процессе обкатки последних понижается, так как поверхность дорог становится гладче.

Нагрузка на колесо в пределах, допускаемых для определенного размера шин, не оказывает значительного влияния на коэффициент трения.

Рисунок протектора и тип шин при сухой или мокрой, но чистой поверхности дорог не играет заметной роли в изменении коэффициентов трения. Но на дорогах, покрытых жидкой грязью, конструкция шин и особенно рисунок протектора играют значительную роль в увеличении силы сцепления.

Устанавливая разницу в износе шин при том или другом качестве поверхности дорог, необходимо также учитывать методы управления машиной и особые приемы шоферов. Разница в скорости машины и в приемах пользования тормозом составляет измеримую переменную величину, определенно влияющую на износ шин. Обычно машины, управляемые квалифицированными шоферами, соблюдающими правила езды и обеспечивающими надлежащий уход за шинами, дают максимальный километраж. От водителя машины очень много зависит в деле сохранения в целости камер и покрышек.

13. Влияние мощности машин и размера шин на их износ

Вполне понятно, что с уменьшением диаметра шина будет большее количество раз соприкасаться с поверхностью дороги, в результате чего повысится износ протектора. Повышение мощности машины и увеличение скорости также сказываются на износе шин. Как материал к этому приводим интересные данные одного испытательного пробега, проведенного в США в 1933 г.⁵⁷. В испытании участвовали машины одного и того же вида и фирмы, но только разных выпусков, а именно: 1931, 1932 и 1933 гг. Все машины были снабжены покрышками выпуска 1933 г. одного и того же качества, но только разных размеров.

Результаты этого испытательного пробега помещены в табл. 6. Данные этой таблицы показывают, что километраж шин значительно уменьшается в зависимости от изменений, происшедших в мощности автомобилей выпуска 1933 г., а также от происшедших изменений в размерах покрышек. Установлено, что за период 1929—1933 гг. в США произошло увеличение средней мощности легковых машин на 40% при увеличении среднего веса их на 15% и скорости на 24%, при одновременном уменьшении радиуса колеса на 20%. Все это вместе взятое оказывает влияние на более повышенный износ шин.

Таблица 6

Показатели \ Размер шин и тип машины	4,75×19" на машинах с 4-цилиндр. мотором выпуска 1931 г.	5,25×18" на машинах с 8-цилиндр. мотором выпуска 1932 г.	5,50×17" на машинах с 8-цилиндр. мотором выпуска 1933 г.
1. Средний километраж (в тысячах) . .	31,28	30,2	27,4
2. В проц. отношении	100	96,5	87,5
3. Прог. шин с километр. меньше 22,4 тыс.	12,8	14,7	25,0
4. То же — 27,2 тыс.	29,8	38,8	59,0
5. " " около 32 тыс.	46,7	38,1	27,0

Примечание. Километраж обычной проходимости покрышки в США считается только до момента истирания рисунка протектора.

IV. УСЛОВИЯ ПРАВИЛЬНОГО УХОДА ЗА ШИНАМИ

1. Осмотр шин перед выездом из гаража

Перед выездом из гаража каждый водитель машины обязательно должен удостовериться в том, что во всех камерах на колесах, в том числе и на запасном, имеется нормально необходимое давление. Проверку давления в шинах следует производить ежедневно перед выездом из гаража. Давление в камерах следует проверять только при помощи манометра. В тех шинах, где при проверке будет обнаружено недостаточное давление, необходимо проверить исправность вентиля. Обнаруженные недостатки вентиля должны быть исправлены или сменены камеры. Накачивать камеры необходимо до требуемого давления, обозначенного в таблицах нагрузок и внутреннего давления. Летом в жаркую погоду необходимо проверить давление в камере не только утром перед выездом из гаража, но и днем во время работы. В жаркую погоду вследствие нагревания воздуха давление в камере повышается. Не следует в таком случае выезжать, имея пониженное давление в камерах, в расчете, что оно в пути повысится.

2. Накачка шин воздухом

Для накачки воздуха в камеру применяются различные приспособления и машины, начиная от всем известного ручного насоса и кончая компрессором мощностью в несколько лошадиных сил. Применение ручных насосов ограничено покрышками низкого давления, т. е. такими, где не требуется более 2,25—2,50 кг/см². Достигнуть большого давления при помощи ручного насоса практически трудно, кроме того накачка вручную покрышек с большим объемом воздуха чрезвычайно утомительна, вследствие чего ручные насосы все больше и больше вытесняются компрессорами. Воздушные компрессоры, применяемые для накачки шин, бывают самых разнообраз-

ных типов и мощностей. Для быстрой накачки покрышек любого типа и размера компрессор должен давать давление не менее 8—10 атм.

Подводка воздуха от насоса или компрессора к вентилю автокамеры осуществляется обычным резиновым шлангом. Внутренний диаметр этого шланга берется таким, чтобы шланг мог плотно надеваться на конец вентиля, в противном случае применяется специальный наконечник для перехода от шланга к вентилю.

Кроме того перед присоединением шланга к вентилю камеры всегда надо проверить, насколько чист воздух, идущий из шланга. Наличие масла в шланге легко обнаружить, направив струю на лист белой бумаги.

Появление масляных капель на бумаге будет ясно указывать на присутствие масла в воздухе. Для того чтобы уловить увлекаемое воздухом масло и очистить от него воздух, применяют различного типа маслоотделители и фильтры.

Наиболее простые из них представляют собой большие резервуары с перегородками, при проходе между которыми воздух теряет скорость, благодаря чему капельки масла оседают и собираются на дне сосуда, откуда периодически удаляются через сливной кран. В других случаях применяются сосуды с широкими извилистыми проходами для воздуха, в которые закладываются древесный уголь, конский волос и другие вещества, задерживающие масло. В некоторых случаях, наконец, вопрос разрешается тем, что смазка компрессора производится не маслом, а глицерином. Это мероприятие однако требует некоторых специальных приспособлений у компрессора, предотвращающих обугливание глицерина в камере сжатия.

До накачки шин воздухом полезно легким постукиванием облегчить бортам крышки занятое надлежащее положение на полках обода. Для проверки давления накачанного в камеру воздуха применяются небольшие манометры, прикрепленные на тройничке, вставленном в шланг, возможно ближе к его рабочему концу. Такой манометр показывает давление с достаточной точностью только в том случае, если шланг совершенно плотно надет на вентиль; кроме того давление отсчитывается только при перекрытом кране от компрессора, когда воздух не протекает по шлангу. Наиболее точные изменения давления могут быть проведены при помощи контрольного манометра, который прикладывается своим ниппелем к отверстию вентиля. При плотном прижатии ниппеля к вентилю отверстие последнего плотно закрывается резиновой шайбочкой ниппеля, одновременно утопляет игла или клапан вентиля, и манометр показывает давление воздуха в камере.

По окончании накачки воздуха в камеру надо проверить, хорошо ли работает вентиль. Делается это при помощи мыльной пены, которой обмазывается кончик золотника. Для того чтобы установить, пропускает ли вентиль воздух, рекомендуется применять следующий довольно простой метод проверки: сначала поворачивают колесо таким образом, чтобы вентиль оказался в верхней части обода. Затем подводят под него стакан с водой. Мелкие пузырьки воздуха, поднимающиеся из воды, сейчас же укажут на то, что вентиль пропускает воздух. Если при проверке окажется, что воздух проходит, вследствие

ние неисправности золотника, то его следует подвернуть, если это не помогает, то снять, осмотреть его и поставить вновь. При неустраняемых дефектах золотник надо сменить. Если же проверкой после накачки камеры не обнаружено утечки воздуха, то тогда остается лишь навинтить на вентиль пыльный колпачок, и монтаж покрышки считается законченным.

3. Наблюдение и уход за шинами во время езды

Во время езды всегда надо выбирать хотя и более длинную, но зато хорошую дорогу. Рекомендуется избегать ездить по обочинам шоссе, так как к ним смывается мелкий щебень и чаще всего можно наехать на предметы, могущие повредить шины. Одновременно следует указать, что езда по обочине шоссе вредна еще и тем, что машина в этом случае все время идет с увеличенной нагрузкой на одну сторону. Не следует также ездить по замерзшим лужам, когда лед еще не держит машины. Встречающиеся по дороге лужи следует объезжать или «брать их между колес», так как иногда вода закрывает собой глубокие выбоины, в которых могут оказаться какие-либо острые предметы.

Также губительно отражаются на состоянии шин наезды машины на панели тротуара, неосторожные переезды через рельсы. Ни в коем случае не следует вести машину по трамвайным рельсам, так как острые концы стрелок могут нанести глубокие порезы шин.

При езде по плохой дороге, щебню, гравию или по каменистому грунту ни в коем случае нельзя развивать большой скорости, так как это связано с риском погубить покрышки. Вообще надо помнить, что чем больше скорость автомобиля, тем сильнее изнашиваются шины, а отсюда следует, что для лучшей сохранности авторезины нельзя чрезмерно превышать скорости.

На закруглениях дороги следует избегать крутых и резких движений рулем, помня, что резкий поворот нередко влечет за собою срыв покрышки и повреждение камеры. Попнувшая камера в особенности при быстрой езде очень часто служит причиной аварий, нередко сопровождающихся человеческими жертвами. При езде всегда надо трогать с места и тормозить плавно; резкие рывки машины сильнее стирают протектор, а иногда даже срывают его с каркаса.

При езде по плохим дорогам надо всемерно стремиться избегать буксования колес, ибо это губительно отражается на шинах. При буксовании следует остановить автомобиль и включить первую скорость.

При сильном нагревании шин во время длинных пробегов и при большой скорости необходимо делать периодические остановки, чтобы остыла резина, так как последняя от перегрева разрушается. При этом следует проверить и внутреннее давление. При двоянных шинах особенно тщательно надо следить за тем, чтобы в них было одинаковое внутреннее давление, так как в противном случае одна из двоянных шин будет работать с перегрузкой. При езде по песчаному грунту не следует понижать в шине внутреннее давление, так как это мероприятие хотя и повышает проходимость шин, но зато сильно разрушает покрышки.

В случае сквозного пробоя или разрыва покрышки во время езды необходимо на внутреннюю ее сторону положить прокладку — «манжету», вырезанную из старой покрышки. Но при этом надо помнить, что манжета есть только временная предохранительная мера и что по приезде в гараж поврежденную покрышку необходимо сменить или отдать в ремонт.

Цепи против скольжения следует применять лишь в случае крайней необходимости. Частое применение цепей преждевременно выводит покрышку из строя. При установке цепей надо следить за тем, чтобы они сидели на шине свободно. Слишком туго натянутые цепи разрушают резину. Как только надобность в цепях миновала, их надо немедленно снять. Ни в коем случае не следует допускать езды на цепях по бесснежной дороге.

4. Осмотр и проверка шин по возвращении машины в гараж

По возвращении машины с линии в гараж надо прежде всего проверить при помощи манометра давление в шинах. При этом надо однако помнить, что нельзя измерять давление в шинах с заметным нагревом после продолжительного пробега (надо дать предварительно остыть), иначе можно получить совершенно неправильные результаты, так как повышение температуры шины на каждые 27°C повышает давление воздуха в ней на 10% . Все шины, в которых будет обнаружено недостаточное давление, должны быть сменены и направлены в ремонт.

При постановке машины в гараж необходимо следить, чтобы шины не были расположены близко около печки или радиаторов парового отопления, так как тепло разрушает резину. Пол в гараже должен быть чистым. Нельзя также допускать, чтобы машина долго стояла (хотя бы ночь) на спущенных шинах, так как в этом случае покрышка подвергается деформации. Во время длительных простоев или ремонта — автомобиль обязательно должен подыматься на домкраты и козлы, а шины сниматься и храниться в специальном помещении. Одновременно с осмотром шин, по прибытии машины в гараж, должны быть также тщательно осмотрены и обода. В случае если будут обнаружены обода с помятостями и покрытые ржавчиной, они должны быть сняты и отправлены в ремонт. Если обод только заржавлен, то его необходимо сначала очистить от ржавчины и затем покрасить. Водители машин должны помнить, что ржавчина — враг резины. Необходимо также следить, чтобы крепительное кольцо у плоского обода не было помятым или погнутым. Что касается осмотра остальных частей и механизмов автомобиля, неисправности которых могут влиять на работу шин, то это производится при общем осмотре.

5. Учет работы автошин

Правильно поставленный учет работы шин в гараже дает значительный экономический эффект.

Практика наблюдения за учетом работы шин в автохозяйствах г. Москвы, наряду с надлежащей организацией всего резинового хо-

зайства, показывает значительное повышение километража шин в этих хозяйствах.

Наряду с прямым материальным эффектом, хороший учет работы шин дает возможность правильно планировать потребность в шинах.

Только при условии точного учета представляется возможным применять систему премирования за повышение норм пробега — важнейшего стимула рационального использования шин.

Такое наилучшее использование резины как материала возможно лишь при полном отсутствии обезлички. Это положение может быть осуществлено при условии закрепления шин за машиной и водителем. Выданные водителю шины остаются на его машине до выхода их в утиль. В случае сдачи покрышки в ремонт, по возвращении она поступает к тому же водителю.

При прикреплении шин к машинам целесообразно выдавать водителю полный скат шин. По показателям, характеризующим весь комплект шин, делается вывод об их использовании.

Некоторые трудности представил учет запасной шины.

Система учета работы шин детально разработана Центральным автоэксплуатационным научно-исследовательским институтом и описана в «Руководстве по организации шинного хозяйства в автобазах».

Всем известно, что при эксплуатации автомобиля задние шины обычно изнашиваются значительно больше, чем передние. В городах, где езда всегда происходит по правой стороне, протектор шин, установленных на колесах правой стороны, будет изнашиваться больше, так как мостовые улиц имеют скаты по краям, в результате чего машина в эту сторону всегда имеет незначительный крен. Кроме того, как уже говорилось выше, покрышки на задних колесах изнашиваются быстрее, чем на передних.

Вследствие всего этого необходимо для равномерного износа автопокрышек время от времени менять их, а именно с левого колеса на правое, причем в этой перемене обязательно должна участвовать запасная шина.

В целях точного учета работы каждой покрышки, автохозяйства должны вести учет их километража, в четкой, ясной форме и самое главное на основе показаний периодически проверенных счетных приборов (спидометров).

В случае отсутствия на машине счетчика (спидометра), необходимо тщательно записывать в путевке все ездки за день, а затем по возвращении в гараж подсчитывать по карте сделанный дневной километраж. В сведениях о километраже шин всегда должны быть указаны условия эксплуатации авторезины (качество дорог, время года, погода и т. д.), а также приведены все виды дефектов шины и причины, их вызвавшие, а равно данные о произведенных починках и ремонтах шин.

Анализ заполняемых автохозяйством карточек работы автошин поможет производителям (да и эксплуатационникам) устранить замеченные производственные и эксплуатационные дефекты в работе шин и машин. Данные о гарантийном километраже и основных пра-

видах работы шин можно найти в ежегодно выпускаемых резиновой промышленностью (Резиносбыт) прейскурантах шин.

В заключение раздела об уходе за шинами заметим, что многочисленные наблюдения и испытания, проведенные для выявления влияния правильного ухода и эксплуатации на износ шин, вполне убедительно доказывают, что от водителя машины и от работников автохозяйств зависит увеличение срока службы шины на 30—40%.

V. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ ШИН

1. Общие правила подбора, монтажа и демонтажа автошин

Основным требованием, предъявляемым подбору шин, является их соответствие размеру обода и нагрузке на колесо, что указано в таблицах, прилагаемых в конце этой книги.

Шины всегда следует монтировать лишь в соответствии с размерами и типом обода. Покрышка, смонтированная на несоответствующем по ширине ободу, принимает неправильный профиль и это отражается на ее работе, на состоянии ее бортовой части и боковых стенок. Диаметр обода колеса должен соответствовать диаметру бортов покрышки, иначе покрышка будет неплотно сидеть на ободу и вследствие этого будет во время езды проворачиваться, рвать камеру и даже может слететь с обода.

Точно так же ни в коем случае нельзя ставить в покрышку камеру несоответствующего размера. При этом следует помнить, что камеры одного и того же торгового размера будут иметь разные габариты для плоского и глубокого обода, и поэтому особенно внимательно надо следить, чтобы камера использовалась на соответствующем ей размере и типе обода. Кроме того следует обращать внимание на соответствие места установки вентиля на камере положению отверстия для него в ободу, так как камеры изготавливаются с центральным и смещенным в сторону расположением вентиля. Несоблюдение этих условий неизбежно влечет за собой разрыв камеры.

Перед тем как приступить к монтажу автошин на ободу, надо проверить состояние покрышки, камеры и обода. Обод должен быть совершенно чистым от грязи и ржавчины, не помятым, без трещин и тщательно окрашен лаком или краской.

Грязь и особенно ржавчина на ободах затрудняют монтаж покрышек и ускоряют разрушительное действие влаги и кислорода на резину и ткань бортов. Вследствие этого обод перед монтажом необходимо очистить от ржавчины, песка и грязи, затем контрольным шаблоном проверить правильность его профиля и исправность краев кромок. Все найденные неправильности профиля обода необходимо затем выправить на специальных стальных оправках и гладилках, а обнаруженные заусеницы, острые кромки и т. п. опилить и закрасить защитным слоем лака или краски, дав ему хорошо просохнуть.

Предназначенные к монтажу покрышки, камеру и флеш (или бандажную ленту) перед надеванием на обод колеса необходимо подвергнуть тщательному осмотру и проверке, дабы убедиться, что они не

имеют каких-либо дефектов, которые могли бы отразиться на их работе во время езды. У покрышек надо главным образом проверить состояние внутренней поверхности и бортов, так как грязь и сырость разрушают каркас покрышки. Попавший при монтаже во внутреннюю часть между покрышкой и камерой посторонний предмет может служить причиной не только порчи камеры, но и покрышки. При осмотре камеры сначала надо убедиться, что гайка у основания вентиля затянута доотказа, затем проверить прочность и правильность установки вентиля и осмотреть, нет ли каких-либо проколов и опасных царапин на стенках камеры. Исправное действие вентиля и целостность стенок камеры следует проверять каждый раз перед закладкой ее в покрышку. Эта проверка производится путем погружения камеры в слегка надутым состоянии в воду, палитую в какой-либо плоский сосуд. Осторожно погружая камеру в воду, нужно внимательно наблюдать за появлением на поверхности воды пузырьков. Всякая неплотность в камере будет немедленно обнаружена по выходящему пузырьками воздуху. Место обнаруженного прокола следует отметить химическим карандашом, чтобы его сразу можно было отыскать при ремонте. После проверки вынутая из воды камера обтирается тряпкой досуха и затем подвешивается в слегка надутым виде в теплом помещении на 20—30 мин. для полной просушки ее. Ни в коем случае не следует закладывать в покрышку не вполне просушенную камеру.

Флеп или бандажная лента должны быть гладкими, чистыми с неповрежденными тонкими кромками, без каких-либо морщин, складок или надрывов.

После проверки исправности обода, припудривают тальком или графитом камеру и внутреннюю поверхность покрышки и затем приступают к монтажу шины на обод колеса. Припудривание камеры и покрышки необходимо в целях создания смазки между камерой и покрышкой, предохраняющей от истирания во время езды.

Хорошо просеянный тальк или тонко измолотый графит наиболее всего подходит для этой цели. Припудривание должно производиться обязательно при помощи киста из миткаля, бязи или другой какой-либо неплотной материи. Ни в коем случае не следует пудрить покрышку путем простой насыпки в нее талька. В этом случае всегда могут быть засыпаны излишки, которые во время езды, образуя скопления в виде твердых комков, могут повредить камеру или покрышку.

Припудривать камеру следует в слегка надутым состоянии, затем осторожно вкладывать во внутреннюю часть покрышки. Камера должна лежать в покрышке совершенно свободно, без каких-либо складок или искривлений. Дальнейшие операции монтажа зависят от конструкции и типа обода и одеваемой на него покрышки, а поэтому они будут описаны для каждого случая отдельно.

Касаясь общих вопросов монтажа и демонтажа, необходимо отметить следующее.

1. Во всех случаях монтажа и демонтажа шин необходимо пользоваться только специальным монтажным инструментом (лопатки, рычаги), а не прибегать к употреблению случайных инструментов или предметов (молотков, ломиков, рукояток гаечного ключа)

и т. д., которые в большинстве случаев являются причиной тяжелых повреждений камер и бортов покрышки.

2. Необходимо следить за тем, чтобы монтажный инструмент всегда был в исправности и не был погнут, зазубрен, не имел бы острых углов и т. п., так как в противном случае он может оказаться опасным для шины и неудобным для работы, как и посторонние предметы, применяемые для надевания покрышки на обод.

3. При монтаже следует обращаться с покрышкой бережно и осторожно. Никакое применение силы вроде ударов или чрезмерного растяжения бортов абсолютно недопустимо. Монтаж покрышки производится обычно либо на приподнятой домкратом оси автомобиля, либо на специальном монтажном стуле, представляющем собой укрепленную на полу колонку со шворнем, на который и одевается колесо во время монтажа шины.

2. Монтаж прямобортных покрышек на плоском разборном ободе

Прямобортный плоский обод со съемной ребордой является наиболее распространенным типом обода в советском автостроении. Этот обод ставится на всех грузовых машинах, выпускаемых в настоящее время в СССР (Горьковским, Ярославским и заводом им. Сталина).

Плоский обод состоит из диска с фланцем, запорного кольца и съемного фланца (реборды).

Крепительное кольцо разрезано в одном месте, благодаря чему его можно вынимать из канавки барабана и вставлять туда вновь.

Монтаж покрышки на плоском ободе производится в следующем порядке:

1. С обода колеса снимаются запорное кольцо и реборда, затем колесо устанавливается на монтажном стуле, станке или укладывается на полу стороной с неотъемным фланцем вниз.

2. В припудренную покрышку вкладывается слегка надутая и тоже припудренная камера. Проводя рукой между вложенной камерой и внутренней поверхностью покрышки, проверяют равномерность расположения камеры и отсутствие на последней морщин и складок. Если будут обнаружены складки на камере, то их надо разгладить.

3. Затем надо проверить, чтобы вентиль, вложенной в покрышку камеры, приходился точно посередине между бортами и стоял прямо, без каких-либо перекосов и наклонов корпуса. Колпачок и установочная гайка снимаются с вентиля перед укладкой камеры в покрышку.

4. Далее укладывается в покрышку флен так, чтобы он гладко и ровно примыкал своей плоской стороной к камере по всей ее окружности, а корпус вентиля был бы продет в соответствующее отверстие флена. При этом надо следить, чтобы кромки его были правильно расправлены по всей своей длине и не образовали каких-либо складок и загибов. Если флен не бесконечный, то оба его конца должны быть надеты на вентиль, причем первым надевается тот конец, где отверстие точно вырублено по вентилю, а вторым — тот конец, где имеется продолговатое отверстие.

5. Покрышка с вложенными в нее камерой и фленом одевается затем на обод. Покрышку начинают двигать на обод так, чтобы веп-

тить камеры приходится точно против вентиляльного отверстия на диске. Чтобы вентиль не мешал надвиганию покрышки на обод колеса, его надо отклонить в сторону и втиснуть в слабо накачанную камеру. Когда при дальнейшем надвигании покрышки на колесо вентиль подойдет к отверстию в ободе, упругость камеры вытолкнет его и он попадет в это отверстие, в крайнем случае при помощи какой-либо палочки его надо направлять так, чтобы он стал на место.

Затяжку вентиля установочной гайкой следует сделать сразу же, как только вентиль будет вложен в отверстие обода, и только после этого можно приступать к дальнейшей заправке покрышки. Если покрышка правильно и полностью надвинута на колесо, то вентиль должен стоять в отверстии обода прямо. При надевании покрышки надо также следить за тем, чтобы фланс не выскочил из-под борта покрышки и тем самым впоследствии во время езды не явился бы причиной протирания камеры.

6. Надевание покрышки на обод, как правило, должно происходить без каких-либо усилий. Это вполне возможно при исправных ободах и покрышках и при правильных приемах работы с применением соответствующего инструмента. Если же покрышку приходится нагонять на колесо ударами или какими-либо аналогичными приемами, то это значит, что либо обод недостаточно очищен от грязи и ржавчины, либо на ободе или на бортах покрышки имеются какие-либо утолщения, мешающие монтажу. Для облегчения надевания покрышки на обод можно рекомендовать лишь принудивание тальком или графитом обода или бортов покрышек. Ни в коем случае недопустимо смазывать обод маслом или другим каким-либо веществом, так как они разрушающе действуют на резину покрышки и в некоторых случаях чрезвычайно затрудняют последующий демонтаж покрышки.

7. Когда покрышка надета на обод, на последний накладывается съемный фланец и вставляется запорное кольцо. Вставка запорного кольца в соответствующую канавку на ободе производится при помощи монтажных рычагов. Для этого съемный фланец сначала накладывается и затем надвигается на барабан обода настолько, чтобы можно было вставить в канавку барабана один конец запорного кольца. Придерживая этот вставленный конец кольца и слегка нажимая на соседний участок последнего, заставляют его постепенно входить в канавку и укладываться по месту. Когда для укладки кольца становится недостаточным простой нажим на него, тогда заводят оставшуюся неуложенную часть кольца через край канавки при помощи рычага, осаживая одновременно фланец подалее на обод, чтобы он не мешал посадке кольца на место.

Никогда не следует устанавливать запорное кольцо при помощи ударов — это вредно для обода и кольца и опасно для работающего по монтажу покрышки.

8. Когда запорное кольцо установлено, следует завинтить установочную гайку вентиля в целях более плотного его закрепления в ободе колеса. В практике часто случается, что вентиль бывает слабо затянут установочной гайкой, вследствие чего во время быстрой езды и резких толчков он может двигаться в отверстии обода, отчего ослаб-

ляется крепление камеры, влекущее за собой порчу, а иногда и отрыв вентиля.

Если же почему-либо во время вставки вентиля в отверстие обода он не был закреплен гайкой и после заправки покрышки оказался не в вертикальном, а в наклонном положении, то в таком случае его следует выправить путем передвижки обода в соответствующую сторону, придерживая покрышку ногами.

Взявшись за ступицу или за вырезку в диске, колесо поворачивают в нужную сторону до тех пор, пока вентиль не примет вертикального положения. Если не удастся колесо повернуть за спицу, то нужно, придерживая обод, повернуть в нужную сторону покрышку. Если же и это не удастся, то надо снять покрышку и заправить ее вновь. Оставлять же вентиль в наклонном положении относительно отверстия обода ни в коем случае нельзя.

9. После того как покрышка с камерой надета на колесо, камеру надо накачать до предписанного давления. Окончив накачку и проверив золотник, надевают на вентиль колпачок.

10. Колесо с надетой на него шиной ставят на место и прикрепляют гайками, которые затягивают постепенно — через одну, чтобы не получилось перекоса. Когда колесо прочно закреплено, проверяют в последний раз все гайки на плотность затяжки. Во избежание провертывания колеса при заворачивании гаек домкрат опускают так, чтобы колесо стало на землю.

Проверку крепления гаек на колесах необходимо производить периодически, независимо от смены покрышек и камер, для того чтобы колесо при езде не соскочило со ступицы вместе с ослабевшими гайками.

3. Демонтаж прямообортных покрышек с плоских ободов

Демонтаж (снятие) прямообортной покрышки с плоского разборного обода производится в следующем порядке:

1) Сначала с вентиля снимается колпачок, отвинчивается золотник и выпускается из камеры воздух. Затем отвинчивается установочная (прижимная гайка) и вентиль проталкивается во внутрь покрышки.

2) Прежде чем продолжать дальнейшую работу по снятию покрышки с обода для смены камеры, необходимо приготовить запасную камеру, развернуть ее и проверить.

3) Затем устанавливают обод с покрышкой на монтажный стул или станок, а если демонтаж происходит в дорожных условиях, то его кладут на коврик или подстланную мешковину, чтобы избежать попадания песка и грязи во внутрь покрышки. Обод кладут так, чтобы съемный фланец был сверху, потом при помощи монтажных рычагов освобождают из канавки один конец заборного кольца и далее все кольцо, после чего уже снимают с обода съемный фланец. Для облегчения снятия заборного кольца рекомендуется нажать лопаткой съемный фланец книзу, а затем коротким нажимом рычага поднять крепительное кольцо (рис. 39).

4. Часто снять покрышку с обода бывает значительно труднее, чем одеть ее. Обычно для этого переворачивают обод так, чтобы его

сторона с освобожденным съемным фланцем была книзу, и пытаются снять покрывку, сдвигая ее с обода. При безукоризненной чистоте и исправности обода и бортов покрывки, вес последней бывает достаточным для того, чтобы снять ее с обода. Однако иногда приходится прибегать опять к монтажным рычагам для того, чтобы снять покрывку с обода. При их помощи покрывка отжимается постепенно вниз. После того как покрывка снята с обода, из нее вынимают флен и камеру.

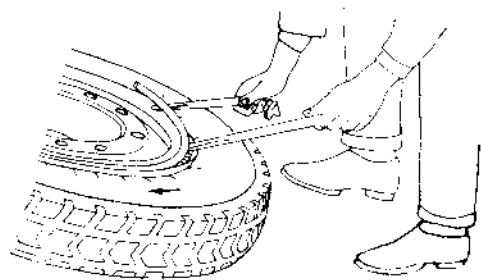


Рис. 39. Снятие крепительного кольца при демонтаже шины.

пляют специально предназначенный для этой цели станок, при помощи которого значительно легче и удобнее можно проводить демонтаж шин.

4. Монтаж и демонтаж прямобортных покрывок на глубоких ободах

Монтаж прямобортных покрывок на глубокий (дроцентровый) обод ведется в следующем порядке:

1. Точно так же, как и в первом случае, обод перед монтажом на него покрывки должен быть заранее тщательно осмотрен и приведен в порядок, покрывка опудрена и в нее вложена камера в слегка надутым виде.

2. При глубоких ободах вместо флена применяется бандажная лента. Она при монтаже не вкладывается как флен в покрывку, а, будучи обычно бесконечной, натягивается на обод и располагается на дне его выемки. При надевании на обод бандажной ленты надо следить за тем, чтобы ее вентиляное отверстие приходилось точно против соответствующего отверстия в ободе колеса.

3. Покрывку со вложенной в нее камерой ставят в такое положение, чтобы ventиль приходился против вентиляного отверстия в ободе. Если отверстие для вентиля просверлено сбоку и ventиль на камере смещен в сторону, то при монтаже надо следить, чтобы ventиль и отверстия имели одинаковое положение. Затем шину накладывают на обод, а ventиль вставляют в отверстие. Нижний борт покрывки заправляется в углубление обода, тогда противоположная часть борта легко переходит через закраину обода. До заправки второго борта необходимо вытянуть ventиль и закрепить его.

Монтаж второго борта следует начинать со стороны противоположной ventилу (рис. 40). После того как участок бортов у места крепления ventиля вышел из углубления (седла) обода, вся покрывка расправляется и ее борта устанавливаются на полках обода, остается лишь только навинтить на ventиль закрепляющую гайку, и монтаж прямобортной покрывки на глубокий обод закончен.

4. Во время последующей надувки камеры воздухом до требуемого давления надо следить за положением бортов покрышки и легким постукиванием по протектору облегчать бортам правильную посадку на полки обода и создавать равномерную укладку камеры в покрышке.

5. Монтаж прямобортных покрышек на глубокий обод не представляет больших трудностей и может быть проведен без специальных станков. Демонтаж покрышек с глубоких ободов довольно прост. Предварительно следует выпустить воздух из камеры и освободить вентиль, а затем опустить в углубление обода часть борта со стороны противоположной местонахождению вентиля. Затем, действуя лопаткой в обе стороны от вентиля, надо снять покрышку с глубокого обода.

5. Хранение авторезины

Продолжительность срока службы шин зависит не только от соблюдения условий правильной их эксплуатации и ухода за ними, но и от правильного их хранения в складах и кладовых. Соблюдение определенных условий и правил хранения авторезины, в том числе покрышек, камер и резиновых автодеталей, чрезвычайно важно, так как незнание или несоблюдение этих условий и правил хранения не редко влекут за собой порчу резиновых изделий до того, как они поступят в эксплуатацию.

Вулканизированный каучук, составляющий основную часть резиновых изделий, способен в течение определенного промежутка времени претерпевать целый ряд физико-химических изменений, известных в общей своей совокупности как явления старения резины.

При старении такие резиновые изделия, как покрышки и камеры, обычно теряют свои упругие и механические свойства, сверху покрываются трещинами, а также делаются жесткими и ломкими. Скорость старения резиновых изделий зависит от свойств той резиновой смеси, из которой они изготовлены, от условий их хранения и особенно эксплуатации, во время которой на резину могут воздействовать самые разнообразные факторы.

Основными причинами, вызывающими быстрое старение и порчу резиновых изделий, следует считать:

- 1) влияние повышенной температуры,
- 2) влияние кислорода воздуха,
- 3) влияние солнечных лучей.

Многочисленными опытами и наблюдениями установлено, что процесс вулканизации, т. е. соединение каучука с серой, которому подвергаются резиновые изделия при изготовлении, не прекращается

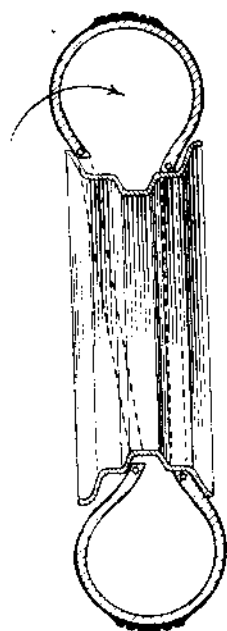


Рис. 40. Монтаж прямобортной покрышки на глубокий обод.

с момента выемки изделия из вулканизационного аппарата, а продолжает, хотя и в чрезвычайно замедленных темпах, протекать в резиновом изделии еще в течение целого ряда месяцев или даже года.

На ускорение старения, а следовательно и на разрушительность его действия оказывает огромное влияние повышенная температура, при которой хранится авторезина.

Отсюда как следствие вытекает, что резиновые изделия должны храниться при очень умеренной температуре.

Влияние кислорода воздуха на резиновые изделия выражается в том, что резина под действием кислорода воздуха окисляется. Вследствие процесса окисления на поверхности резинового изделия появляется твердая тонкая пленка, которая затем покрывается сетью мелких трещин, последние с течением времени увеличиваются и делают резину хрупкой и ломкой.

На процесс окисления резины кислородом ускоряющее действие оказывают следующие факторы: действие солнечного света, чрезмерная сухость воздуха и отсутствие вентиляции или естественной вытяжки в помещениях для хранения резины. Резина быстро разрушается под действием солнечных лучей и преимущественно под влиянием их ультрафиолетовой части. Ультрафиолетовые лучи вызывают трещины на поверхности резины и активизируют процесс ее старения.

Таким образом явления старения резиновых изделий в основном вызываются воздействием на них тепла, солнечного света и кислорода воздуха. Так как тепло и сухой воздух ускоряют старение резины, то при хранении резиновых изделий их следует укладывать вдали от батарей центрального отопления, а также заботиться, чтобы воздух в складских помещениях был не слишком сух. В этих целях рекомендуется его периодически увлажнять путем осторожного обрызгивания полов водой или развешивания, особенно в жаркое летнее время, мокрых полотен вблизи полок стеллажей, на которых хранятся резиновые изделия. Вместе с тем надлежит следить, чтобы в этих помещениях не было излишней сырости и затхлости, так как это может вредно отразиться на тканевой части покрышек, вентиляторных ремней и т. д.

При хранении тонких резиновых изделий (камеры, резиновые автодетали), в целях предохранения от высыхания, а следовательно и старения, рекомендуется их снаружи смазывать 10% раствором глицерина в воде. Глицерин на резину не оказывает никакого химического действия, а лишь в силу своей гигроскопичности покрывает поверхность резинового изделия предохранительным слоем влаги. Смазку резиновых изделий глицериновым раствором рекомендуется применять в целях предохранения их от быстрого замерзания, в частности радиаторных шлангов, резинок, снегоочистителей и т. д.

Смазка или чистка покрышки или камер бензином, керосином, скипидаром, маслами, олифой и т. д. абсолютно недопустимы, так как все эти вещества вредно действуют на резину.

Авторезину, в целях предупреждения преждевременного ее старения и вследствие этого и порчи, надо хранить в соответствующих

специально приспособленных для этой цели чистых помещениях и кладовых, защищенных от действия прямого солнечного света, а не в общих материальных складах или гаражах. Вообще резиновые изделия не следует слишком долго хранить на складах.

На основе всего изложенного вытекают следующие требования, которые должны быть предъявлены к устройству и оборудованию помещений, а также к порядку и условиям хранения в них авторезины.

Резиновые изделия надлежит лучше всего хранить в каменных подвальных или полуподвальных помещениях. Если же таковых нет, то можно пользоваться помещениями, выходящими своими окнами на северную сторону и имеющими утепленный потолок и стены. Никогда не следует хранить покрышки в гаражах, а тем более на чердаках, особенно крытых кровельным железом. Помещение, отведенное для хранения авторезины, должно быть чистым, без признаков сырости, но не чрезмерно сухим (относительная влажность от 50 до 70%). Температура помещения, особенно зимой, должна быть постоянной в пределах 7—8° Ц, а вообще ее колебания могут быть допустимы в пределах 5—15° Ц. Резкие перемены температуры и сквозняки вредно влияют на состояние резины, а кроме того вызывают усиленное выцветание серы на ее поверхности.

Большинство изделий от времени покрывается налетом свободной серы, но это не является признаком порчи резиновых изделий. Помещения для хранения резины, как правило, должны быть полутемными, а в имеющиеся небольшие оконные рамы должны быть вставлены цветные стекла (желтые, красные, зеленые или голубые) или, в крайнем случае, стекла должны быть закрашены.

Искусственное вентилирование помещений для хранения резины необязательно, так как вполне достаточна обыкновенная вытяжная вентиляция через каналы в стенах или через фрамуги и форточки окон.

Предназначенное для хранения покрышек и камер помещение должно быть оборудовано деревянными двухсторонними стеллажами (рис. 41). В небольших кладовых стеллажи следует делать из расчета хранения на нижних полках покрышек, на верхней полке — камер.

Полки стеллажей делают вогнутыми, в виде жолоба, путем крепления вдоль их ряда планок, дабы покрышки соприкасались в нескольких своих точках и тем самым не деформировались. Покрышки на полках стеллажей устанавливаются на ребро в вертикальном положении и хранятся обернутыми пергаментной бумагой.

Покрышки небольших размеров ставятся ребром на двух плоских опорах из косо пропущенных планок в виде жолоба без дна. Как в первом, так и во втором случае необходимо покрышки время от

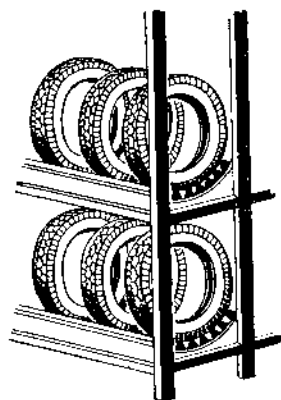


Рис. 41. Стеллажи для хранения покрышек.

времени переставлять, дабы перемещать их точки опоры и тем самым не допускать вмятин.

Никогда не следует допускать, чтобы покрышки хранились беспорядочно набросанной грудой или сложенными друг на друга в высокие штабелю.

Камеры обычно хранятся в тех же помещениях, что и покрышки. Они или раскладываются на полках стеллажей, или же подвешиваются в слегка надутым состоянии на широких кронштейнах или перекладинах, но обязательно деревянных, ибо металлические, как бы удачно ни было выбрано помещение, могут ржаветь и портить навешанные на них камеры. Ни в коем случае при хранении камер не следует их вешать на гвозди или бросать в смятом виде в какой-либо ящик или на полку. Камеры, не бывшие в эксплуатации, в течение короткого времени могут храниться в свернутом виде и уложенными в картонные коробки, в этом случае они должны раз в месяц распаковываться и проветриваться. Если же новые камеры через 3—6 месяцев не поступят в эксплуатацию, их следует распаковать, опудрить тальком, слегка накачать, вентиль обвязать непромокаемой бумагой и разложить на полках или развесить на кронштейнах.

Точно так же следует хранить камеры, бывшие в эксплуатации, т. е. короткое время в свернутом виде, а при длительном хранении — в слегка надутым состоянии. Все бывшие в эксплуатации и поступающие на хранение покрышки и камеры должны быть предварительно тщательно очищены от грязи и просушены. Затем их следует припудрить и хранить, как было выше указано.

При приеме покрышек и камер, поступающих на склад для хранения, следует особо обращать внимание, чтобы они не имели масляных пятен или других загрязнений. Все такие покрышки и камеры должны храниться в обособленном отделении складского помещения. Точно так же отдельно должны храниться покрышки и камеры, требующие ремонта.

Покрышки и камеры, окончательно разрушенные и непригодные к эксплуатации, должны учитываться, сохраняться и возвращаться резиновой промышленности для переработки на регенерат. Сбором и сдачей на регенератные заводы ведают имеющиеся в каждом городе базы и отделения Резиносыбата. Автохозяйства обязаны все имеющиеся у них старые покрышки и камеры сдавать Резиносыбиту.

Покрышки и камеры, подлежащие сдаче на регенерацию, надо хранить и сдавать в отдельности, так как они, как утиль, различны как по цене, так и по назначению, с точки зрения методов получения из них регенерата.

Хранение утильной авторезины не требует каких-либо специальных помещений или приспособлений.

6. Хранение и уход за запасными шинами в пути

В этом случае в той же степени, как и вообще при хранении резиновых изделий, необходимо принимать целый ряд мер для предохранения запасных покрышек и камер от влияния на них тепла (выхлоп-

ные газы), солнечных лучей, сырости и разрушения при попадании на них бензина и смазочных масел. Кроме того надо заботиться, чтобы запасная покрывка или камера не оказалась поврежденной вследствие трения и ударов об окружающие предметы во время езды. Из всего этого вытекают следующие правила хранения запасной авторезины в пути на автомобиле:

1) Запасные колеса с монтированными шинами или отдельные запасные покрывки должны быть прочно укреплены на автомобиле так, чтобы при толчках во время езды они не терлись и не ударялись о кузов, кронштейн или крылья машины.

2) Совершенно недопустимо, чтобы запасные колеса или покрывки валялись в кузове грузовой машины, где их могут повредить различными перевозимыми предметами.

3) Особенно необходимо следить, чтобы запасная покрывка не подвергалась длительному действию сырости или солнечных лучей. От воды, попавшей во внутрь покрывки и во время из нее не удаленной, начинает портиться ткань каркаса покрывки, что влечет за собой ее преждевременное разрушение. Точно так же запасная покрывка разрушается, находясь открытой, так как быстро стареет и покрывается трещинами под влиянием действия солнечных лучей.

Для предохранения запасных покрывок от действия солнечных лучей и сырости их следует покрывать специальными плотными чехлами или помещать в специальные футляры и ящики.

4) В случае, если запасное колесо устанавливается сбоку или сзади кузова машины, то необходимо следить за тем, чтобы вентиль камеры попадал в верхнее положение, а не находился бы внизу. Кроме того также надо обращать внимание на то, чтобы в запасной шине камера была всегда накачанной, так как при спущенном давлении в камере вода во время дождя может легче проникнуть между ободом и бортом покрывки во внутрь последней.

5) Время от времени запасное колесо с надетой на него покрывкой и камерой необходимо ставить на машину, при очередной перестановке шин, производимой в целях избежания их неравномерного износа. При этой смене шин следует менее изношенные покрывки ставить на задние колеса, так как они работают в более тяжелых условиях. Запасную новую или наиболее мало изношенную покрывку следует ставить на заднее правое колесо, потому что его работа ввиду условий профиля дорог, является самой тяжелой. Вообще новые запасные покрывки при смене изношенных всегда следует ставить на задние колеса, а при двоясных шинах — с наружной стороны. Изношенные шины в случае двоясных колес должны всегда находиться только с внутренней стороны (рис. 42).

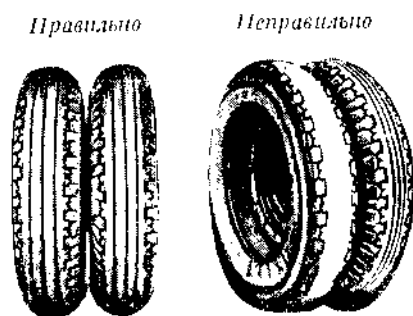


Рис. 42. Правильный и неправильный подбор двоясных шин.

6) Покрышки, вышедшие из ремонта, следует ставить на передних колесах и, если возможно, эксплуатировать их преимущественно зимой.

7) Хранение запасной камеры требует, по сравнению с покрышкой, значительно больше забот и осторожности в обращении, так как даже тончайший прокол, не имеющий значения на покрышке, делает ее непригодной для эксплуатации. Практикой уже неоднократно доказано, что даже небрежно упакованный вентиль может быть причиной повреждения камеры.

Совершенно нетерпимым надо считать установившуюся привычку хранить камеры в инструментальном ящике или под подушкой сиденья автомашины вместе со всеми инструментами. Обычно как

в том, так и в другом случае камеры находятся вместе с болтами, гайками, взятыми про запас, масленкой, шприцем, тряпками и концями, испачканными маслом и бензином, и, конечно, такое соседство наносит часто камерам непоправимые повреждения и порчу.

8) Почти также совершенно недопустимо хранить камеры, даже имеющие повреждения, разбросанными по полу кабинки машины, под ногами у шофера. Камеры в этом случае не только рвутся и протираются, но и мешают управлению машиной. Камеру, смятую по причине какого-либо повреждения, следует насухо вытереть тряпкой, аккуратно сложить и хранить ее уложенной в специальном мешочке.

Рис. 43. Укладка автокамеры.

ке, чтобы уберечь ее от дальнейших повреждений.

Нельзя допускать также хранения камер, получивших прокол, вместе с камерами, годными к употреблению.

9) Запасные камеры, аккуратно и правильно уложенные каждая в отдельности в парусиновый мешочек, должны храниться в специальном отделении инструментального ящика или в другом каком-либо надежном месте.

Складывание запасных камер рекомендуется проводить следующим образом. Сначала из камеры (рис. 43—1) следует выпустить воздух, затем сложить ее поперек по диаметру так, чтобы получилась полуокружность с вентилем на одном ее конце (рис. 43—2). Затем, начиная с противоположного вентилю конца, камеру свертывают (рис. 43—3), пока не получат сверток с вентилем на наружной стороне. Для того чтобы полученный сверток камеры (рис. 43—4) не распустился, его охватывают резиновым кольцом, обычно вырезанным из старой негодной к употреблению камеры.

Свернутую таким образом камеру укладывают в прочный парусиновый мешочек и туго завязывают.

В случае отсутствия резиновых колец для стягивания свернутой камеры не следует пользоваться проволокой или тонким шнуром, так как в том и в другом случае камера может получить повреждения.

10) Иногда при складывании запасных камер применяют другой прием, а именно: из камеры, как и в первом случае, удаляется весь воздух, затем она складывается так, чтобы ее вентиль попал во внутрь свертка. Перед укладкой камеры вентиль со вставленным в него за-

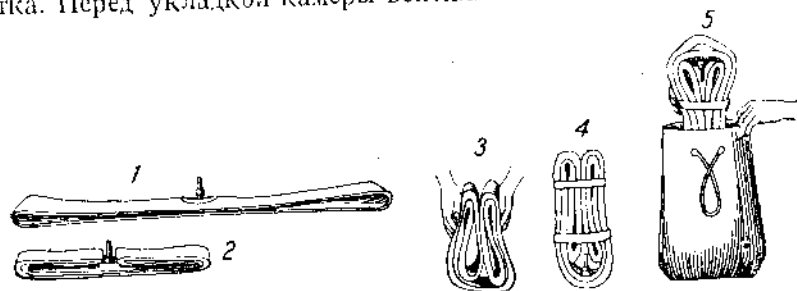


Рис. 44. Операции по укладке запасной автокамеры.

лотником и надетым колпачком обертывается плотной бумагой или мягкой тряпочкой, чтобы он не мог нанести повреждений стенкам камеры. Полученный сверток стягивается 2 резиновыми кольцами и укладывается, как в первом случае, в специальный мешочек. На рис. 44 показаны операции по укладке камеры в описанной последовательности.

Е. РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О РЕМОНТЕ АВТОШИН

1. Значение ремонта автошин

Одним из важнейших условий правильной эксплуатации шин является их своевременный и высококачественный ремонт. Ремонт повышает срок работы автошин и тем самым уменьшает эксплуатационные расходы, падающие на авторезину. Однако, несмотря на значительный расход шин вследствие их быстрого износа или выхода из строя из-за повреждений, все же шиноремонтное дело в СССР до сих пор развито слабо. В настоящее время сетью шиноремонтных мастерских у нас в Союзе охвачены лишь крупные центры; многие крупные автохозяйства, а также большинство МТС не имеют шиноремонтных мастерских.

Бурный рост советского автостроения, увеличивая действующий автопарк, несомненно повлечет за собой как повышенный спрос на шины, так и расширение сети шиноремонтных мастерских. Что это действительно будет так, достаточно указать на пример США, где ежегодно ремонтируется до 50 млн. покрышек при действующем автопарке, насчитывающем до 25 млн. автомобилей. Этот ремонт такого колоссального количества покрышек в США осуществляется не только специализированными шиноремонтными цехами некоторых шинных заводов, а главным образом широко разветвленной сетью шиноремонтных мастерских и небольших вулканизационных установок,

имеющихся при станциях обслуживания («сервис»), широко разбросанных по дорогам США. На станциях обслуживания не только продают горючее и смазочное масло, покрышки, автодетали, но и производят осмотр и мелкий ремонт автомобилей, монтаж и демонтаж шин и починку последних. В Америке, как правило, не принято в буквальном смысле слова давать в ремонт покрышки. Обычно, если покрышка не годится из-за повреждений к дальнейшей работе или стерся рисунок протектора, она продается по установленной расценке здесь же на обслуживающей станции, и взамен ее приобретается отремонтированная или новая. Опыт постановки шиноремонтного дела за границей, в частности в США, необходимо широко использовать для соответствующего развития этого дела в СССР, так как этим мероприятием достигается, кроме обслуживания действующего автопарка, колоссальная экономия на уменьшении эксплуатационных расходов на авторезину.

При правильном уходе и своевременном ремонте срок службы шины можно значительно увеличить. Практикой установлено, что своевременно отремонтированная покрышка дает дополнительный километраж почти такой же, какой она имела до ремонта при нормальном износе. Обычно ремонт повышает общий километраж покрышки на 60—80%.

В целях лучшей сохранности шин, их следует направлять в ремонт при малейших повреждениях, проколах, прорезах, не давая последним в процессе езды расширяться и тем самым разрушать покрышку, не говоря уже о камере, которая даже при малейшем проколе, теряя воздух, может испортить шину. Как правило, следует считать, что шину надо чинить не совершенно изношенную, а имеющую повреждения или лишь местный износ.

При производстве ремонта автошин всегда следует обращать внимание на его рентабельность. При сильно изношенных или поврежденных покрышках зачастую затраты на произведенный ремонт могут и не окупаться ожидаемым километражем.

Предлагаемую рентабельность ремонта той или другой покрышки можно легко установить расчетом, определив стоимость ремонта и возможный пробег покрышки после ремонта. Если же ремонт такой покрышки будет стоить много, то нет никакой рентабельности его производить, за исключением, конечно, тех случаев, когда поврежденная шина вызывает простой автотранспорта.

2. Характер повреждений и виды ремонта автошин

С точки зрения ремонта можно различить три основные группы повреждения автошин:

К первой группе повреждений покрышек могут быть отнесены проколы (поверхностные и сквозные), мелкие порезы, ссадины и т. д.; глубокие царапины, складки, ущемления на камере. Эти повреждения не влияют на механические свойства покрышки и камеры, но в процессе дальнейшей работы шины являются началом ее разрушения. Такие небольшие повреждения шины должны быть немедленно подвергнуты ремонту, чтобы влага, пыль и грязь не попадали через них в слой каркаса и не разрушали их прежде-

временно. Мелкий и неотложный ремонт должен производиться и в пути, в целях профилактики дальнейших разрушений шины. По приезде в гараж такие шины должны быть затем переданы в ремонтную мастерскую для проведения основательного ремонта.

Ко второй группе относятся механические частичные разрушения отдельных участков покрышки или камеры, выводящие шину из строя. Сюда относятся различные прорывы и порезы, сквозные или задевающие слои каркаса настолько, что в данном месте покрышка не в состоянии нести нормальную нагрузку. К этой группе повреждений следует отнести износ протектора при хорошо сохранившемся каркасе и бортовой части покрышки.

У камер к этой группе повреждений относятся всякого рода одиночные прорывы, порезы и проколы, выводящие из строя, а так же необходимость замены вентиля в случае его порчи. Все эти повреждения покрышки и камеры всегда можно хорошо отремонтировать. В практике целого ряда автохозяев можно наблюдать зачастую езду не только с протертым до каркаса протектором, но и с каркасом наполовину своей толщины истертым. Такая покрышка не может быть уже починена, хотя при своевременном ремонте она бы еще дала значительное количество километров пробега.

К третьей группе повреждений может быть отнесен общий и значительный износ шины, выражающийся в нарушении ее формы и конструкции, а также в изменениях физических свойств материалов, из которых изготовлены данная покрышка и камера. К такого рода износу шины надо отнести: у покрышек — трещины, расслоение, размочаливание и иногда даже загнивание нитей каркаса, высыхание и растрескивание наружного резинового покрова, разрушение ткани и резины кислотами, маслами и т. д., а у камер — разрушения, произведенные неисправным ободом, повреждения вследствие недостаточного или плохого припудривания тальком перед ее закладкой в покрышку, разъедание маслом в результате плохого и небрежного хранения и т. д. Покрышки и камеры, имеющие столь глубокие повреждения, требуют особо тщательного осмотра и исследования в целях решения вопроса целесообразности их ремонта или способов проведения последнего. За редким исключением шины, имеющие общий значительный износ, связанный с деформацией каркаса, не подлежат ремонту и должны быть сданы в утиль.

В зависимости от перечисленных выше трех групп повреждений шин к последним применяется тот или иной вид ремонта. Ремонт шин, осуществляемый в дорожных условиях, обычно носит чисто профилактический характер. Этот вид так называемого холодного ремонта заключается главным образом в приклейке заплат, обычно без последующей их вулканизации, а также накладке временных мастей, в целях предохранения шины от дальнейших повреждений. Так можно ремонтировать шины лишь в тех случаях, если исключена возможность их сильного разогревания во время работы или при незначительных скоростях и нагрузках. Для улучшения приклейки заплат холодным способом ремонта рекомендуется применять самовулканизирующие клеи и заранее подготовленные заплатки, которые являются составной частью дорожной аптечки для шин. Следует указать,

что в последнее время ремонт и в дорожных условиях проводят путем применения горячего способа ремонта, т. е. путем вулканизации мест повреждений при помощи портативного электровулканизатора, работающего от аккумуляторной батареи автомобиля. Небольшой вулканизационный стационарный аппарат, снабженный необходимым инструментом и приспособлениями, является основным оборудованием передвижной шиноремонтной мастерской.

Более крупный ремонт шин заключается главным образом в починке повреждений, отнесенных ко второй группе, и производится в средних и крупных шиноремонтных мастерских, рассчитанных на обслуживание нескольких автохозяйств. Ремонт повреждений, отнесенных к третьей группе, а также операций по возобновлению изношенного протектора, как требующий для своего проведения более сложных приспособлений и специальной вулканизационной аппаратуры, может быть произведен только в специальных шиноремонтных мастерских или в шиноремонтном цеху резинового завода.

3. Основные требования, предъявляемые к качеству ремонта шин

Основные технические требования, предъявляемые к качеству ремонта автошин, заключаются в следующем:

1. Место повреждения после произведенного ремонта должно обладать разрывной прочностью не меньшей, чем прочность любого другого участка покрышки или камеры. Рецентура починочных рези и качество вулканизации должны обеспечивать полную и длительную устойчивость отремонтированного места против воздействия всех напряжений и усилий, каким подвергается шина во время работы.

2. Гибкость и эластичность покрышки и камеры на участке, подвергавшемуся ремонту, должна быть по возможности равна гибкости и эластичности всей остальной части шины. В соответствии с этими структура, качество и способ приклеивания заплат должны быть такими, чтобы в результате ремонта место повреждения могло выдержать все те изгибы, сжатия и растяжения, каким подвергается шина во время эксплуатации.

3. После проведенного ремонта шина не должна терять балансировки. Утяжеление отдельных ее участков особенно вредно сказывается на работе тонкостенных баллонных шин.

4. Отремонтированная внутренняя поверхность покрышки не должна иметь выступающих кромок или каких-либо неровностей, ухудшающих условия работы камеры.

5. При накладке заплаток на больших участках протектора, на отремонтированном месте, крайне желательно воспроизведение протекторного рисунка в целях сохранения способности сцепления покрышки с поверхностью дороги. Качество резины заплат протектора должно обеспечивать его равномерное истирание во время работы шины.

Чтобы выполнить эти требования и действительно восстановить работоспособность шины, необходимо ремонт ее производить с применением соответствующих ремонтных материалов и с соблюдением

основных правил и принципов резинового производства. Последние в кратком виде заключаются в следующем:

Всякое склеивание резиновых полос или кусков прорезиненной ткани и резины может быть прочным лишь в том случае, когда на склеиваемых поверхностях не будет влаги, пыли или каких бы то ни было загрязнений или даже следов пальцев рук, кожа которых всегда покрыта потом. Отсюда следует, что при ремонте шин надо постоянно следить за тем, чтобы ремонтируемая покрывка и употребляемые ремонтные материалы были сухи, а подготовленные к склеиванию поверхности были чисты, в противном случае нельзя будет получить высокой прочности их соединения. Вследствие этого необходимо вопросам тщательной просушки и очистки покрывок от грязи перед их ремонтом уделять должное внимание; процесс наклейки и накладывания заплат проводить в чистых и обеспыленных помещениях.

Прочность склейки заплат с поврежденным местом может быть нарушена тем, что при промывке или освежении склеиваемых поверхностей последние были обильно смочены бензином, а также и тем, что при нанесении на них затем резинового клея, бензин не была дана возможность улечься. В результате этого оставшийся в слое резинового клея бензин при вулканизации, выделяясь, образует поры, чем и ослабляет сцепление заплатки с поврежденным местом покрывки или камеры.

Кроме тщательной и прочной приклейки заплатки, надо еще проводить прикатку и особенно надлежащую опрессовку ее во время вулканизации.

Слабая опрессовка наложенной заплатки во время вулканизации является самой опасной, но, к сожалению, наиболее часто встречающейся в повседневной практике шиноремонтных мастерских ошибкой и упущением. Вопросы правильной вулканизации и, особенно, хорошей опрессовки ремонтируемых мест при этом являются центральными вопросами технологии шиноремонтного дела. При самых высоких качествах ремонтных материалов, при самом тщательном выполнении предварительных операций ремонта (клейки, прикатки и т. д.) могут быть получены совершенно неудовлетворительные результаты, если вулканизация будет проведена неудовлетворительно и без надлежащей опрессовки вулканизуемого участка покрывки или камеры.

II. ПОЧИНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ИХ СВОЙСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ

1. Характеристика и свойства починочных резин и тканей

В практике работы советских шиноремонтных мастерских ассортимент применяемых починочных резин весьма невелик и ограничивается 4—5 сортами. В основном эти починочные резины могут быть разделены на две группы.

К первой группе относятся сорта резины, идущие для ремонта протектора и боковин, и ко второй — прослоечные резины, употребляемые, как уже говорит само название, в качестве прослоек при ре-

монте каркасов, при прокладке многослойных заплаток, при ремонте камер, а также для изготовления клеев.

Починочные резины первой группы⁶¹, к которым относятся сорта резины 11р-1 и 11р-2 (выпускаемые Ленинградским заводом «Красный треугольник») по своему составу весьма сходны с резиной, идущей для изготовления протектора новых покрышек. Они содержат 50-60% каучука и около 40% сажи, считая на каучук, что придает им хорошее сопротивление истиранию и разрыву. Цвет свежей поверхности резины 11р-1 — черный, при хранении же резина сереет от выступающей на ее поверхности серы. Выцветание серы на поверхности резины не отражается на ее качестве. Срез этой протекторной резины имеет блеск, сама же она обладает достаточной липкостью и растяжением. Протекторная резина 11р-2 внешне имеет такой же вид, как 11р-1, но она более жестка и менее клейка, так как содержит кроме сажи еще и регенерат. Резина 11р-2 по сравнению с 11р-1 вулканизуется более быстро. После вулканизации она менее прочна чем 11р-1 и менее стойка против стирания, однако ее применение является выгодным как вследствие более короткого срока вулканизации, так и вследствие меньшей стоимости. В силу этих обстоятельств починочная резина 11р-2 в шиноремонтном производстве применяется весьма широко.

Протекторные резины 11р-1 и 11р-2 по своему составу и свойствам не предназначены для изготовления из них резинового клея, особенно если они изготовлены с применением СК. Протекторные резины выпускаются в виде пластин, закатанных в ролики с калибром толщины в 2 и 4 мм. Режим вулканизации ремонтируемого посреждения в покрышке зависит от толщины массы сырой резины. Чем толще слой резины, тем больше времени требуется для его прогрева, так как резина плохо проводит тепло. При давлении пара в сети, равном 4—5 кг/см² и температуре формы в 135—140° Ц режимы вулканизации протекторных резин будут следующие:

Толщина слоя сырой резины в мм.	5	10	15	20	25	30
Время вулканизации в мин.:						
резина 11 р-1	40-50	70	90	105	110	120
» 11 р-2	25-35	45-55	70	75	90	90-95

Эти режимы установлены только для вулканизации самой резиновой заплаты. Для предварительного прогрева всего вулканизуемого участка покрышки и подъема температуры обогрева надо приведенное время вулканизации соответственно увеличить, о чем будет сказано в главе «Основные факторы вулканизаций». Починочные резины второй группы, так называемые прослоечные резины, являются важной частью каждой накладываемой заплаты. Цель их применения главным образом заключается в том, чтобы сделать связь между стенками каркаса и накладываемыми или вставляемыми заплатами достаточно крепкой и эластичной и тем самым выносливой в отношении тех напряжений, которые возникают в каркасе покрышки во время ее эксплуатации.

Прослоечные резины имеются трех сортов: 11р-4, 11р-5 и 10р-1. Резина 11р-4 используется главным образом при ремонте автокамер, а также применяется для приготовления резинового клея, употребляемого при ремонте покрышек и камер. Эта резина содержит весьма большой процент каучука. В сыром виде она имеет красновато-коричневый цвет, блестяща в срезе, обладает высокой липкостью и растяжимостью. При хранении сереет от выступающей серы. 11р-4 выпускается в виде пластины с калибром около 1—1,5 мм, закатанных в рулик с прокладочным холстом. По своему составу 11р-4 сходна с резиной, идущей для изготовления красных камер. Вулканизуется она сравнительно медленно. В случае ремонта камер заплатами, вырезанными из старых камер и наклеенными при применении клея или резины 11р-4, режимы вулканизации (при давлении пара в сети в 4 кг/см² и температуре поверхности вулканизационной паровой плиты в 130—135° С) будут следующие:

Толщина заплат из старой резины или слой сырой резины 11р-4 в мм	1.5	2.5	3.5
Время вулканизации в мин.	12—15	15	15—20

В случае отсутствия в шиноремонтной мастерской резины 11р-4, она может быть заменена резинами 11р-5 и 10р-1. Резина 11р-5 применяется реже, чем резина 11р-4, но служит в основном для тех же целей, что и последняя. Кроме того, будучи черного цвета, резина 11р-5 может служить также и для ремонта боковин покрышек. По своему составу она сходна с резиной, идущей для изготовления черных камер. Вулканизуется 11р-5 почти с такой же скоростью, как и 11р-4. Клеи, изготовленные из этой резины, по сравнению с 11р-2 обладают меньшей клейкостью. Резина 11р-5 дешевле 11р-4.

Резина 10р-1 предназначается для применения в качестве прослоек при ремонте протектора вставками из кусков старого протектора и для заполнения вырезок каркаса при накладке заплат, а также для изготовления клеев. На шинном заводе эта резина применяется как каркасная и идущая для изготовления клея. Являясь более дешевой, чем 11р-4, она в то же время дает клеи хорошего качества и обладает надлежащей прочностью. Наиболее удобно ее применять в виде пластин калибром 1,0—1,5 мм, свернутых в рулоны. Эта резина имеет серо-коричневый цвет, при хранении становится серой от выступающей серы. Резина 10р-1 содержит большой процент каучука и в сыром виде она мягка и легко тянется. При тех же условиях, что и для 11р-4 и 11р-5, время вулканизации 10р-1 при ремонте камер будет примерно следующим:

Толщина заплат из старой резины (слой сырой резины в мм)	1.5	2.5	3.5
Время вулканизации в мин.	8	10	12

Все приведенные сорта починочных резины выпускаются в виде каландрированных пластин толщиной в 2—4 мм для протекторной и в 1—1,5 мм для прослоечных резины. Ширина пластин равна 85 см, длина ее берется в зависимости от толщины такой, чтобы вес пласти-

ны, закатанной в ролик, был равен 10 кг. Пластины закатываются в ролики на деревянных палках длиной в 100 см, с прокладкой из холста, для предотвращения возможного слипания резины при транспортировке и хранении ее.

Так как в условиях шиноремонтных мастерских починочная резина хранится многими месяцами, крайне важно сохранять ее в должных условиях, во избежание самовулканизации и порчи от действия прямого солнечного света. Ролики с резиной и кордом должны храниться в прохладном, темном и не сыром помещении, поставленные на торец и подальше от батарей парового отопления или печек. Ролики могут также храниться подвешенными в стеллажах путем навески концов их сердечников на кронштейнах.

Ни в коем случае недопустимо хранить их уложенными внавалку, так как резиновая пластина при этом мнется, теряет свой калибр и пристаёт к прокладочному холсту. При надлежащем хранении починочных резин в течение 4—5 месяцев при температуре, не превосходящей в 20—25° Ц, клейкость их почти не изменяется.

Перед употреблением в дело, независимо от источника и порядка получения и от условий и сроков хранения починочной резины, необходимо проверять ее качество как в сыром, так и вулканизированном виде. Проверка производится путем осмотра внешнего вида резины, определения ее липкости и вулканизационных качеств. Последние проверяются путем пробной вулканизации пластинки испытываемой резины толщиной 8—10 мм.

Пробная вулканизация проводится в нормальных производственных условиях температуры и времени вулканизации, принятых для испытываемого сорта резины на данном вулканизационном оборудовании. Приспособление для пробной вулканизации состоит из двух склеенных между собой кусков каркаса, вырезанных из беговой части старой 8—10-слойной покрышки, при чем в том куске, который будет прилегать к нагреваемой поверхности вулканизационного аппарата, вырезается сквозное отверстие (окно) в виде прямоугольника в 5—10 см.

После дублировки двух кусков каркаса на одном из них получается выемка (нечто вроде формы), которая заполняется вкладыванием пластинки испытываемой резины. Последняя должна иметь такую толщину, чтобы при заполнении выемки выступала наружу на 0,5—1 мм. Перед вкладыванием пластинки резины в выемку она промазывается густым раствором смеси талька с мыльной водой и затем хорошо просушивается.

Приспособление для пробной вулканизации, вместе с заложенной в выемку пластинкой испытываемой резины, устанавливается в соответствующем вулканизационном аппарате, прижимается к поверхности последнего при помощи мешка с песком, нажимной доски и струбки и вулканизуется в обычных условиях.

Свулканизованный пробный кусок починочной резины после полного охлаждения испытывают на степень вулканизации двумя способами—при помощи твердомера Шора, а при отсутствии и даже независимо от него, при помощи следующих приемов. По одному из краев по длине свулканизованной резиновой пластинки делается

при помощи сухого и чистого ножа надрез длиной до 7—8 см на расстоянии около 6—7 мм от края. Полученная таким путем полоска резины сильно вытягивается и затем отпускается. Если резина свулканизована в должной степени, то полоска, будучи отпущенной, примет немедленно свое прежнее положение и длину, т. е. не будет иметь остаточного удлинения. Если же длина ее окажется более первоначальной, т. е. она будет иметь остаточное удлинение (что легко обнаружить, приложив полоску к краю резиновой пластинки), то это и будет признаком неполной вулканизации.

Показателем степени вулканизации, правда не особенно точным, может быть выцветание серы. По этому признаку можно определить все недовулканизованные места резины, которые покрываются даже в течение суток серым налетом выступающей наружу резины серы. Довольно точно можно определить степень вулканизации путем определения в пробных кусках вулканизованной резины свободной серы, т. е. серы, не соединившейся с каучуком в процессе вулканизации. Чем меньше в образце вулканизованной резины свободной серы, тем дальше шел процесс вулканизации, тем она больше свулканизована.

Также можно определять степень вулканизации резины путем сравнения величин набухания ее в растворителе (бензине, керосине и т. д.). Если при исследовании пробного кусочка резины результаты окажутся почему-либо неудовлетворительными, тогда необходимо путем последующих проб выявить возможность использования всей партии данной резины при удлиненных циклах вулканизации. Если же и в этом случае будут получены неудовлетворительные результаты, то резину следует забраковать и не пускать в работу.

Испытанная в отношении вулканизационных свойств и назначенная для пуска в работу починочная резина должна быть подвергнута проверке на липкость или склеивающую способность. Если протекторная резина стала пелиткой вследствие выцветания серы, загрязнения и высыхания, тогда ее необходимо тщательно промыть бензином и просушить, а если она и после этого окажется еще недостаточно липкой, то ее следует промазать резиновым клеем. Наконец, можно использовать даже весьма подсохшую залежавшуюся протекторную резину путем вкладывания ее полосок между слоями свежей резины, накладываемой на ремонтируемое место повреждения. В таких случаях подсохшая резина хорошо промывается бензином, промазывается резиновым клеем, а вся подлежащая заполнению резиной выемка в покрышке сначала выстилается свежей прослойчатой резиной и лишь после этого заполняется чередующимися слоями свежей и подсохшей протекторной резины.

Прослойчатые резины, потерявшие липкость, не могут быть использованы по назначению. Такие образцы прослойчатой резины могут быть использованы лишь для ремонта камер и мелких поверхностных повреждений на боковинах покрышки, и то лишь после освежения бензином и промазки клеем.

Кроме починочных резин, для заделки мест повреждений, накладки заплат и укрепляющих ленточек применяются прорезиненные текстильные материалы (корд, автопнев, автоканвас и чефер) тех же

сортów и типов, какие применяются при изготовлении новых покрышек.

Применяемый в ремонтном деле корд должен быть шпиредирован и покрыт с обеих сторон тонким слоем прослойной резины. Уточные ткани должны быть равномерно шпиредированы резиновой смесью и не иметь пропусков (лысин), шишек и комков на своей поверхности.

Все ранее сказанное о средствах повышения липкости резины промывкой бензином и промазкой клеем в полной мере применимо и к текстильным материалам. Прорезиненные ткани так же, как и починочная резина, поступают в шиноремонтную мастерскую закатанные в ролики с холщевой прокладкой для предотвращения сгибания. Условия и правила хранения для них те же, что и для сырых резин, с той лишь разницей, что их надо более тщательно беречь от сырости, столь вредно отражающейся на тканях.

Для общего представления приводим средние нормы расхода починочных резин (см. «Автомобильный справочник» Семькин, Ткаченко, Каневский. — ОНТИ, Харьков, 1935, стр. 178).

Расход сырой резины на ремонт одной покрышки типа «гигант»	500 г
То же на ремонт обыкновенной покрышки	200 »
Расход сырой резины на ремонт камеры типа «гигант» . . .	15 »
То же на ремонт обыкновенной камеры	10 »
Для промывки покрышки в среднем расходуется бензина .	200 »
Расход бензина на 1 кг сырой резины при изготовлении жидкого клея	8 »

За границей, в частности в США, починочный материал для мелких шиноремонтных починочных мастерских поступает в продажу комплектами в виде набора серии размеров уже готовых заплаток, упакованных в коробки. Для снабжения больших ремонтных мастерских материал для ремонта покрышек и камер поступает в виде рулонов листовой резины и рулонов ткани, промазанных резиновой смесью. В основном же починочные материалы состоят из заплаток для починки, клея в банках, быстро вулканизирующей резины для протекторов, резины для подушечных прослоек в каркасе, резины для починки боковин покрышек, прорезиненной кордной ткани, прорезиненного полотна для починки крыльев, листов резины для починки вентиляционных камерных фланцев, флипперов, изоляционной ленты, специального состава для починки порезов протекторов и варочных мешков, употребляемых в ремонтных мастерских. Существуют два типа починочного материала для автокамер, отличающиеся друг от друга следующим.

Первый тип починочного материала изготавливается из двух слоев резины. Верхний слой резины (внешний на накладке) имеет серу и ускорители, а нижний — только каучук и окись цинка. Дублировка этих двух слоев резины производится на каландре. В продажу резина поступает скатанная в рулон с прокладкой из кальки.

При накладке такой заплатки будет вулканизоваться только внешняя сторона заплатки, а внутренняя сторона остается невулканизованной и липкой.

Второй тип починочной резины изготавливается несколько иначе. Внешний слой резиновой накладки каландрируется, накатывается на барабан вместе с прокладочным холстом и вулканизируется в вертикальных автоклавах в воде. Затем этот лист резины на шпринг-машине промазывается клеем и дублируется со вторым слоем сырой резины, содержащей серу и ускорители.

После наложения заплатки на место повреждения ее подвергают вулканизации и, так как она накладывается стороной, состоящей из невулканизованного слоя, то хорошо провулканизовывается. Резина, идущая на внешние слои заплаток камер, должна иметь достаточную крепость и жесткость, так как этот слой закрывает отверстие и компенсирует ослабление тела камеры в местах повреждения.

2. Заготовка манжет

Манжетами называются куски каркаса старых покрышек, применяемые при ремонте в целях экономии расхода новых починочных материалов.

Для вырезки манжет выбирают старые уже негодные к ремонту покрышки с наиболее сохранившимся каркасом.

Вырезку манжет производят следующим образом: сначала у покрышки обрезают борта. В крупных шиноремонтных мастерских для этой цели применяют специальные борторезательные станки, в мелких же борта обрезаются вручную при помощи стального ножа. После обрезки бортов приступают к отделению от каркаса протектора и боковин. Отслоение протектора и боковин обычно производят раздельно.

Делается это таким образом: сначала при помощи ножа с небольшим, но острым лезвием прорезывают резину вдоль окружности покрышки, примерно по середине боковины. При этом необходимо тщательно следить за тем, чтобы ножом не была повреждена ткань каркаса. Когда боковина подрезана по всей окружности покрышки, она подрезается в одном месте поперек и при помощи клещей и ножа отдирается по всей окружности покрышки. Для отслоения протектора покрышку надевают и прочно укрепляют на деревянной болванке, прикрепленной к двум швелерным балкам (кронштейну), вделанным в стену на высоте около 0,8—1 м от пола мастерской. Для того чтобы содрать с каркаса протектор, на нем делают поперечный надрез глубиной до верхнего слоя каркаса. Затем один конец надреза протектора загибают и немного отслаивают при помощи клещей и ножа. Дальнейшую отдиру протектора ведут или при помощи специальной машинки, или обычной двухтонной лебедки. Для удобства отдиру к тросу лебедки прикрепляется специальный зажим, которым и захватывается предварительно отслоенный край протектора.

При отдиру протектора необходимо следить за тем, чтобы отдельные нити и полосы корда не отрывались вместе с ним. Также следует наблюдать за тонкими кромками сдираемого с каркаса протектора, дабы на них не появлялись надрывы, приводящие затем к его разрыву. В этих целях кромки сдираемого протектора следует подрезать

пожом. После того как протектор снят, приступают к расслоению каркаса или на 2- или 4- или 6-слойные полосы.

Подрезав лемпного края соответствующего количества слоев каркаса, производят отслоение такой многослойной полосы его теми же способами и приемами, какие применяются при отслаивании протектора. В некоторых случаях расслоение каркаса покрышки на продольные полосы не производят, а непосредственно из него вырезают 6—8-слойные манжеты. Полученные путем расслоения каркаса 4- или 6-слойные полосы или целый каркас разрезаются на куски по длине требуемых манжет. Кромки на верхней поверхности наружных манжет скашиваются. Наклон (крутизна) этого косого среза должен быть таков, чтобы ширина срезанной кромки была не менее 8—10 мм на каждый слой манжеты. Косой срез кромок манжеты производится обычным ножом. Для удобства производства этой операции манжета накладывается на деревянную болванку.

Скошенные кромки манжет подвергаются шероховке дисковыми проволочными щетками или деревянными кругами, обтянутыми кардолентой, укрепленными на краях удлиненного вала электромотора мощностью в 0,5—1 л. с. (200—2 000 об/мин.).

Обрабатываемое место манжеты подводится к вращающейся щетке (или кардоленте) сразу всей поверхностью и обрабатывается при легком прижиге манжеты. Ни в коем случае не следует работать при сильном прижиге манжеты, так как это быстро разрушает щетку и кардоленту. Когда вся поверхность манжеты, каковой последняя накладывается на место повреждения покрышки, будет зашерхована, она очищается от шероховальной пыли при помощи жесткой щетки. Затем в целях обеспечения лучших результатов приклеивания манжеты просушиваются при 40—50°C в течение нескольких часов и лишь после этого промазываются клеем. В случае накладки заплатки, состоящей из 2 манжет, первая из них шерохуется и промазывается клеем с двух сторон.

Отслоенный протектор зачастую используется для приготовления накладок при ремонте беговой части покрышек. В этом случае он шерохуется со стороны брекера, до полного удаления следов последнего. Зашерхованные места протектора тщательно очищаются при помощи жесткой щетки от шероховальной пыли и затем сохраняются в сухом помещении с нормальной температурой.

В заграничной практике, в частности в США, манжеты вырезаются из старых покрышек и соответствующим образом скашиваются на регенератных заводах, а затем уже в порядке исполнения заказов на них со стороны шиноремонтных мастерских рассылаются последним.

3. Приготовление резинового клея

Качество применяемого при ремонте покрышек и камер резинового клея как в отношении его состава, так и в отношении его консистенции, т. е. густоты, имеет решающее значение для обеспечения требуемой крепости соединения накладываемой заплатки.

Готовый клей должен быть высокого качества. Обычно в практике советских шиноремонтных мастерских резиновый клей готовится на

месте путем растворения прослоечных резин типов 11р-4, 11р-5 и Юр-1 в бензине. Последний должен быть высшего качества — желательной марки «Галоша». Хороший бензин должен быстро и полностью испаряться, не оставляя на намоченном в нем кусочке белой бумаги жирных пятен. Кроме того признаком высокого качества бензина является отсутствие того резкого характерного запаха, каким обладают его низшие сорта. Предназначенная для приготовления клея резиновая смесь, независимо от ее сорта, должна быть безусловно свежей, не иметь следов самозавулканизования, что часто бывает в смесях, в состав которых входят сильные ускорители.

Если резина загрязнена пылью, волокнами прокладочного материала, тальком и т. д., то необходимо ее сначала очистить и даже промыть бензином. При растворении слишком загрязненных кусков резины (чего надлежит по возможности избегать) все посторонние загрязнения могут быть удалены впоследствии из готового клея путем его отстаивания или процеживания через не слишком плотную ткань.

Самый процесс приготовления резинового клея состоит в следующем. Предназначенная для приготовления клея резиновая смесь нарезается на небольшие куски и погружается в 4-кратное по весу количество бензина.

Банка или металлический ящик, в котором происходит растворение резины в бензине, должен быть плотно закрыт и находиться в помещении с температурой в 20—25° Ц. Растворяемая резина должна быть все время покрыта слоем бензина, который, в случае необходимости, следует время от времени доливать. В течение первых нескольких часов (8—12), когда происходит только набухание каучука резиновой смесью в бензине, содержимое банки не требуется часто перемешивать.

По окончании набухания, когда углы и края набухающих кусков резины начинают расплываться, надо путем энергичного и тщательного перемешивания довести все содержимое сосуда до однообразного состояния. Если при этом клей окажется слишком густым, то к нему прибавляется еще некоторое количество бензина. При изготовлении больших количеств резинового клея рекомендуется применять специальные клеешалки с механическим приводом. Приготовленный клей должен храниться в плотно закрытой посуде и в помещении с нормальной комнатной температурой. Длительное хранение клея (до 1 месяца и более) не рекомендуется, так как при этом возможно осаждение некоторых содержащихся в нем составных частей. Перед употреблением клей, независимо от длительности его хранения, должен быть тщательно перемешан.

Клей, употребляемый при холодных ремонтах в дорожных условиях для приклейки мелких или временных заплат, готовится путем растворения в бензине кусочков чистого каучука.

При холодном ремонте употребляются еще самовулканизирующие клеи. Для того чтобы они при хранении не самовулканизировались, их готовят из двух равного состава резиновых смесей и затем каждый такой клей хранят отдельно и лишь перед употреблением смешивают вместе. В первом составе такой резиновой смеси обычно

имеется ускоритель, но не имеется серы, а во втором — имеется сера, но нет ускорителя, что и предохраняет их при раздельном хранении от самовулканизации.

III. ПОДГОТОВКА ПОКРЫШЕК К РЕМОНТУ

Подготовка покрышек к ремонту в основном включает следующие операции:

- 1) предварительный осмотр и разметку повреждений,
- 2) сушку и очистку от грязи,
- 3) зачистку и обрезку кромок поврежденных мест,
- 4) шпороховку,
- 5) промазку резиновым клеем,
- 6) просушку клея.

Рассмотрим каждую из этих операций в отдельности.

1. Предварительный осмотр и разметки повреждений

Покрышки, поступающие в шиноремонтные мастерские, сначала принимаются на склад, где они маркируются с целью установления их принадлежности тому или иному автохозяйству, затем сортируются по размерам и типам и в таком виде сохраняются. Перед тем как пустить покрышку в производство, она подвергается предварительному осмотру для выявления мест и характера повреждений и установления метода и объема необходимого ремонта. Предварительный осмотр и разметка мест повреждений на покрышке производятся или в самой мастерской или в складе для хранения автошин. Операции по предварительному осмотру покрышек иногда называются разметкой покрышек. Выполнение этой работы следует поручать опытному рабочему, хорошо знающему ремонтное дело, а также знакомому с конструкциями покрышек и условиями их эксплуатации. Рабочий, производящий предварительный осмотр покрышек, должен не только выявить и разметить места повреждений, но и назначить тот или другой метод ремонта их, а также отметить в дефектной ведомости вероятные причины того или другого повреждения покрышки.

Кроме того разметчик также должен хорошо знать примерную калькуляцию различных видов ремонта и технические нормы эксплуатации автошин в условиях работы местного автотранспорта, дабы он мог судить о рентабельности или целесообразности того или иного объема ремонта шины.

При поступлении каждой шины в ремонт безусловно важно иметь сведения о пройденном ею километраже, условиях ее работы и причинах выбытия из строя. Эти сведения, дополненные разметчиком в части анализа найденных повреждений, дадут ясную картину износа покрышки и тем самым помогут выявить и исправить те или иные дефекты или имевшие место упущения в их эксплуатации.

Операции осмотра и разметки места повреждения покрышки производятся или на специальных станочках, называемых спредерами (рис. 45), или на обычном столе со стойкой. В последнем случае борта покрышки раздвигаются при помощи ручных спредеров

(рис. 46), а внутренняя поверхность немного выворачивается при помощи болванки с захватами, так называемого мостика спредера (рис. 47). Чтобы удерживать борта покрышки в раздвинутом состоянии, обычно применяют распорки, представляющие собой деревянные бруски с закругленными концами, имеющие длину равную, примерно, ширине профиля осматриваемой покрышки.

Предварительный осмотр и разметка повреждений покрышки производятся в следующем порядке:

При осмотре покрышек на столе, при применении ручных спредеров следует покрышку сначала предварительно высушить, а затем уже осматривать. В этом случае раздвинутая для просушки покрышка поступает в таком же виде и на разметку, уже готовая к осмотру ее внутренней поверхности.

После осмотра и разметки повреждений на внутренней поверхности покрышки распорки бортов вынимаются, и она подвергается наружному осмотру.

При работе же на станочном спреdere покрышку лучше сначала исследовать снаружи, затем уже осмотреть и разметить внутреннюю ее поверхность и, наконец, вставив предварительно в покрышку распорки, снять ее со спредера и направить в сушку. При разметке места повреждений должны четко отмечаться тем или иным способом (цветным резиновым клеем, восковым карандашом или даже мелом), но так, чтобы эти отметки были заметны и не стирались.

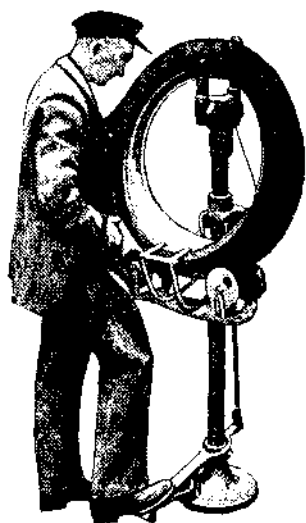


Рис. 45. Ножной спредер.

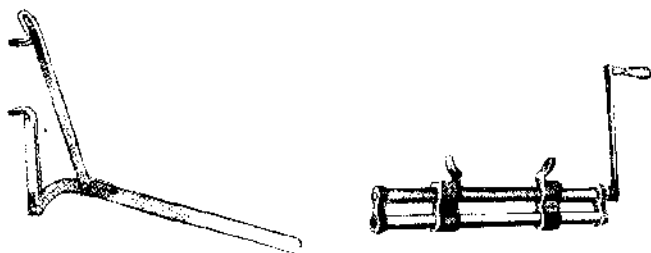


Рис. 46. Ручные спредеры.

Для производства наружного осмотра покрышка должна быть нераздвинутой, так как в противном случае повреждения протектора становятся менее видимыми. Для лучшего определения повреждений на наружной поверхности рекомендуется даже несколько сжимать покрышку, тогда протектор ее выявляется, а отверстия порезов, трещин и ссадин, расширяясь, становятся ясно видимыми. При наруж-

ном осмотре покрышек необходимо особое внимание обращать на состояние протектора и особенно бортов ее, так как у кромок последних очень часто бывают почти незаметные, но весьма серьезные трещины чеферов, и даже кордовых слоев. Также надо тщательно проверять состояние проволоочных сердечников крыльев покрышки. Для этого необходимо при помощи бортоотворачивателя или просто рукой прощупывать борта покрышки, выгибая их несколько наружу. Если при этом будут появляться характерные перегибы или будет слышен хруст, то это будет указывать на повреждение сердечника крыла. При раздвигании бортов покрышки спредером, особенно ручным, необходимо избегать резких движений, при которых возможны деформация или падение сердечника крыла, вследствие чего

ремонт покрышек уже становится невозможным. При применении бортоотворачивателя не следует резко выворачивать борта. Опытный разметчик по наружному виду покрышки может обнаружить повреждения каркаса по вздутиям или впадинам на бортах покрышки, образовавшихся вследствие внутренних поврежде-

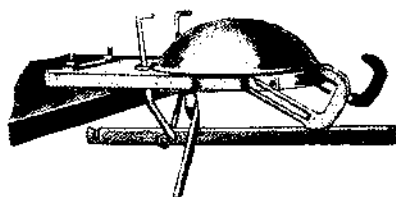
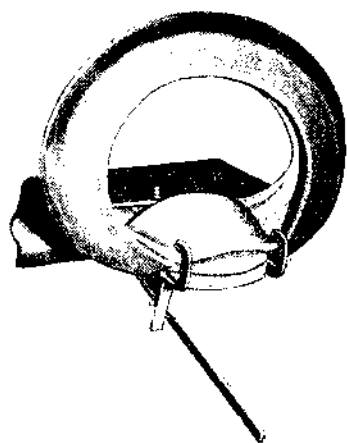


Рис. 47. Мостик спредера и его применение.

ний каркаса. Основой же осмотра должен служить каркас покрышки, так как его состояние довольно часто определяет возможность или невозможность пустить покрышку в ремонт. Дело в том, что как бы ни был крепок и нов протектор и борта покрышки, но если каркас ее утомлен или значительно разрушен, то уже никакой ремонт не может восстановить его прочность. Если же каркас покрышки еще довольно крепок, то ему можно свободно сделать любой ремонт, вплоть до накладки нового протектора, что особенно распространено в ремонтной практике за границей.

При осмотре каркаса покрышки необходимо обратить серьезное внимание на состояние нитей корда, так как часто даже при отсутствии каких-либо внешних признаков ткань оказывается разрушенной вследствие долгого хранения покрышек под открытым небом или в сырых помещениях.

Проверка крепости корда производится путем разрыва (3—4) выдернутых из разных участков каркаса нитей корда. Разрывная прочность каждой отдельной нити корда должна быть не менее 4—5 кг. При нормальном состоянии корда приступают к дальней-

шему исследованию каркаса покрышки. Каждая трещина, пятно и неровность на каркасе (провалы, вздутия и т. д.) должны быть тщательно проверены и исследованы. Особенно важно проверить места каркаса, находящиеся под боковыми краями протектора (шлецо покрышки) и около бортов, где чаще всего бывают трещины и надрывы. Все замеченные при осмотре покрышки повреждения должны быть соответствующим образом отмечены так, чтобы в дальнейшем уже не приходилось бы их снова искать и дополнительно чинить.

Осмотренные и размеченные покрышки поступают затем в склад, находящийся при шиноремонтной мастерской, а оттуда, по мерепускной способности последней, забираются для производства ремонта.

2. Сушка и очистка от грязи

Каждая назначенная к ремонту покрышка должна быть прежде всего тщательно высушена и очищена от приставшей к ней грязи, пыли и т. д. В случае сильных загрязнений покрышек их необходимо отмыть водой. При ремонте покрышек надо особенное внимание обращать на отсутствие влаги во внутренних слоях корда, так как достаточно ее малейших следов, чтобы понизить прочность склеивания или даже вызвать расслоение склеенного места. В больших шиноремонтных мастерских сушку покрышек производят в отдельном, специально отапливаемом и вентилируемом помещении — сушилке. Оборудование такой сушилки в основном состоит из стеллажей или вешалок для покрышек, расположенных так, чтобы максимально была использована емкость помещения. Отопление сушилки осуществляется калориферами или отопительными батареями, расположенными по стенам и на полу помещения. Покрышки в сушилке должны размещаться так, чтобы они не прикасались к отопительным приборам. Температура в сушилке должна колебаться в пределах 40—60° Ц, но не выше. При таком обогреве покрышка, не имеющая глубоких расслоений в каркасе, просыхает за 18—24 часа. При наличии же в покрышках глубоких расслоений и их значительной увлажненности время просушки должно быть удлинено до 3—4 суток. В больших стационарных и передвижных шиноремонтных мастерских сушку покрышек можно производить, подвешивая их над вулканизационными аппаратами. Если же имеется у места повреждения покрышки лишь небольшая влажность, то ее удаляют путем надевания последней на короткое время на подогретый дорн (сектор).

После просушки покрышки очищаются от остатков грязи и пыли. Эта чистка сухих покрышек производится при помощи щеток вблизи высасывающего вентилятора и в помещении, где не производятся наклейка заплат или промазка мест повреждений клеем. Лучшее эту операцию производить в шероховатом отделении мастерской. В ограниченной практике для сухой очистки пыли и грязи с покрышек применяются специальные станки, работающие по принципу пылесосов. При очистке покрышки, особенно тщательно надо удалять все загрязнения с ее внутренней поверхности. Для окончательного осмотра очищенную от грязи покрышку надевают на деревянную или ме-

таллическую болванку и, поворачивая ее постепенно в ту или другую сторону, осматривают наружную поверхность и замеченные повреждения отмечают мелом. Для осмотра повреждений на внутренней поверхности покрывку снимают с болванки и подвешивают на настольный кронштейн. Здесь борта покрывки разводятся или ручным спредером или при помощи деревянных распорок. Конечно, чем шире расставлены борта, тем легче и удобнее рассматривать и обрезать кромки поврежденной покрывки. Но при этом никогда не следует покрывку чрезмерно расширять, а тем более выворачивать наружу, так как это сопряжено со значительным растяжением каркаса и возможной порчей бортов покрывки. Чем меньше покрывка во время ремонта будет подвергаться деформациям, тем лучше будет проведен ремонт, тем самым лучше будет восстановлена ее работоспособность.

3. Зачистка и обрезка кромок поврежденных мест

Высушенная и очищенная от грязи покрывка поступает на зачистку и обрезку кромок поврежденного места. При этом должны быть обрезаны и удалены все растрепанные и разлохмаченные концы нитей корда и неровности покровной резины, образовавшиеся вследствие прорыва или прореза каркаса покрывки. Обрезку краев места повреждения покрывки ведут обычно под косым углом, примерно в $30-40^\circ$. Выбор соответствующего угла среза зависит от размера пробойки или разрыва и от величины профиля покрывки. Как правило, следует считать, что чем отложе будут срезаны края повреждения, тем больше будет площадь спайки между заплатой и каркасом, тем прочнее будет их сцепление между собою. Обрезку кромок повреждения надо вести вплоть до здорового места, тщательно вычищая все поврежденные или износившиеся участки ткани и резины.



Рис. 48. Вырезка конусообразного повреждения встречным конусом.

Лучше обрезать больше, чем оставлять не совсем хорошо зачищенную поверхность места повреждения. Особенно тщательно должны быть очищены повреждения во внутренних слоях покрывки. Места повреждений на наружной поверхности покрывки обрезаются на конус с наружной стороны или, как принято говорить, обрезаются наружным конусом, а поврежденная на внутренней поверхности покрывки — внутренним конусом. При сквозных повреждениях покрывки применяют как тот, так и другой способ обрезки в отдельности или оба вместе, что носит название способа обрезки встречными конусами. При этом способе место повреждения на протекторе обрезают наружным конусом, а повреждения каркаса — внутренним (рис. 48).

Обрезка и зачистка кромок повреждений на наружной поверхности покрывки не представляет особых затруднений и производится

на обычном столе при помощи ножа из хорошей стали. Покрышку с поврежденным местом надевают на деревянную болванку, прикрепленную к рабочему столу, и острым ножом обрезают кромки повреждения. Для лучшей срезки резины нож рекомендуется смачивать водой. При обрезке повреждений, находящихся в бортовой части, покрышку кладут на стол, в середину ее вкладывают деревянную болванку и острым ножом обрезают кромки поврежденного места.

Производство операций обрезки и зачистки повреждений на внутренней поверхности покрышки значительно сложнее, так как требует некоторых приспособлений, специального оборудования и инструмента. В этом случае прежде всего необходимо, для удобства работы, в месте повреждения возможно шире раздвинуть борта покрышки и немного вывернуть каркас ее, применяя для этой цели пожные рычажные или пневматические спредеры или специальные болванки с захватами (мостик спредера), употребляемые при предварительном осмотре покрышки.

В случае отсутствия вышеуказанных приспособлений борта покрышки раздвигаются ручными спредерами и удерживаются в таком положении деревянными распорками.

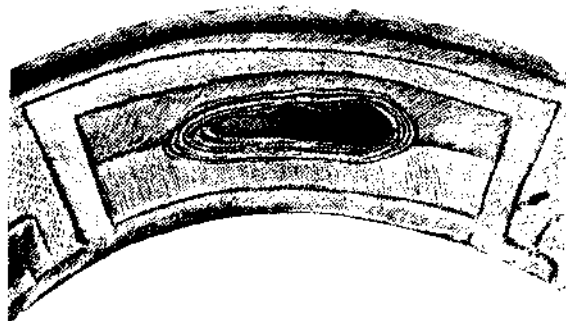


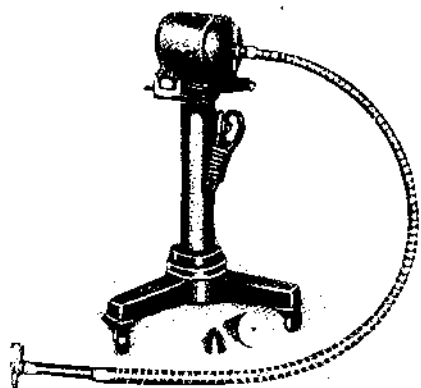
Рис. 49. Подготовка к ремонту бортовой части покрышки.

Самая вырезка на внутренней поверхности покрышки производится обычным стальным ножом небольшого размера. В случаях, если повреждение находится вблизи борта или на самом борту и для его ремонта требуется снять одну или все бортовые ленточки, то поступают следующим образом. Сначала отмечают место выреза и затем по границам намеченного участка обрезают снимаемый участок наружной ленточки при помощи острого специального ножа. Эта операция требует некоторого навыка и большой тщательности исполнения, чтобы надрезанной была только одна намеченная к снятию ленточка, а ткань расположенного под ней слоя корда оставалась бы целой. После того как все надрезы сделаны, один конец подрезанной ленточки отделяется от борта при помощи острого ножа или специального крючка. Этот край ее затем захватывается плоскогубцами и отделяется от борта. После этого тем же способом удаляются по мере надобности следующие ленточки борта, а если надо то и слой корда (рис. 49). Точно также поступают при вырезке места повреждения на внутренней поверхности покрышки ступеньками для накладки заплатки методом вставок.

Снятие бортовых ленточек и кордных слоев производится с внешней поверхности борта, начиная от носка его. Часто ленточку, завернутую на внутреннюю поверхность борта, снимать не следует, для

чего необходимо сделать продольный надрез по носку борта вдоль всего участка, подлежащего удалению с внешней поверхности.

Часто покрывка с недостаточно хорошо привулканизированными заплатами снова попадает в ремонт. В этом случае приходится производить вторичный ремонт на старом месте повреждения, для чего заплату и манжету надо удалить или отодрать, что иногда сразу сделать невозможно. В таком случае ее надо разрезать на отдельные куски и затем отодрать каждый из них в отдельности при помощи клещей и подрезки ножом.



4. Шероховка

После того как кромки поврежденного места зачищены и обрезаны, они подвергаются шероховке.

Главное назначение шероховки — это создать более прочное сцепление заплатки с кромками поврежденного места.

Шероховка является важной операцией и от тщательности ее проведения в значительной степени зависит качество ремонта. Для производства шероховки применяются различные приспособления: шарошки, стальные болванки различной формы с рашпильовой насечкой, карборундовые круги, проволочные дисковые щетки, наконечники, деревянные диски с набитой на них кардолентой

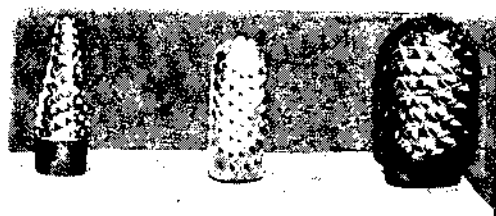


Рис. 50. Приспособления для шероховки.

(рис. 50). Все эти приспособления большей частью употребляются, будучи насаженными на гибком валу электромотора с числом оборотов в 1250—2000 в мин. и мощностью в 0,75—1 л. с., или на валу шероховального станка, приводимого в движение от трансмиссии или электромотора.

В последнем случае шероховальные приспособления укреплены непосредственно на краях удлиненного вала электромотора мощностью в 2 л. с. и числом оборотов до 3000 в мин. Шероховальные станки применяются лишь для шероховки мест повреждений на наружных поверхностях покрывки. Покрывки тяжелого типа подаются обрабатываемым местом к шероховальному станку, будучи подвешены на специальной подвеске, передвигаемой по монорельсу. В передвижных шиноремонтных мастерских шероховку наружной поверхности обычно производят вручную рашпилем, а также путем проволочной щетки. Шероховку внутренней поверхности лучше

всего производить дисковой проволочной щеткой, посаженной на гибком валу. Ее применение дает возможность удобно и быстро шероховать без особых приспособлений места повреждений на внутренней поверхности покрышки, борта которой при этом лишь немного раздвинуты спредером (рис. 51). По качеству наносимой шероховки, как на резине, так и на ткани, проволочные щетки имеют безусловное преимущество перед шарошками и карборундовыми кругами, которые кроме того, что дают неглубокую шероховку, еще очень быстро при работе нагреваются, что вредно отражается на резине. Точно также вредно отражается как на резине, так и на шероховальных приспособлениях сильный прижим к последним шероховальной поверхности покрышки. Кардолента применяется главным образом для шероховки тканевых поверхностей, она при этом дает хороший ворс, не греется, но очень быстро изнашивается.



Рис. 51. Шероховка проволочной щеткой внутренней поверхности покрышки.

При правильно проведенной шероховке резиновые поверхности должны иметь равномерную, возможно крупную и глубокую шершавость, а поверхность тканей — пушистый равномерный ворс, без выхваченных из слоя корда отдельных нитей. После шероховки всю покрышку, и в особенности зашерохованные места, необходимо тщательно очистить от шероховальной пыли. Эта очистка производится при помощи совершенно сухой жесткой щетки.

Зашерохованные и хорошо очищенные покрышки следует всячески оберегать от загрязнения или пыли, не катать их по полу, не класть и не ставить их на пол или около пыльных стен и т. д. Лучше всего такие покрышки хранить уложенными в вертикальном положении на стеллажах или вешать на вешалки в сухом чистом помещении, откуда они по мере надобности забираются для производства дальнейших операций.

5. Промазка резиновым клеем

Перед накладкой или вставкой заплат необходимо зашерохованные места тщательно промазать несколько раз резиновым клеем.

Наносимый на ремонтируемую поверхность покрышки резиновый клей должен, во-первых, возможно глубже проникать во все малейшие углубления и неровности зашерохованной поверхности, во-вторых, должен всю промазываемую поверхность покрывать

достаточно густым и плотным слоем, необходимым для создания хорошего сцепления заплаты с поверхностью покрышки. Для этого надо сначала промазать все зашкорованные места жидким клеем, который должен хорошо проникнуть во все углубления и неровности промазываемой поверхности. После того, как этот слой жидкого клея просохнет, поверх его наносят дополнительно 2—3 слоя густого клея. Для обеспечения надлежащего качества склеивания необходимо после каждой промазки клеем давать возможность улетучиться парам бензина, содержащегося в резиновом клею. Для ускорения удаления паров бензина просушку промазанных мест покрышки производят в специальных камерах. При несоблюдении этого правила и проведении промазки путем нанесения клея толстыми слоями, затрудняющими испарение паров бензина, трудно получить сцепление заплат с хорошего качества. Резиновый соединяющий слой в этом случае будет пористым и слабым вследствие испарения и выделения во время вулканизации оставшихся в клею паров бензина; точно так же действуют и остатки влаги.

Промазанные резиновым клеем ремонтируемые места покрышки не следует оставлять на длительный срок. Как правило, все покрышки, промазанные клеем, должны быть использованы в производстве не позже ближайших суток. Одновременно с покрышками резиновым клеем промазываются требующиеся для их ремонта манжеты, куски протекторов и накладки или заплаты, изготовленные из новых ремонтных материалов.

Помещение, где производится промазка покрышек и приготовление ремонтных материалов, должно быть обособлено и по возможности находиться подальше от таких пыльных отделений, как шкоровка. Это помещение должно иметь хорошую вытяжку, но не иметь сквозняков или сильных потоков воздуха. Воздух, поступающий в помещение промазки покрышек, должен быть чистым и сухим. Только при этих условиях можно получить и обеспечить хорошую склеивающую способность резинового клея. Прозмазка ремонтируемых мест покрышки производится на небольшом, обитом оцинкованной жестью или цинком столе, имеющем стойку для поддержки покрышки в вертикальном положении. Манжеты для удобства промазки их клеем раскладываются по несколько штук на жестяных противнях, на которых они и остаются в течение всего процесса промазки и просушки. Противни с манжетами подаются на стол, где так же, как и покрышки, покрываются несколько раз резиновым клеем.

Употребляемая для нанесения первого слоя клея кисть должна быть жесткой, дабы при ее помощи можно было хорошо втереть клей в промазываемую зашкорованную поверхность. Для производства второй и третьей промазки клеем кисть должна быть легкой, так как в этом случае клей не втирается, а наносится тонким равномерным слоем. Перед употреблением новая кисть должна быть хорошо выколочена для удаления пыли и всех слабо закрепленных щетинок, так как незамеченное выпадение последних во время нанесения резинового покрова может губительно отразиться на качестве сцепления. По окончании промазки кисти должны быть помещены в плотно за-

крывающуюся банку с небольшим количеством бензина. Банки для клея должны быть небольшими, емкостью примерно по 1—1,5 л. и снабжены крышками для закрытия после окончания промазки. Не менее одного раза в шестидневку банки должны быть очищены от сгустков старого клея, осевших на дно комков и т. д.

Кроме банок и кистей у рабочего, производящего промазку клеем, должна быть небольшая жесткая щетка для очистки промазываемого места от случайных его загрязнений. Банки с клеем, кисти и щетки, как правило, должны храниться в жестяных плотно закрывающихся ящиках, выносимых из мастерских в нерабочие дни и смены в специально отведенное для хранения огнеопасных материалов помещение. Рабочий стол промазчика должен каждый день очищаться от засохшего на нем резинового клея.

6. Просушка клея

Помимо того, что каждый раз при нанесении последующего слоя резинового клея предыдущему дают подсохнуть, все покрытие резиновым клеем в целом после его нанесения на поврежденные места покрышки должно быть подвергнуто процессу просушки до полного удаления паров бензина. Скорость высыхания резинового клея зависит от целого ряда обстоятельств и в первую очередь от температуры и времени, затем от качества бензина, применяемого для приготовления клея, от скорости воздухообмена и т. д.

Практически можно принять следующие сроки просушки: после первой промазки 40 мин. при температуре 45°C и до $1\frac{1}{2}$ час. при обычной комнатной температуре, после последующих промазок 30 мин. при 45°C и около часа при обычной комнатной температуре.

Ускоренная сушка при высокой температуре, так же как и при повышенном воздухообмене, влечет за собой образование на поверхности резиновой промазки тонкой пленки, обладающей пониженной липкостью и задерживающей полное просыхание нижележащих слоев клея. Кроме того обдувание промазанных мест, связанное с повышением воздухообмена, влечет за собой загрязнение последних пылью, всегда находящейся в воздухе шиноремонтной мастерской. Как при естественном, так и при искусственном способе просушки промазанные клеем места покрышки следует оберегать от загрязнения оседающей из воздуха пылью и от захватывания их руками при перестановке или переноске покрышек. Устанавливая необходимые сроки просушки, надо их брать всегда с запасом, дабы пары бензина, содержащиеся в резиновом клее, могли полностью улетучиться. При этом надо принимать во внимание, что время просушки резинового клея зависит не только от температуры помещения, но и также от влажности и давления окружающего воздуха. При ясной и сухой погоде клей быстрее высыхает, чем при пасмурной и сырой. Дело в том, что в пасмурные дни на промазанной клеем поверхности покрышки происходит быстрое испарение бензина. вследствие чего температура поверхности понижается. На охладившуюся таким образом поверхность промазанного места оседает влага

окружающего воздуха. Чем больше в воздухе влаги, тем легче она из него конденсируется, т. е. тем меньшее охлаждение потребуется для образования матового налета осевшей влаги на промазанном месте. Естественно, что такая покрывшаяся тонким слоем влаги поверхность потребует для своей полной просушки гораздо больше времени, чем обычно. Можно принять, что в сырые пасмурные дни время просушки должно быть вдвое больше, чем при сухой и ясной погоде.

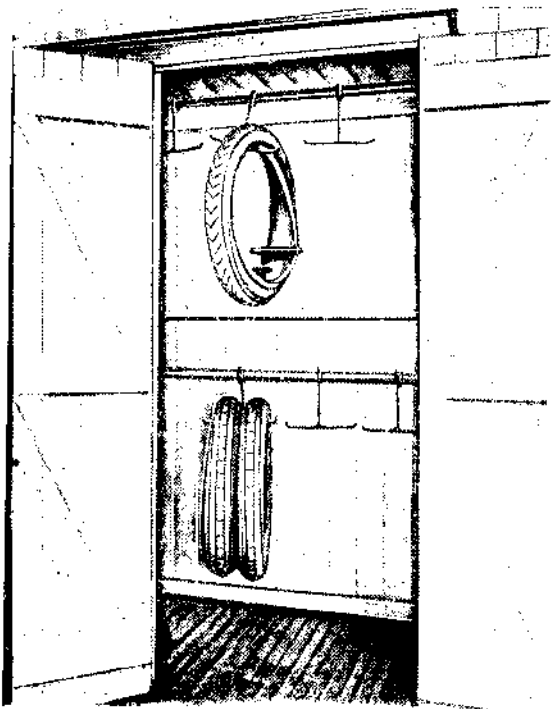


Рис. 52. Просушка промазанных резиновым клеем ремонтируемых покрышек.

В небольших шиномонтажных мастерских специально отведенных или устроенных помещений для просушки промазанных клеем покрышек обычно не имеется. Однако устройство таких сушилок при каждой шиномонтажной мастерской крайне желательно как в целях ускорения сушки и сохранения от загрязнения промазанной поверхности, так и в целях изоляции этой операции, сопряженной с выделением большого количества паров бензина, из соображений санитарного и противопожарного порядка. Основными требованиями, предъявляемыми к устройству и оборудованию таких сушилок (рис. 52), являются следующие: стенки

сушилок должны быть теплонепроницаемыми и огнеупорными; сушило должно быть чистым и ни в коем случае не пыльным; температура в сушиле должна быть возможно более равномерной в любой точке занимаемого покрышками пространства и равна не более 60°C . Вентиляция таких сушил должна обеспечивать примерно 10–12-кратный обмен воздуха в одну минуту. При расчете и устройстве вентиляционной установки надо предусмотреть, чтобы отсутствовали резкие потоки воздуха вызывающие сквозняки, а также чтобы не образовывались бы взрывоопасные концентрации паров бензина в отдельных местах сушила. Сушило должно быть оборудовано крюштейнами или крючками для навешивания покрышек, в нем также должно быть устроено специальное помещение для закладки противней с матами и кусками протекторов, подаваемых сюда для просушки после промазки их резиновым клеем. Емкость сушила по покрышкам должна быть

равна примерно сменной производительности ремонтной мастерской. В небольших шиноремонтных мастерских вместо специального помещения для сушки можно устроить вытяжной шкаф с обогревом, вполне достаточным для одновременной просушки 3—4 покрышек и соответствующего количества манжет.

IV. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕМОНТА АВТОШИН

1. Общие понятия о применяемых методах ремонта покрышек

Применяемые методы ремонта автошин различаются как по своему оформлению, так и по характеру употребляемых при этом ремонтных материалов. По своему конструктивному оформлению методы ремонта различаются на 2 вида:

1. Метод вставок, — при котором поврежденное место ремонтируется путем вставок (вырезанных кусков ремонтного материала), помещаемых в соответствующие ступенчатые выемки, сделанные в каркасе или протекторе покрышки (рис. 53, фиг. 1).

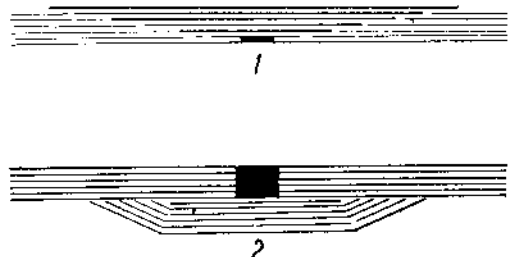


Рис. 53. Схема ремонта методом вставок и накладок.

При сквозных повреждениях каркаса иногда делают ступенчатые выемки, заполняющиеся вставками с двух сторон.

Ремонт протектора и вообще наружной поверхности покрышки производится всегда по методу вставок, т. е. подготовленная в месте повреждения ступенчатая выемка заполняется в уровень с поверхностью ремонтным материалом.

2. Метод накладок, — при котором края поврежденного места склеиваются на-нет и сверху их наклеиваются накладки, без каких-либо тщательных выемок в каркасе покрышки (рис. 53, фиг. 2).

Методом накладок ремонтируются места повреждения на внутренней поверхности каркаса покрышек, а также камеры.

Ремонт методом вставок технически более совершенен, и дает более высокую механическую прочность склейки по сравнению с методом накладок. Кроме того при этом ремонте покрышки менее разбалансируются, что неизбежно в какой-либо степени бывает при ремонте методом накладок. Но зато ремонт методом накладок более дешев и быстро выполняем и, самое главное, допускает возможность применять в качестве починочного материала куски (манжеты), вырезанные из каркасов старых покрышек. В практике советских шиноремонтных мастерских в основном применяется метод накладок, с использованием манжет, вырезанных из каркасов утильпокрышек. Независимо от того, каким методом будет производиться ремонт покрышки, приемы и порядок заделки повреждений и наклеивания или вставки заплат отличаются очень мало друг от друга.

Покрышки с местами повреждений, целиком подготовленные к ремонту, поступают на заделку выемок и накладку или вставку заплат. Перед началом этих операций следует проверить состояние участков покрышки, промазанных клеем в смысле их чистоты и полного удаления паров бензина из клея. После этого, непосредственно перед процессом склеивания, промазанные резиновым клеем места покрышки и манжет должны быть освежены протиркой, тряпочкой, смоченной в чистом бензине. Само собой разумеется, что после освежения склеиваемым поверхностям необходимо дать просохнуть в течение нескольких минут, после чего их уже соединяют вместе. Для того чтобы связь между поверхностью повреждения и наложенными материалами (манжетами или вставками) была более эластичной и устойчивой в отношении напряжений, возникающих в отремонтированном месте при эксплуатации, и для лучшей спайки старого каркаса с заплатой необходимо все стенки и края вырезанного места повреждения покрыть тонким слоем (0,5—1 мм) прослоечной резины. Наклеенная прослоечная резина должна быть тщательно прикатана, дабы под ней не осталось бы пузырьков воздуха. В случае применения манжет, вырезанных из старых покрышек, их края по ширине наклонно срезанной кромки также следует покрыть тонким слоем прослоечной резины.

Если в каркасе покрышки имеются какие-либо сквозные вырезки, сделанные с внутренней поверхности покрышки так называемым внутренним конусом, то они должны быть предварительно заполнены прослоечной резиной или подогнаны по форме и размеру к вставкам (на подобие манжет), вырезанным из каркасов других покрышек. Заделка вырезки места повреждения производится путем вкладывания в нее куска прослоечной резины, вырезанной по величине и форме заполняемого отверстия.

Каждая такая полоска прослоечной резины должна быть хорошо прикатана роликком, но ни в коем случае не следует ее прижимать пальцами, так как захватанная ими поверхность резины плохо склеивается. Излишки прослоечной резины срезаются, а сверху вырезки накладывается тонкий слой резины, перекрывающий ее края на 30—35 мм по всем сторонам. После этого на ремонтируемое место накладываются манжета или заплата, вырезанные в соответствии с формой очертания и размерами вырезки. Накладка манжеты должна производиться сразу, без примерки, в противном случае неизбежно вызывается повреждение резиновой промазки, чем нарушаются сцепление и крепость приклейки, а тем самым и качество ремонта. Число слоев в накладываемой заплате или манжете обязательно должно быть четным. Направление нитей в слоях накладываемых заплат и манжет должно соответствовать направлению нитей корда в соответствующих слоях каркаса покрышки. Накладку заплат обычно начинают производить с каркаса, затем переходят на боковины, а затем уже приступают к заполнению резиной всех вырезок на протекторе и резиновом покрове боковин покрышки.

Заполнение вырезки в резиновом покрове беговой части покрышки начинается с прокладки тонкого слоя прослоечной резины. Затем накладывается слоями толщиной 2—4 мм протекторная резина в виде

пластинок, вырезанных по форме и размерам имеющейся вырезки (рис. 54, фиг. I). После накладки каждый такой слой резины должен быть тщательно прикатан.

Порядок заполнения резиной выемок в протекторе в отношении качества сцепления играет значительную роль. Так например, заделка выемки в протекторе последовательным наложением слоев резины по всей ее плоскости (рис. 54, фиг. II) увеличивает возможность образования воздушных пузырей между дублируемыми слоями и способствует отслаиванию всей заплаты покрывки, часто наблюдаемому на практике. При заполнении вырезки в протекторе целиком свежей резиной, сверху ее полного заполнения, наращивают еще небольшой запас по высоте около 6—8 мм, необходимый для получения протекторного рисунка. После того как произведена заделка прослоечной резиной вырезки и наложены заплаты в местах повреждения покрывки, последние должны храниться самым тщательным и бережным образом в чистом и обязательно сухом помещении до тех пор, пока не будут подвергнуты вулканизации.

Отремонтированные, но не вулканизированные покрывки следует оберегать от смятия и повреждения мест склейки заплат, что может произойти при хранении покрывок навалом, а также небрежной доставкой их к вулканизационным аппаратам.

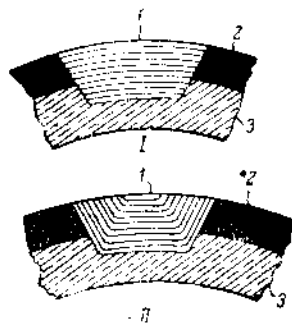


Рис. 54. Заполнение вырезки повреждения в протекторе.

2. Ремонт каркаса покрывок с применением манжет

Метод ремонта каркаса покрывок путем накладки манжет является основным методом, применяемым в практике работы советских шиномонтажных мастерских. Его применение дает возможность вести ремонт с минимумом расхода новых материалов.

По ширине и длине манжета должна быть подобрана так, чтобы она, не считая ее срезованных на-нет краев, перекрывала вырезку места повреждения во всех направлениях не меньше, чем на 3—4 см. Количество слоев в манжете должно быть всегда четным и равным количеству поврежденных слоев каркаса.

Если изготовление манжет происходит по методу расслаивания каркасов старых покрывок, то тогда для получения требуемой толщины, например в 8 или 12 слоев, дублируют две 4- или 6-слойных манжеты.

Накладываемая манжета должна сразу и точно приклеиваться на подготовленном путем прокладки прослоечной резины и промазанном резиновым клеем месте повреждения покрывки. Стенки покрывки при этом должны быть в нормальном положении, т. е. без перегибов и перекосов или вмятин. Наложённая на поврежденное место манжета слегка прижимается по всей своей поверхности к каркасу и затем прикатывается роликом. Прикатку ведут, начиная от середины манжеты к ее краям. Прикатка должна производиться

тщательно, без каких-либо пропусков, причем ролик должен прижиматься со значительным усилием. При применении двух манжет сначала накладывают и прикатывают, как выше описано, первую манжету. Затем освежают ее поверхность бензином и накладывают вторую манжету, по тем же правилам и теми же приемами, что и первую. Вторая манжета при этом должна перекрывать первую во всех направлениях не менее, чем на ширину своих срезованных на-нет кромок.

В тех случаях, когда место повреждения расположено вблизи или непосредственно у борта покрышки и в силу этого участок каркаса между бортом и ближайшим краем повреждения недостаточен для надежной связи каркаса с манжетой, тогда могут быть применены два способа ремонта поврежденного места.

Первый способ ремонта такого места повреждения заключается в укреплении связи манжеты с бортом покрышки путем наложения бортового усиления, состоящего из полосы прорезиненного автопневма или автоканваса.

Второй способ ремонта применяется в особо тяжелых случаях повреждения бортовой части. Он заключается в связывании краев повреждения с бортом слоями корда, перекрывающими поврежденное место и огибающими затем борт покрышки.

При первом методе ремонта манжета накладывается, как обычно, на внутреннюю поверхность, но по возможности ближе к борту покрышки, чтобы один край ее лежал на самом носке борта. Когда манжета установлена и прикатана, край ее, лежащий у борта, предварительно очищенный и промазанный клеем, покрывается по ширине в 4—6 см ленточкой из ткани, которая огибает борт покрышки и прочно приклеивается к последнему. Длина этой усилительной ленточки должна быть на 6—8 см больше, чем длина места повреждения, вследствие чего на борту необходимо на такое же расстояние сделать выемку для ее укладки. Ширина ее должна быть такой, чтобы она охватывала борт покрышки до кромки боковины и перехватывала край манжеты на 4—6 см. При ремонте бортовых повреждений у покрышек «гигант» иногда требуется наклеивать 2 таких усилительных ленточки, причем края обеих ленточек, прилегающих к боковине по наружной поверхности борта, могут быть почти совмещены, а по остальным сторонам вторая ленточка должна перекрывать первую на 15—20 мм.

Накладку ленточки надо всегда начинать с подошвы борта. Часть ленточки, лежащей на подошве борта, должна наклеиваться без всякого натяжения и тщательно прикатываться роликом; затем должен приклеиваться ее край, прилегающий к наружной части борта, и, наконец, постепенным продольным приглаживанием загибается на кромку манжеты, наложенной на внутреннюю поверхность покрышки. После того как вся усилительная ленточка наложена и ее края равномерно расправлены, надо всю ее поверхность хорошо прикатать роликом, особенно обратив внимание на тщательность заделки кромок. При ремонте по второму способу вместо бортовых тканевых ленточек употребляют полосы прорезиненного корда. Ширина накладываемой полосы корда должна быть такой, чтобы, огибая борт, она перекрывала бы отверстие повреждения на 20—25 мм как

с внутренней, так и с наружной поверхности покрышки. Направление нитей в наложенных полосках корда должно иметь такой же угол наклона, как и у корда в каркасе.

Когда полоски корда уложены и расправлены, их надо тщательно прикатать роликом. Если требуется наложить две или более полосок корда, то все они накладываются как и вышеописанные, но с тем условием, чтобы каждая следующая полоска имела бы направление нитей, перекрещивающееся с нитями нижеследующего слоя. Кроме того каждый следующий слой должен перекрывать нижележащий на 12—15 мм, так же как и в случае накладки тканевых ленточек.

После того как вышеуказанным способом уложены все полоски корда, на место повреждения накладывается манжета и наклеиваются бортовые ленточки.

В этом случае однако края ленточки, находящиеся на внешней части борта, должны быть расположены на боковинах значительно выше, чем обычно, т. е. примерно, на одном уровне с краями чфиров.

Все вышесказанное относилось к описанию ремонта покрышек методом накладок с применением манжет. В заграничной практике ремонт методом накладок применяется исключительно при употреблении новых ремонтных материалов в виде полосок корда. При применении же манжет также пользуются и методом вставок, т. е. вкладыванием манжет в ступенчатую вырезку места повреждения. Для гибкости соединения манжеты вырезку делают в виде ромба, с таким расчетом, чтобы две стороны последнего совпали с направлением нитей верхнего слоя корда на внутренней поверхности покрышки.

При вырезке повреждения при ремонте методом вставок руководствуются следующими соображениями.

Количество слоев, подлежащее вырезу, зависит от величины повреждения и от числа прокладок в покрышке. На месте повреждения необходимо всегда иметь столько же прокладок, сколько слоев имеется в покрышке. Подготовка места повреждения для ремонта 4-слойных покрышек методом вставок при применении манжет производится в следующем порядке. После тщательной подготовки и очистки поврежденного места и удаления всех разорванных нитей и порванных краев резины и ткани намечают мелом прямоугольник, отступая от обрезанных краев места повреждения на 50 мм по всем сторонам. Две стороны этого прямоугольника должны быть расположены в направлении нитей корда на внутренней поверхности покрышки. Затем удаляют путем вырезки один или два слоя корда с таким расчетом, чтобы образовалась ступенька шириной не менее 6 мм. Сделанную таким образом ступенчатую вырезку затем шерохуют как в середине, так и по внутренней поверхности покрышки, отступая на 50 мм от краев первой ступени вырезки. На рис. 35 показано место повреждения в боковой части 4-слойной покрышки, подготовленное к ремонту методом вставки.

Затем из старой покрышки вырезают 2-слойную ступенчатую манжету, имеющую как свои размеры, так и размеры ступенек, точно соответствующими сделанному вырезу в покрышке. Затем

вырезают вторую 2-слойную манжету, имеющую края на 50 мм шире первой, причем они срезаются не ступенчато, а косым срезом, так как эта манжета будет наложена поверх первой методом накладки. Первая манжета тщательно шпорохуется с 2 сторон, а вторая целиком только с нижней стороны, с верхней шпорохуются только ее края шириной в 25 мм. Поверхность вырезки в покрышке и зашпорохованные места на манжетах промазываются клеем и затем просушиваются для удаления паров бензина.

Ремонт места повреждения методом вставок производится следующим образом. Сначала вырезка в каркасе покрышки заполняется прослойной резиной в уровень с поверхностью нижней ступеньки. Слои прослойной резины должны быть тщательно прикатаны. Затем

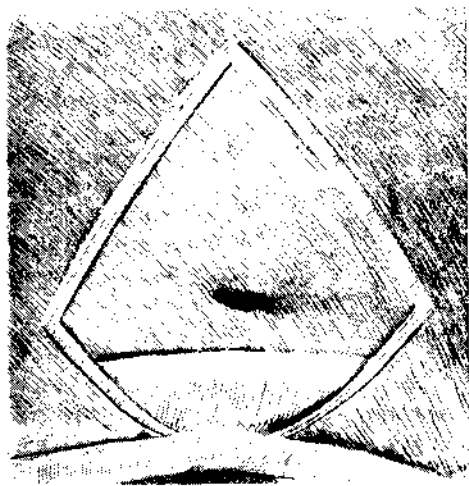


Рис. 55. Место повреждения в боковой части 4-слойной покрышки, подготовленное к ремонту методом вставки.

тонким слоем прослойной резины покрывается вся нижняя поверхность первой манжеты, и последняя после этого укладывается в вырезку и плотно прикатывается. При ее укладке надо следить за тем, чтобы нити корда в слоях располагались в соответствии с направлением нитей в вырезанных слоях каркаса. Нижнюю сторону второй манжеты в свою очередь обкладывают тонким слоем прослойной резины и накладывают на место повреждения как укрепляющую заплату, соблюдая соответствие в направлении нитей корда. Наружные края наложенной второй манжеты перекрываются 12-мм полоской прослойной резины и тщательно прикатываются.

В случае ремонта 6-слойной покрышки поступают точно так же, как и при ремонте 4-слойной, с той лишь разницей, что делают вырезку первой ступени, отступая от обрезанных краев места повреждения на 65 мм, и вырезают ступеньки в 4 слоях покрышки. Затем в готовую ступенчатую вырезку вставляют соответствующую ей по форме и размерам 4-слойную манжету и поверх ее накладывают укрепляющую заплату в виде 2-слойной манжеты. При ремонте 8-слойной покрышки отмеряют 85—90 мм от обрезанных краев места повреждения, затем делают 4-ступенчатую вырезку, куда вставляют 4-слойную манжету и поверх ее накладывают 4-слойную укрепляющую манжету.

При ремонте 10-слойной покрышки, отступая 112—115 мм от обрезанных краев места повреждения, удаляют 2 слоя корда в виде 2 ступенек. В приготовленную таким образом вырезку сначала вставляют 2-слойную манжету, затем 4-слойную и, наконец, накладывают 4-слойную укрепляющую заплату поверх всей вырезки с таким рас-

четом, чтобы ее края перекрывали кромки вырезки на 50 мм с каждой стороны.

При ремонте 12-слойной покрывки отмеряют 125 мм от обрезанных краев места повреждения и делают 4-ступенчатую вырезку с шириной ступени в каждом слое в 6 мм. Затем, отступя 75 мм от обрезанных краев места повреждения, еще удаляют 4 слоя, делая ступеньки той же самой ширины. В каждую такую 4-ступенчатую вырезку вставляется соответствующе вырезанная 4-слойная манжета и сверху еще накладывается укрепляющая заплатка в виде 4-слойной манжеты с кососрезанными краями, перекрывающими со всех сторон кромки вырезки на 50 мм.

3. Ремонт повреждений на внутренней поверхности покрывок

В случаях прокола гвоздем или вообще какого-либо повреждения, захватывающего не более 2 слоев корда на внутренней поверхности покрывки, починка производится путем накладки 2 полосок корда. Каждая полоска корда должна быть прямоугольной формы с нитями, расположенными в продольном направлении. Края полоски корда должны быть обрезаны под прямым углом.

Подготовленную соответствующим образом вырезку в 2 поврежденных слоях корда на внутренней поверхности покрывки сначала заполняют мягкой прослоечной резиной, хорошо прикатывая каждый ее слой для удаления пузырьков воздуха. Концы прослоечной резины у кромок срезают в уровень с внутренней поверхностью покрывки.

В случае прокола гвоздем образовавшееся место прокола заполняют в толще каркаса мягкой прослоечной резиной, а в толще протектора—протекторной резиной.

При наложении полосок корда на заполненное прослоечной резиной место повреждения их надо брать такими, чтобы они перекрывали поврежденное место на 12—15 мм с каждой стороны, а концы их выходили бы за кромки повреждения примерно на 40 мм с каждой стороны. Так например, для починки места повреждения круглой формы (прокол гвоздем) с диаметром в 12,5 мм надо брать обе накладываемые полоски корда длиной в 88—90 мм и шириной в 75 мм. При наладке их на место повреждения необходимо первую полоску корда располагать так, чтобы направление ее нитей совпадало бы с направлением нитей корда на внутренней поверхности покрывки, а нити второй полоски должны перекрещиваться с нитями первой (рис. 36). Если место повреждения имеет удлиненную форму, например длиной в 50 мм и шириной в 12 мм, то первая полоска, накладываемая по ширине вырезки к направлению нитей корда на внутренней поверхности покрывки, должна иметь 75 мм в ширину и 88—90 мм в длину, а вторая прокладка, накладываемая в продольном направлении по отношению длины вырезки, должна иметь ширину примерно в 40 мм и длину в 125 мм. При этом необходимо отметить, что при ремонте методом накладок всегда берут заплатки, имеющие лишь четное число полосок корда. В случаях ремонта повреждения, простирающегося на нечетное число слоев каркаса, накладываемую

заплату надо брать с четным числом слоев, следующим за нечетным числом поврежденных слоев каркаса.

При наладке полосок корда необходимо особое внимание обращать на тщательность их прикатки. Накладку и прикатку производят в основном двумя методами. Первый метод состоит в том, что сначала прикатывают только края туго натянутой полоски корда, причем ее середина почти не касается поверхности покрывки (рис. 57, I). Затем таким образом положенную полоску корда начинают

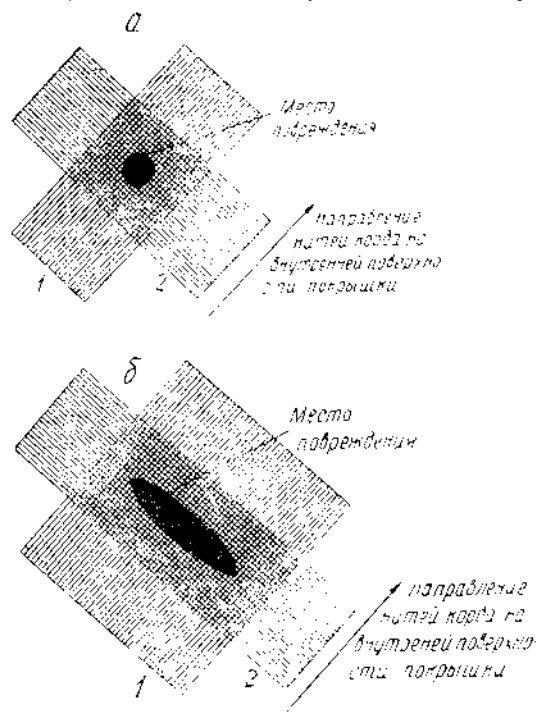


Рис. 56. Схема накладки заплатки из полосок корда.

разглаживать, прикатывать дисковым прикаточным роликом (ститчером), работая им по направлению от одного конца к середине полоски. При этой операции пилы полоски подвергаются некоторому натяжению. Другой метод накладки полосок корда состоит в том, что сначала прикатывают лишь один конец полоски и, растягивая ее постепенно, ведут прокатку по всей ее длине (рис. 57, II).

Если же прикатку накладываемых полосок корда вести без натяжения, то она затем будет образовывать складки и отставать. Это явление может быть и в том случае, если накладка полосок будет произведена при чрезмерно раздвинутых распорками бортах покрывки. По этой причине покрывку не следует подвергать большому растяжению или сжатию при наладке и прикатывании полосок корда на поврежденное место.

После того как на место повреждения была наложена первая полоска корда, вокруг ее кромок на внутреннюю поверхность покрывки накладывают и хорошо прикатывают ленточки прослойной резины шириной в 10—12 мм. При наложении резиновой полоски следует обращать внимание на то, чтобы она подходила вплотную к кромкам полоски корда, но не перекрывала их. На первую полоску корда затем накладывают под прямым углом к ней вторую, кромки которой, так же как и первой, обкладываются резиновой ленточкой.

Затем кромки первой и второй полоски корда обкладываются резиновой ленточкой толщиной в 0,8 мм и шириной в 10—12 мм с таким расчетом, чтобы последняя перекрывала стыки полосок корда с ранее наложенными на каркас резиновыми ленточками. Для лучшего уда-

ления воздуха резиновую ленточку прокалывают шилом и тщательно прикапывают ститчером и затем опудривают тальком.

В случае разрывов, больших и серьезных проколов и разрезов, простирающихся через всю толщину каркаса, число накладываемых полосок корда должно соответствовать числу слоев корда в каркасе. Полоски корда, как и в первом случае, нарезаются в виде прямоугольничков. Место повреждения зачищается и обрезается с двух сторон как со стороны протектора, так и с внутренней поверхности

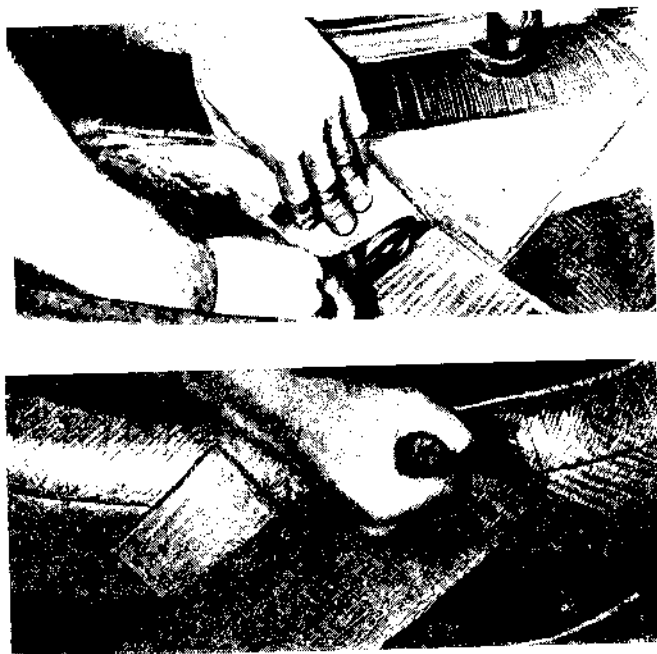


Рис. 57. Два способа приклейки полосок корда.

покрышки, затем шероуется и промазывается клеем. Ремонт таких сквозных и крупных повреждений начинают с заполнения вырезки со стороны внутренней поверхности покрышки слоями прослойной мягкой резины, затем на это место накладывается заплата из нескольких полосок корда, а после этого уже заделываются вырезки в протекторе путем их заполнения протекторной резиной.

Для накладки заплаты на вырезку со стороны внутренней поверхности покрышки вырезают полоски корда с постепенным увеличением их размеров.

Первая полоска корда, накладываемая на место повреждения, должна иметь направление штей корда, соответствующее их направлению на внутренней поверхности покрышки. Независимо от размера покрышки ширина этой первой полоски корда должна быть на 25 мм больше ширины обрезанных краев повреждения, длина же ее бывает различной и находится в зависимости от числа слоев корда в ремонтируемой покрышке. Первая полоска корда должна, в зависимости

от числа слоев в покрывке, перекрывать длину места повреждения с обрезанными краями на 100—175 мм в зависимости от числа слоев в покрывке, а именно:

Число слоев в покрывке	Размер перекрытия полоски по длине места повреждения в мм
4	100
6	125
8	150
10	175

При ремонте покрывок, имеющих 12—14 слоев перекрытия, полоски корда по длине остаются те же, что и для 10-слойной покрывки, так как вся накладка в этом случае не делается больше, чем на 10 полосок слоев корда. Когда же в каркасах покрывок «гигант» имеются разрывы длиннее, чем 75 мм, то их весьма трудно отремонтировать. Такой ремонт стоит производить лишь в том случае, если каркас покрывки находится в исключительно хорошем состоянии.

При накладке первой полоски корда на место повреждения каждая сторона ее должна перекрывать кромки вырезки (на покрывках всех размеров) с каждой стороны на 12 мм, между тем как конец полоски по ее длине выходит за их пределы

в 4-слойных покрывках на	50 мм
в 6-слойных » »	65 »
в 8-слойных » »	75 »
в 10-слойных » »	85 »

Второй слой накладки корда располагается поперек первого под прямым углом к последнему. Размер повреждения, которым определяется длина первой полоски, служит для определения ширины второй полоски корда. Таким же образом размер повреждения, которым определяется ширина первой полоски корда, служит для определения длины второй полоски. Каждая сторона по ширине второй полоски корда должна перекрывать кромки поврежденного места на 12 мм, и каждый конец ее по длине должен выходить за кромки повреждения на 50—85 мм, в зависимости от числа слоев в каркасе, как и при первом случае.

Определив размеры для первой и второй полосок корда, можно ими пользоваться в виде образца для вырезки следующих, а именно: первая полоска будет служить образцом при вырезке нечетных полосок, а вторая — при вырезке четных. Каждая нечетная и четная полоска корда должна быть на 25 мм шире и на 50 мм длиннее, чем предыдущая. Для примера приведем размеры и схему расположения полосок корда в заплате, наложенной на место повреждения и расположенной в длину по направлению нитей корда на внутренней поверхности 6-слойной покрывки с размерами 25 × 75 мм.

Размеры нечетных полосок корда:

1-я	50 × 200 мм
3-я	75 × 250 »
5-я	100 × 300

Размеры четных полосок корда:

2-я	100×150 мм
4-я	125×200 "
6-я	150×250 "

Таким образом, если первой полоской корда будет закрыто место повреждения, то кромки последнего по ширине будут перекрыты на 12,5 мм, а по длине на 62,5 мм с каждой стороны. Иногда размер перекрытия кромки места повреждения по длине делается примерно вдвое меньше, т. е. на 30 мм с каждой стороны.

Порядок наклеивания полосок корда на заполненное прослоечной резиной место повреждения следующий. Сначала кладется первая полоска в направлении, совпадающем с направлением нитей корда, затем кладется вторая под прямым углом к первой и т. д. (рис. 58).

По мере наложения полосок корда они тщательно прикатываются. Затем вплотную к их краям накладываются полоски прослоечной резины толщиной 0,8 мм и шириной 12 мм.

Исключением из этого правила являются 2 последних полоски корда, кромки которых перекрываются указанными выше полосками прослоечной резины. Этой операцией заканчивается накладка заплаты на место повреждения с внутренней стороны покрышки. После этого покрышку надевают на болванку (сектор) и заполняют вырезку прослоечной резиной вплоть до верхнего уровня брекерного слоя. Затем облаженный край брекера покрывается резиновой ленточкой толщиной 30,8 мм, и вырезка в протекторе заполняется протекторной резиной. По окончании этой операции отремонтированное место повреждения покрышки готово к вулканизации.

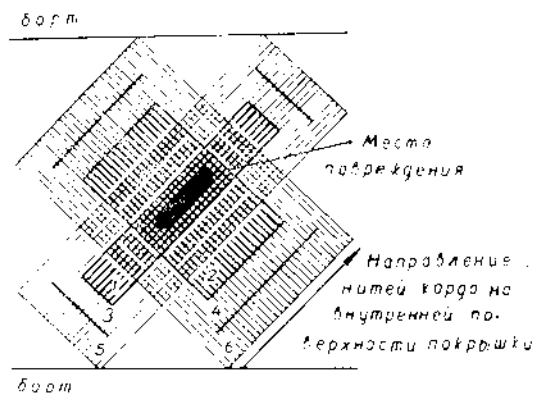


Рис. 58. Схема накладки полосок корда при 6-слойной заплатке.

4. Комбинированный метод ремонта с применением накладок и вставок

Несмотря на свою простоту и легкость производства, ремонт методом накладок, особенно при покрышках тяжелого типа, имеет целый ряд недостатков (утолщение стенок покрышек, негибкость отремонтированного участка).

Для того чтобы несколько уменьшить эти недостатки и в первую очередь уменьшить толщину заплат, в целях повышения прогрева отремонтированного участка во время вулканизации и обеспечения

его гибкости, иногда применяют комбинированный метод ремонта. Он заключается в том, что часть вырезки в месте повреждения (по глубине) делается в виде ступенек, а остальная часть подготавливается для ремонта методом накладок путем скашивания кромок. Число ступенек, которое следует вырезать в 4-, 6-, 8-слойной покрывке при ремонте поврежденного места обычно составляет половину числа слоев каркаса.

Для ремонта сквозного повреждения в 4-слойной покрывке производят ступенчатую вырезку в двух слоях корда, в 6-слойной —

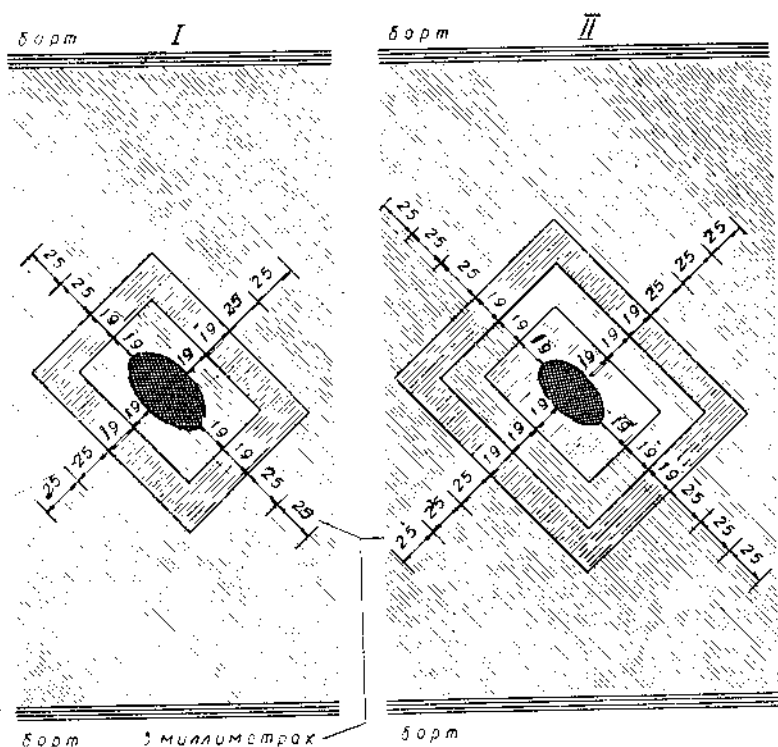


Рис. 59. Схема накладки полосок корда при ремонте 4- и 6-слойной покрывки комбинированным способом.

в трех слоях и в 8-, 10-, 12- и 14-слойных покрывках—не менее, чем в четырех слоях корда.

Каждая ступенька выреза должна иметь в ширину 20 мм, а последняя ступенька должна быть на расстоянии 20 мм от наружного края вырезки.

Для того чтобы получить правильный размер первой ступеньки вырезки следует определить ее размеры и наметить линии выреза — две параллельно направлению нитей корда на внутренней поверхности покрывки и две под прямым углом к первым. Для ступенчатого выреза в 4-слойной покрывке надо для вырезки отметить 40 мм

от обрезанных кромок места повреждения и в 6-слойной покрышке 60 мм.

Если эти измерения точно выполнены и каждая ступенька выреза находится на 20 мм ближе к краям места повреждения, чем предыдущая, то последняя ступенька будет находиться на расстоянии 20 мм от краев последнего (рис. 59).

После выемки ступенек вся поверхность вырезки в целом и некоторое расстояние на внутренней поверхности покрышки вокруг нее подвергаются шероховке.

В случае ремонта 4-слойных покрышек шероховке должна быть подвергнута внутренняя поверхность покрышки на 75 мм вокруг краев вырезки, при 6-слойной — на 100 мм и 8-слойной — на 125 мм и 10-, 12- и 14-слойной — вся внутренняя поверхность от одного борта до другого на протяжении всего места повреждения. Зашерохованное место промазывается клеем и просушивается.

Комбинированный ремонт производится в следующем порядке. Вырезку в каркасной части сначала заполняют до уровня последней нисходящей ступеньки прослоечной резиной. Затем всю поверхность ступенчатой части вырезки покрывают слоем тонкой прослоечной резины с таким расчетом, чтобы она перекрывала самую верхнюю ступеньку на 3 мм со всех 4 сторон.

Вырезанные ступеньки обкладываются по кромкам полосками прослоечной резины (12×0,8 мм), а на наибольшем вырезе прокладывают 12-мм полосу впритык к его кромкам. Затем вырезают полоски корда, по размеру и величине соответствующие ступенчатым вырезкам в месте повреждения. Первая полоска корда укладывается по длине соответственно направлению нитей в том слое каркаса, где была вырезана последняя самая нижняя ступенька вырезки. По ширине эта полоска должна укладываться точно между кромками наименьшей ступеньки вырезки, а ее края по длине должны на 25 мм перекрывать кромки самой большой ступеньки вырезки.

Вторая полоска корда накладывается под прямым углом к направлению нитей первой и тоже на 25 мм перекрывает по своей длине кромки наименьшей ступеньки вырезки. Таким образом, сдублированная часть первой и второй полоски корда должна соответствовать размерам площади нижней поверхности вырезки. 3- и 4-я накладываемые полоски должны в своей сдвоенной части иметь площадь, равную площади верхней поверхности 2-ступенчатой вырезки, в то время как концы по их длине должны соответственно перекрывать на 50 мм с каждой стороны концы 1-й и 2-й уже наложенных полосок корда. В 3-слойной вырезке (при 6-слойной покрышке) 5-я и 6-я полоски корда должны перекрывать 3-ю и 4-ю на 20 мм с каждого конца, а их сдублированная часть точно соответствует наибольшей площади вырезки.

Накладка полосок корда свыше 8, при вырезке в 4-х слоях покрышки, может считаться уже укреплением. Так например, если в 10-слойной покрышке, при вырезке в 4 слоя, будет наложено 10 полосок корда, то 8 из них будут непосредственно заполнять ступеньки вырезки, а 9-я и 10-я будут служить обычными накладками для укрепления места повреждения и должны перекрывать концы ранее уло-

женных полосок корда с каждой стороны по их ширине на 12 мм и по длине на 25 мм. При ремонте 12—14-слойных покрышек вырезают ступеньками всего лишь 4 слоя и на их место ставят 8 полосок корда, уложенных крест накрест, а остальные 4 или 6 полосок затем укрепляют сверху методом накладок и так, чтобы верхняя полоска перекрывала предыдущую нижнюю по ширине на 12 мм и по длине на 25 мм. По мере того как укладываются полоски корда, к их краям со всех сторон прикладываются полоски прослойной резины, край же двух последних полосок перекрываются такими же резиновыми полосками и хорошо прикатываются.

Таким образом, при ремонте комбинированным методом соединяются принципы ремонта методом вставок и накладок в целях получения более гибких заплат.

5. Ремонт протектора и боковин

Разрезы и проколы в протекторе и боковинах покрышки, в случае если они по глубине не доходят до каркаса, ремонтируются следующим образом. Край повреждения обрезаются под углом приблизительно в 30—45°, зашерховываются, и затем вся вырезка заполняется протекторной резиной. Если место повреждения значительно по глубине и достигает верхнего слоя каркаса, то обнаженный корд перед накладкой протекторной резины следует покрыть тонким слоем прослойной резины.

Повреждения протектора на покрышках большого размера требуют более сложных методов ремонта, чем в случае обыкновенных покрышек.

В результате целой серии специальных испытаний отремонтированных шин типа «гигант» был выявлен целый ряд интересных и ценных факторов.¹¹

Так например, было выявлено, что заплата, наложенная на место повреждения протектора круглой формы с диаметром, равным беговой его дорожке, при дальнейшей эксплуатации шины имеет тенденцию к быстрому отслаиванию. Дело в том, что место повреждения протектора при качении шины постепенно расширяется в сторону движения шины больше, чем по ширине беговой дорожки.

Заплата же определенных размеров, наложенная и привулканизированная по месту этого повреждения, остается неизменной, и поскольку растягивающее усилие в направлении движения шины значительно больше усилий в боковых направлениях, то это обстоятельство способствует ее отрыву и отслаиванию.

В силу этого, в целях уменьшения влияния этого явления на расслоение заплат, наложенных на протекторах, рекомендуется зачистку мест повреждения делать наиболее пологой, с таким расчетом, чтобы накладываемый починочный слой резины имел соприкосновение с поверхностью протектора на значительном расстоянии от кромок повреждения. Ремонт повреждений на протекторе ведут в следующем порядке: сначала зачищают место повреждения на конус приблизительно под углом в 30—45°. Более крутой срез не обеспечивает надлежащей крепости приклейки заплат. Дело в том, что

при вулканизации покрышки давление запрессовки производится под прямым углом к внутренней поверхности покрышки, и следовательно оно будет более сильным при плоском, чем при крутом угле среза. Сделав косой вырез в протекторе вокруг поврежденного места, необходимо в случае глубоких повреждений, осторожно удалить и брексерный слой, стараясь не задеть здоровых слоев каркаса. Затем вся поверхность выреза, в том числе и поверхность обнаженного слоя корда, должна быть тщательно зашерована. Особенно надо обратить внимание на то, чтобы при шеровке кордового слоя с него были удалены остатки промазочной резины. Края в выступах протекторного рисунка должны быть хорошо зашерованы в целях обеспечения хорошей запрессовки при вулканизации резиновой заплатки.

Чтобы показать на встречающиеся ошибки при шеровке, на рис. 60 приведено приготовленное к ремонту шеровкой место повреждения на протекторе. На первый взгляд кажется, что работа выполнена хорошо. Однако при более точном осмотре можно обнаружить, что если угол среза выбран правильно, то шеровка в двух местах в глубине выемки произведена не особенно тщательно, а часть края

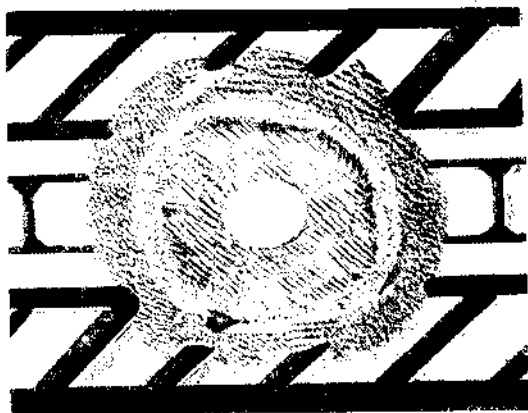


Рис. 60. Подготовленное шеровкой место повреждения протектора.

выемок у рисунка протектора не имеет достаточно глубокой шеровки, что безусловно скажется на крепости присоединения заплатки.

Зашерованная поверхность места повреждения должна покрываться в 2 или 3 приема резиновым клеем, после чего накладывается тонкий слой починочной резины. Подготавливаемая таким образом вырезка в протекторе заполняется протекторной резиной.

Протекторная резина накладывается на место повреждения с излишком, в целях обеспечения лучшей запрессовки заплатки и образования при вулканизации выступающих частей протекторного рисунка. После тщательной прикатки наложенной заплатки ее опудривают, и место повреждения протектора готово к вулканизации.

В практике работы советских шинремонтных мастерских ремонт повреждений протектора, в целях экономии расхода свежей протекторной резины, производится кроме свежей резины также и путем вставок кусков, вырезанных из старых протекторов. При вырезке таких кусков резины из старых протекторов необходимо их подбирать так, чтобы они соответствовали ремонтируемому месту протектора не только по размерам, но и по своей форме; так например, для ремонта повреждения в средней части протектора надо вырезать кусок тоже из средней части старого протектора и т. д. Такой под-

бор кусков старых протекторов имеет большое значение как для удобства выполнения ремонта, так и для повышения его качества. Кроме того, для вставки следует подбирать куски протектора, имеющие такой же рисунок и такую же степень изношенности, какую имеет ремонтируемый протектор.

Накладывание такого куска старого протектора производится следующим образом:

Подобранный кусок протектора с нижней стороны шерохуется, промазывается клеем и наклеивается на подготовленное соответствующим образом место повреждения на беговой части покрышки, с предварительным заполнением и прокладкой по краям вырезки слоем прослойной резины.

Покрышка при выполнении этой операции должна быть надета на прочно укрепленную болванку, имеющую форму, соответствующую профилю покрышки. Так как эта накладка из куска старого протектора обычно толста и упруга, то путем только прикатки роликом нельзя достичь плотного и прочного ее приклеивания. В таком случае наложенный на место повреждения кусок старого протектора приколачивается ударами деревянного молотка. Приколачивание деревянным молотком начинают вести со середины накладки, перенося постепенно его удары к краям последней. Во время производства этой операции надо следить за тем, чтобы покрышка в местах ударов плотно опиралась бы на болванку. Когда таким путем накладка будет прочно наклеена на ремонтируемое место, тогда ее края срезают на-нет, а сама уже накладка оставляется в целях лучшей опрессовки выступающей на 2—3 мм над уровнем беговой поверхности покрышки. После вулканизации заплат точно подгоняется по профилю наружной поверхности покрышки. В случае же вулканизации ремонтируемого протектора в форме с применением варочного мешка необходимо заплату из старого куска протектора точно подгонять под уровень наружной поверхности протектора ремонтируемой покрышки.

6. Возобновление изношенного протектора

При нормальной эксплуатации и хорошем уходе за шинами последние выходят из строя лишь вследствие износа протектора. Если на шинах с хорошо сохранившимся каркасом будет возобновлен протектор путем накладки и вулканизации, то шина может еще дать значительный километраж пробега.

Целесообразность такого ремонта шин вполне очевидна и широко применяется в заграничной практике шиноремонтного дела. В Союзной практике слабо развитого шиноремонтного дела возобновление изношенных протекторов до сих пор не осуществлено, несмотря на то, что это мероприятие дало бы стране огромную экономию и снизило бы острый недостаток в автошинах. Процесс возобновления протектора представляет собой обычный метод ремонта шин и лишь требует более солидного вулканизационного оборудования.

Покрышки, предназначенные к возобновлению протектора, должны подвергаться более тщательному предварительному осмотру перед

тем, как они будут отправлены в ремонт. Особенно вредные последствия на качество ремонта оказывают скрытые, трудно поддающиеся обнаруживанию, дефекты, как например, расслоение внутренних слоев каркаса и т. д. Так как всегда возможно, что в старой покрышке имеется некоторое расслоение между каркасом и брекером, незаметное при наружном осмотре даже после удаления остатков изношенного протектора, то последний рекомендуется удалять вместе с брекерным слоем. Протектор и брекер осторожно срезаются ножом с лезвием длиной в 200—300 мм (рис. 61). При выполнении этой операции надо быть осторожным, дабы не повредить корда верхнего слоя каркаса. Протектор срезают целиком лишь по ширине беговой дорожки, не затрагивая боковин. Края боковин должны быть срезаны на-нет для образования плавного перехода, необходимого для лучшей прикатки накладываемого нового протектора. На рис. 62 показано, как надо правильно срезать края боковин. Затем каркас, освобожденный от протектора, шерохуется при помощи дисковой проволочной щетки. Кромки боковин шерохуются карборундовым кругом или шарошкой. Они должны быть с каждой стороны зашерохованы на 12—15 мм, более чем ширина накладываемого протектора. Пыль

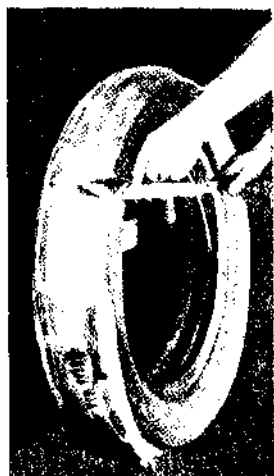


Рис. 61. Срезка с каркаса покрышки старого протектора.

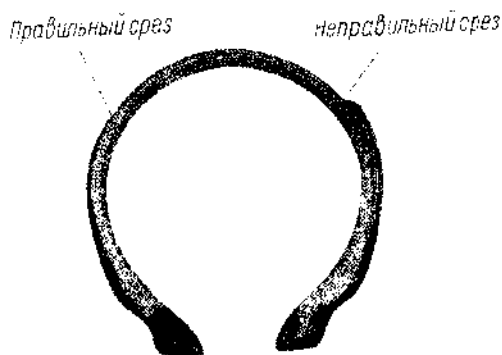


Рис. 62. Правильная и неправильная срезка с каркаса покрышки старого протектора.

от шероховки удаляется с каркаса, а затем он промывается бензином и покрывается в несколько приемов резиновым клеем. При промазке клеем последний надо тщательно втирать во все неровности, образованные шероховкой на каркасе и кромках боковин. Если при удалении старого протектора и шероховке каркаса в последнем будут обнаружены незначительные повреждения, то они перед накладкой нового протектора должны быть отремонтированы обычным порядком.

Подготовленная к наладке нового протектора покрышка измеряется по длине окружности каркаса для отреза соответствующей длины нового протектора или протектора с брекерным слоем. Протектора, накладываемые на обыкновенные покрышки, обычно не имеют брекера.

Края накладываемого куска протектора срезаются под углом в 24° , причем скошенная часть одного края должна находиться на верхней поверхности протектора, а скошенная часть второго — на нижней. По ширине накладываемый протектор должен перекрывать скошенные кромки боковин.

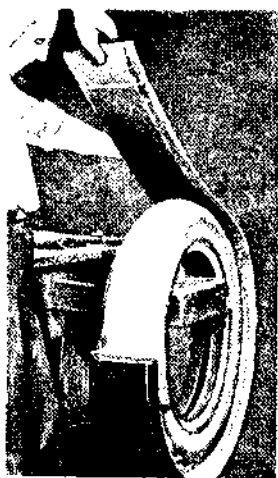


Рис. 63. Накладка протектора.

Соответствующим образом подготовленный новый протектор непосредственно перед наложением на каркас покрышки покрывается с нижней стороны тонким слоем прослойной резины. При дублировке этого слоя прослойной резины с протектором необходимо следить за тщательным удалением воздушных пузырей. После этого протектор накладывают на каркас покрышки так, чтобы его скошенные концы сходились, перекрывая друг друга (рис. 63).

Наложённый на каркас протектор тщательно прикатывается.

Для этой цели обычно применяются специальные приспособления в виде ручного прикаточного ролика или прикаточной машинки (рис. 64). После прикатки края протектора разглаживаются роликом. Разглаживание ведут роликом от середины протектора к его краям.

Пузырьки воздуха удаляются, прокалывая шилом все вздутия. Затем аккуратно обрезают и осторожно зашeroховывают края беговой дорожки в соответствии с боковинами.

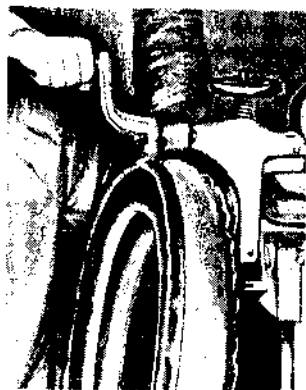
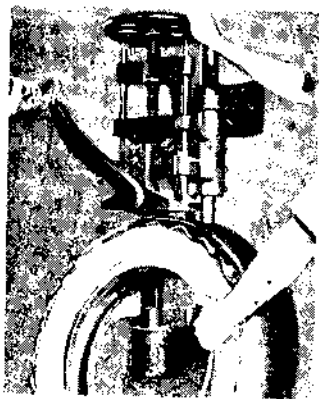


Рис. 64. Прикатка протектора роликом и прикаточной машинкой.

Накладываемый протектор должен быть достаточной толщины, дабы он мог полностью заполнить все выемки протекторного рисунка в матрицах формы индивидуального вулканизатора.

Возобновленный протектор при вулканизации его в гладких формах не имеет рисунка и последний затем нарезается при помощи

специальных приспособлений. Для парезки рисунка на возобновленном протекторе в последнее время предложено несколько машинок разных конструкций.

7. Ремонт автокамер

1) Ремонт небольших повреждений

Ремонт автокамер состоит, так же как и у покрышек, в основном из следующих операций: предварительного осмотра, подготовки к ремонту повреждений и ремонтных материалов, заклейки поврежденных мест и вулканизации их.

Все основные технологические принципы, освещенные при рассмотрении вопроса о ремонте покрышек — сухость и чистота ремонтируемого места, хорошая шероховка, минимальное применение бензина, тщательное выполнение ремонта и правильное проведение режима вулканизации, — в полной мере имеют значение и при ремонте камер.

Подлежащие ремонту камеры прежде всего подвергаются предварительному осмотру в целях выявления мест повреждений и установления качества их ремонта.

Часто камеры попадают в шиноремонтные мастерские уже после того, как подверглись холодному ремонту в дорожных условиях. Как известно, ремонт камер в дорожных условиях состоит лишь в том, что на зашерованное рашпилем или крупнозернистой наждачной бумагой место повреждения наклеивается на резиновом клею без вулканизации заплатка, вырезанная из куска старой камеры.

Конечно, такая заплатка может рассматриваться только как временное средство и как первая помощь в пути, а потому при первом же капитальном ремонте все эти временные заплатки должны быть удалены и заменены прочными привулканизованными заплатками.

Отклейка таких временных заплат зачастую представляет трудности, так как при этом могут быть повреждены стенки самой камеры. Чтобы избежать этого, надо все заплатки, наложенные холодным способом, отогреть, прижимая их в течение 2—3 мин. к горячей плите или сектору вулканизационного аппарата. Невулканизированный клей при этом размягчается, и заплатка легко отделяется от камеры.

Если камера не имеет видимых пороков, то ее следует испытать на воздухопроницаемость погружением в надутом состоянии в сосуд с водой.

По выходящим из камеры пузырькам воздуха отмечают химическим карандашом места повреждения. Выявленные места повреждения подвергаются шероховке. Последняя производится на шероховальном станке карборундовым камнем или круглой проволочной щеткой. На камерах небольших размеров при ремонте с применением свежей резины шероховке подвергается поверхность прокола гвоздем размером около 10 мм в диаметре, при накладке же заплаток

из старых камер — в 20 мм. На камерах больших размеров размер зашпороховываемой поверхности вокруг места повреждения удваивается, дабы создать достаточно крепкое сцепление заплатки с стенками камеры.

При ремонте камер края повреждения обрезаются лишь в случае, если они разлохмачены или если требуется удалить поврежденный фланец. Также обрезаются в виде полукруга острые края длинных трещин, образовавшихся при сильных прорывах камер. Обрезка краев повреждений камер производится при помощи обычных ножниц. Края повреждения, как правило, скашиваются и затем тщательно зашпороховываются. После шпороховки место повреждения очищается от шпороховальной пыли сначала щеткой, а затем чистой тряпкой.

Затем камеры развешиваются на вешалке так, чтобы все зашпорохованные места были легко доступны для промазки резиновым клеем. В случае ремонта камер путем накладки заплат, вырезанных из старых камер, последние должны быть заранее заготовлены. Их заготовка состоит в следующем: выбирают наиболее сохранившиеся куски старых камер, разрезают по длине, разворачивают и тщательно осматривают, дабы на них не оказалось каких-либо изъянов. Куски камеры, найденные пригодными, шпорохуются по всей их внутренней поверхности и режутся на полосы шириной, соответствующей ширине требующихся заплат. При ремонте крупных прорывов, имеющих извилистую форму, заплата вырезается в соответствии с размерами места повреждения камеры.

Заплаты, накладываемые с применением починочных резин, вырезаются из резиновой пластины в виде полосы или кусков овальной или круглой формы. Сырая резина, употребляемая при изготовлении заплат, должна иметь достаточную крепость, так как заплаты не только закрывают отверстие, но и компенсируют ослабление тела камеры в местах повреждения. Вырезанные тем или иным способом заплатки, так же как и места повреждений камер, тщательно промазываются в три приема резиновым клеем. В первый прием промазку зашпорохованной поверхности производят жидким клеем, во второй и третий — густым. Применяемый при промазке клей готовится путем растворения прослоечных резин в бензине. После промазки мест повреждений и заплат они должны быть просушены для удаления паров бензина. Наклейка заплат, вырезанных по форме места повреждения, не требует особого описания. При наклейке заплат, вырезанных в виде полосок, поступают следующим образом. Полоска одним концом приклеивается на ремонтируемое место повреждения и прикатывается вдоль последнего. Затем второй свободный конец ее обрезается ножницами.

При работе с полосками, вырезанными из сырой резины, их ширина берется несколько больше (на 5—6 мм) ширины зашпорохованного и промазанного резиновым клеем места повреждения. Это делается потому, что во время прикатки края заплат, разглаживаясь роликом, увеличиваются, образуя уточнения по своим краям. Когда заплаты приклеены и хорошо прикатаны роликом, они тщательно опудриваются тальком, и камера готова к вулканизации.

2) Стыковка кусков камер

Помимо ремонта мелких повреждений, в некоторых случаях возникает необходимость заменить в камере целый отрезок ее. Для этого из камеры вырезается весь поврежденный участок и подбирается другой, более прочный кусок, вырезанный из старой камеры такого же профиля. Вставляемый кусок камеры должен быть с каждого своего конца длиннее места заплаты на 45—50 мм для образования стыка.

Подлежащие соединению концы камеры должны быть зашпорохованы. Шпороховка на основном, более длинном отрезке камеры производится на наружной поверхности ее, а на коротком — вставляемом — на внутренней поверхности. Зашпорохованные концы отрезков камеры перед промазкой их резиновым клеем надеваются на специальные манжеты (рис. 65). Употребление этих манжет значительно облегчает промазку клеем и дает возможность более правильно и надежно проводить стыковку концов камеры. Манжеты, употребляемые при стыковке камер, представляют собой свернутые в трубку полосы оцинкованного железа.

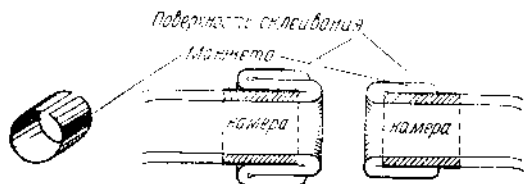


Рис. 65. Применение манжет для склеивания стыков автокамер.

Края и углы их должны быть хорошо ошпорожены и сглажены. Диаметр манжет должен быть приблизительно равен диаметру склеиваемой камеры, а длина их равна 15—20 мм.

Каждый конец соединяемого отрезка камеры вставляется в манжету и заворачивается на наружную поверхность последнего. Если концы отрезка камеры имеют зашпорохованную наружную поверхность, то они кроме того, еще раз заворачиваются в обратном направлении, как показано на рис. 65. Концы надетых на манжеты кусков камер тщательно очищаются от шпороховальной пыли, промазываются клеем, подсушиваются, а затем присоединяются вплотную друг к другу. После этого сухой рукой, промытой в бензине, обхватывают конец отрезка камеры, имеющего шпороховку на внутренней поверхности, и, постепенно сдвигая его с манжета, надвигают на промазанную поверхность противостоящего конца второго отрезка камеры. При большом навыке в работе операция стыковки идет быстро, и сам стык получается совершенно ровный. Когда таким образом будут склеены оба конца вставляемого отрезка, готовая камера вынимается из манжет через продольную щель в стенках последних.

Вулканизация стыков камеры производится или на вулканизационной плите или в воротничковых прессах.

3) Смена вентиля и фланцев

Незначительные неисправности вентиля, заключающиеся в снятии внутренней или наружной резьбы, могут быть легко исправлены при помощи специальных метчиков и плашек. Если же корпус вентиля помят или сломан, тогда такой вентиль должен быть сменен.

Смена вентиля производится следующим образом. Сначала освобождается и снимается прижимная гайка. Если ее нельзя отвинтить, тогда вентиль зажимается в тиски и гайка срубается зубилом. Затем снимается прижимная шайба (мостик) вентиля, а последний проталкивается во внутрь камеры. Прежде чем устанавливать новый вентиль на место только что вынутого, надо обязательно подробно исследовать состояние вентиляльного отверстия в старом фланце и состояние последнего, т. е. определить, нет ли разрывов, чрезмерных растяжений и т. д. Если никаких таких пороков не найдено, то в стенке камеры на новом месте прорезают небольшое отверстие (если только такового не имеется на ней), через которое затем вынимается старый вентиль, и вводится в среднюю его часть новый. Новый вентиль сначала проталкивается изнутри камеры в старое вентиляльное отверстие (при хорошем старом фланце), а затем на него надевается прижимная шайба (мостик) и навинчивается гайка. Гайка должна быть завинчена до отказа. При завинчивании гайки надо следить, чтобы при ее зажимке не была перекошена прижимная шайба, которая должна быть направлена вдоль камеры.

Вырезанное в камере отверстие, служившее для вынимания старого вентиля и вкладки нового, заделывается обычным образом путем привулканизации наложенной на это место заплатки. В случае серьезных повреждений фланца в части, примыкающей к вентиляльному отверстию, он заменяется новым. В таком случае старый фланец вырезается (что лучше делать вместе с вентилем), и получившееся отверстие после вставки нового вентиля и фланца заделывается путем накладки заплатки из куска старой камеры. При удалении фланца без вентиля его снимают путем глубокой шероховки, чем сразу же готовится место для накладки заплатки. В случае же незначительных повреждений фланца, в виде трещин и прорывов по краям, его можно, предварительно протолкнув вентиль внутрь камеры, отремонтировать обычным способом и затем вновь вставить на место. Чаще всего сменяемый фланец накладывается на новом месте камеры, которое тщательно шерохуется и промазывается клеем. После этого на это место камеры накладывается заранее изготовленный фланец, хорошо прикатывается и привулканизовывается. Далее в привулканизованном фланце и стенке камеры вырубают при помощи пробойника отверстие немного меньше (на 1-2 мм), чем диаметр шейки у вентиля. Иногда вырубку отверстия в фланце производят сразу же после проклейки его к стенке камеры.

При вырубке пробойником вентиляльного отверстия во фланце под него надо положить изнутри камеры полоску фибры, плотного картона или кусок старого протектора толщиной в 8—10 мм, дабы не повредить противоположную стенку камеры в месте вырубki. Эта подкладка вводится в камеру и вынимается из нее через незаделанное отверстие, через которое производится выемка старого и вставка нового вентиля. Через вырубленное отверстие в стенке камеры и фланце изнутри камеры вставляется вентиль и соответствующим образом укрепляется на месте.

Накладываемый новый фланец изготавливается следующим образом. Из куска старой камеры вырезается овальной формы кусок,

равный по величине старому фланцу. Затем этот кусок шерошется с одной стороны, и зашерохованное место промазывается резиновым клеем.

После этого из прорезиненного автошва или канваса вырезают овальной формы два куска ткани, один несколько больше другого, затем их дублируют и склеивают с ранее вырезанной резиновой зашерохованной пластинкой. Изготовленный таким образом фланец промазывается клеем со стороны тканевых простоек и затем наклад-

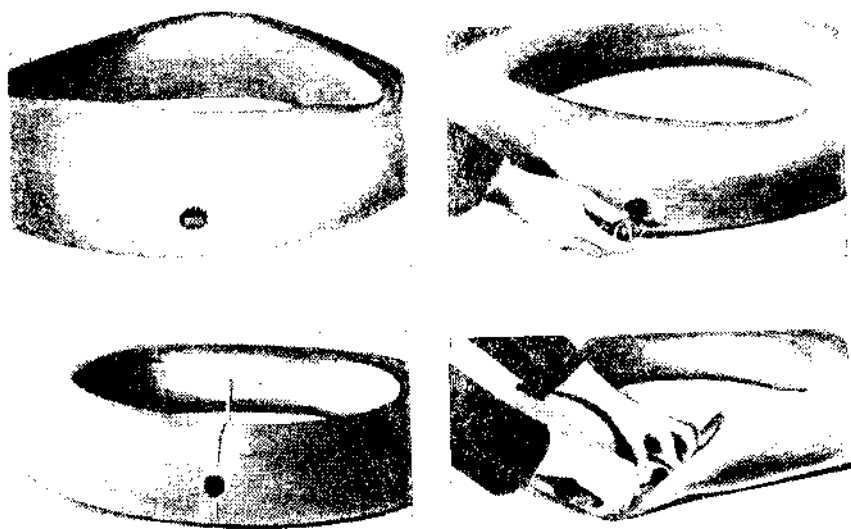


Рис. 66. Смена гевилей с привулканизованными резиновыми фланцами.

дывается на зашерохованное и промазанное клеем место на наружной поверхности стенки камеры, хорошо прикатывается и вулканизуется на плите.

В случае смены вентиля, имеющих привулканизованные к своему корпусу резиновые фланцы, поступают следующим образом:

1. Сначала следует прорезать круглое отверстие диаметром в 25 мм в стенке камеры, противоположной месту, где укреплен сменяемый вентиль (рис. 66).

2. Остроконечным ножом, продетым через это отверстие, срезают привулканизованный изнутри камеры фланец вентиля. При этом шток вентиля приподымают то в ту, то в другую сторону, чтобы с большой осторожностью срезать фланец, не повредив стенок камеры (рис. 66).

3. Освобожденный вентиль вынимают через ранее вырезанное круглое отверстие в стенке камеры (рис. 66). После снятия старого вентиля следует тщательно изнутри камеры зачистить место привулканизации срезанного фланца, подготавливая его для установки обычного вентиля.

4. Затем заделывают отверстие, вырезанное для снятия старого вентиля, путем подклейки изнутри камеры заплаты и привулканизации ее затем на горячей плите в течение 5—6 мин. при давлении пара в 3 атм (рис. 66).

V. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ВУЛКАНИЗАЦИИ

Вулканизация является решающим и завершающим процессом в деле производства ремонта автошины.

Основными факторами вулканизации являются: температура, время и надлежащее давление, необходимое для запрессовки наложенной заплаты.

Рассмотрим значение каждого из вышеуказанных факторов вулканизации в отдельности.

1. Значение времени и температуры нагрева

Время вулканизации и температура нагрева взаимно связаны. С повышением температуры всегда сокращается время вулканизации. Ради экономии времени иногда вулканизацию стремятся проводить при повышенной температуре, хотя это связано с неизбежным риском перевулканизации резины заплаты и пережога старой резины вокруг места повреждения.

Осуществление равномерной степени вулканизации во всех точках по толщине ремонтируемого участка покрышки представляет значительные трудности. Дело в том, что резина является плохим проводником тепла и для прогрева ее на значительную толщину требуется затратить большое количество времени, что практически иногда неприемлемо. Увеличение же степени ее прогрева связано с перевулканизацией наружных слоев резины на ремонтируемом участке. Как известно, скорость нагревания какого-нибудь тела зависит не только от его теплопроводности, но и от теплоемкости. Чистый каучук в общем является худшим проводником тепла, чем резиновые смеси. Даже наиболее наполненные ингредиентами резиновые смеси во много раз хуже проводят теплоту, чем металлы.

Вследствие этого резиновая заплатка на ремонтируемом участке будет во время вулканизации интенсивнее и быстрее нагреваться в наружных слоях, чем во внутренних, и при определенном времени вулканизации может оказаться, что наружный слой ее будет перевулканизирован, в то время как внутренний будет оставаться совершенно сырым. Для более равномерной вулканизации заплаты во всех ее частях необходимо ее медленно, но хорошо предварительно прогреть до определенной температуры, какую затем следует держать постоянной в течение всего установленного времени вулканизации. Вообще, как правило, следует считать, что предварительный прогрев должен производиться постепенным повышением температуры, а самый процесс вулканизации должен проводиться, по возможности, не при очень высоких температурах. Отсюда следует, что весь процесс вулканизации по времени распадается на два отрезка. В первый отрезок времени производится подъем температуры до опре-

деленного уровня, и во второй -- вулканизация при постоянной температуре, достигнутой во время подъема. Первый отрезок процесса вулканизации обычно называется «подъемом», а второй просто -- «вулканизацией».

При определении вулканизационных качеств резины обычно указывается лишь время вулканизации без добавочного времени на ее предварительный прогрев при подъеме температуры.

Нормальными температурными пределами вулканизации починочных резин, применяемых в советских шиноремонтных мастерских, являются 130—145° Ц, т. е. их вулканизацию необходимо вести при давлении пара в пределах 2—3,5 кг/см². Однако практически в шиноремонтных мастерских в паровой сети необходимо иметь давление пара около 4—4,5 кг/см².

Дело в том, что обычно температура поверхности металлической формы или плиты, от соприкосновения с которой осуществляется передача тепла вулканизуемой резине, значительно ниже той температуры, которую имеет пар в сети. Это происходит по целому ряду причин, например -- теплоизлучения, потери давления, наличия воздушных мешков и образовавшегося конденсата в паровых рубашках форм и т. д.

Вследствие этого температура поверхности формы или плиты обычно бывает ниже температуры пара приблизительно на 10—15° Ц. Так как теплопроводность резины весьма незначительна, то внутренние ее слои имеют значительно более низкую (особенно в начале вулканизации) температуру, чем ее наружные слои, соприкасающиеся с поверхностью формы или плиты вулканизационного аппарата. Вследствие всех вышеприведенных причин можно полагать, что фактическая температура вулканизуемой резины в среднем лежит ниже температуры пара приблизительно на 15° Ц или даже еще ниже. Эти обстоятельства необходимо всегда иметь в виду при установлении режима вулканизации в каждом конкретном случае ремонта автошин. Выше уже говорилось, что применение высоких температур, например в 150—160° Ц, всегда связано с риском перевулканизации резины. Слишком же низкое понижение температуры удлинит время вулканизации и тем самым снижает пропускную способность вулканизационного оборудования. Более длительный срок вулканизации при невысокой температуре необходим для создания равномерного прогрева большой массы сырой резины, например в случае ремонта сквозного повреждения в покрышке размером 40×8, так как при этом устраняется перевулканизация наружных частей и недовулканизация внутренних.

Практика и ряд научных исследований показали, что при увеличении или уменьшении температуры на 10° Ц скорость вулканизации соответственно увеличивается или уменьшается почти вдвое. Так например, если протекторная резина вулканизовалась при температуре 140° Ц в 20 мин., то при 150° она будет вулканизоваться 10 мин., а при 130° -- 40 мин. Этим соотношением изменений температур и времени вулканизации можно пользоваться в практике работы шиноремонтных мастерских в случаях изменения давления пара в паропроводе. При проведении процесса вулканизации весьма

важно, чтобы вулканизуемый участок был надлежащим образом прогрет во всех своих точках в течение определенного времени. Это можно достигнуть лишь при правильном проведении режима вулканизации, т. е. в определенный срок и при определенной, постоянной во все время вулканизации температуре.

Обычно контроль за температурой во время вулканизации производится по манометрам, показывающим давление пара в паровой рубашке вулканизационного аппарата. Этот прием основан на свойстве сухого насыщенного пара, согласно которому его давление находится в прямой зависимости от температуры. Эта зависимость приведена в табл. 7.

Таблица 7

Соотношения давления и температуры насыщенного пара (по Шюле)

Давление в кг/см ²		Давление в англических футах/дм ²	Температура в °C	Давление в кг/см ²		Давление в англических футах/дм ²	Температура в °C
абсолютных	по манометру			абсолютных	по манометру		
1,0	0,0	0,0	109,1	3,8	2,8	39,8	141,1
1,2	0,2	2,9	101,2	3,9	2,9	41,3	142,0
1,4	0,4	5,7	108,7	4,0	3,0	42,7	142,9
1,6	0,6	8,5	112,7	4,1	3,1	44,2	143,8
1,8	0,8	11,4	116,3	4,2	3,2	45,6	144,7
2,0	1,0	14,2	119,6	4,3	3,3	47,0	145,6
2,1	1,1	15,7	121,1	4,4	3,4	47,4	146,4
2,2	1,2	17,1	122,6	4,5	3,5	49,8	147,2
2,4	1,4	19,9	125,5	4,6	3,6	51,3	148,0
2,5	1,5	21,3	126,5	4,7	3,7	52,8	148,8
2,6	1,6	22,8	128,1	4,8	3,8	51,2	149,6
2,7	1,7	24,2	129,3	4,9	3,9	55,6	150,3
2,8	1,8	25,6	130,5	5,0	4,0	56,9	151,1
2,9	1,9	27,0	131,7	5,1	4,1	58,4	151,8
3,0	2,0	28,5	132,9	5,2	4,2	59,8	152,6
3,1	2,1	30,0	133,9	5,3	4,3	61,2	153,3
3,2	2,2	31,4	135,1	5,4	4,4	62,6	154,0
3,3	2,3	32,7	136,1	5,5	4,5	64,0	154,7
3,4	2,4	34,2	137,2	5,6	4,6	65,5	155,4
3,5	2,5	35,6	138,2	5,7	4,7	67,0	156,1
3,6	2,6	37,0	139,2	5,8	4,8	68,4	156,7
3,7	2,7	38,4	140,1	5,9	4,9	69,8	157,4
				6,0	5,0	71,1	158,1

Однако очень часто температура вулканизации не выдерживается постоянной не только ввиду резких колебаний давления пара в сети, но также и вследствие неправильного ее измерения, судя по показаниям манометра. Последнее явление, наиболее часто встречаемое в практике, происходит не только вследствие порчи манометра, а главным образом потому, что нарушается соответствие между давлением и температурой пара в паровой рубашке вулканизационного аппарата, из-за образования в последней воздушных мешков и палиции скопления конденсата.

В целях избежания таких явлений прежде всего необходимо перед началом вулканизации паровую рубашку формы хорошо продууть в течение 2—3 мин. сильной струей пара, до полного удаления воздуха и конденсата. Эта продувка должна производиться при каждом разогревании вулканизационного аппарата. Кроме того желательно контроль температуры пара в паровой рубашке аппарата вести при помощи термометра, как обеспечивающего более правильное измерение температуры пара.

Для сокращения конденсации пара желательно все паропроводы и обогреваемые части вулканизационной аппаратуры хорошо изолировать и установить конденсационные горшки для отвода конденсата перед поступлением пара в паровую рубашку аппарата. При нагреве вулканизационных плит с индивидуальным паробразователем при помощи примуса или паяльных горелок необходимо следить за тем, чтобы не образовалось повышенное, против допустимого, давление пара в них, что связано с взрывом, не говоря уже о чрезмерном повышении температуры и перевулканизации резины.

При проведении вулканизации в целях поддержания равномерного нагрева во всех точках вулканизуемого участка необходимо также принимать меры к уменьшению потерь тепла через теплоизлучение не только через нагреваемую часть аппаратуры, но и через самую крышку и прижимные приспособления.

В последнем случае желательно применение прокладок в виде кусков старых протекторов, прокладываемых между крышкой и прижимным приспособлением, в целях уменьшения теплоотдачи через последние.

2. Значение надлежащей опрессовки вулканизуемого участка

Качество привулканизации наложенной на место повреждения заплаты в значительной степени зависит кроме температуры и времени еще от надлежащей опрессовки во время вулканизации. Опрессовка вулканизуемого участка крышки или камеры необходима в целях создания соответствующего качества сцепления резиновой заплаты с поверхностью ремонтируемой крышки путем заполнения резиной всех углублений зашерохованного участка ее, а также в целях предотвращения образования пористости и рыхлости вулканизуемого резинового слоя. Последнее явление довольно часто встречается при вулканизации заплат без достаточно сильной опрессовки вследствие того, что, не встречая противодействия, уходящие во время вулканизации из резины и корда пары воды, воздух и газы при нагреве образуют в резиновом слое поры и полости, что нарушает прочность отремонтированного участка. При надлежащей прессовке выделяющиеся газообразные продукты не могут образовать пор, так как, встречая противодействие, они не могут расширяться и тем самым образовывать пористость в резине. Таким образом, чем выше будет давление при опрессовке, тем лучше, крепче и плотнее будет привулканизована заплата. Практическое давление, при котором должна производиться опрессовка вулканизуемого участка крышки, должно лежать в пределах 6—15 кг/см².

Подвергаемый опрессовке вулканизуемый участок покрышки или камеры не должен иметь лишних деформаций, в виде вмятин, нарушения профиля, образования складок. В этих целях необходимо устанавливать прижимные приспособления вулканизационных аппаратов с особой тщательностью. Это правило особенно тщательно должно выполняться при вулканизации ремонтируемых тонкостенных покрышек и камер. Из прижимных приспособлений лучше всего варочные мешки, вкладываемые внутрь покрышки и наполняемые паром или воздухом, так как гибкие стенки последних, расширяясь, обеспечивают равномерное давление во всех точках опрессовываемого участка. Не плохи также мешки с песком, употребляемые в качестве прижимных приспособлений, так как они легко принимают и хорошо передают значительные давления. Кроме того песок обладает медленной и равномерной теплоотдачей, что сказывается на равномерности обогрева вулканизуемого места. Жесткие же прижимные или прессующие поверхности не обеспечивают равномерности запрессовки, так как обычно толщина стенок и форма профиля в разных участках покрышки бывают различными.

Это вполне объяснимо, так как современные покрышки при их изготовлении вулканизируются в формах при опрессовке варочной камерой, обеспечивающей соответствие с заданным профилем лишь по наружной поверхности покрышек, в результате чего толщина покрышки во всех ее точках может быть несколько разной.

На основе всего сказанного выше, основные требования, предъявляемые к правильному проведению опрессовки, могут быть кратко сведены к следующему:

1. Давление, при котором производится опрессовка, должно быть в пределах 6—15 кг/см², в целях создания лучшего сцепления заплатки с местом повреждения.

2. Давление должно быть равномерно распределено по всей поверхности вулканизуемого участка покрышки или камеры.

3. Опрессовку следует проводить так, чтобы не нарушался профиль покрышки и не образовывались на ее поверхности складки и морщины.

4. При опрессовке по возможности направление силы давления должно идти от середины к наружной поверхности покрышки, направляя последнюю, но не растягивая ее выше допустимого предела.

VI. ТИПЫ ВУЛКАНИЗАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Разнообразие существующих типов и видов шин еще более увеличивается во время ремонта тем, что места повреждения их бывают различными как по форме, размерам, так и по их расположению на поверхности покрышек и камер.

Все это вместе с необходимостью проводить вулканизацию только на отремонтированном участке шины, в целях уменьшения ненужного и вредного обогрева ее остальной здоровой поверхности, обуславливает применение в современном шиноремонтном производстве довольно разнообразного ассортимента вулканизационной аппаратуры. Основными типами вулканизационной аппаратуры яв-

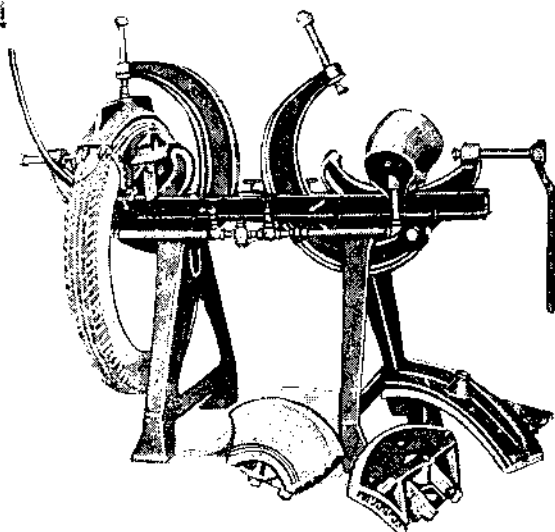
ляются: дорны или камерные плиты, разборные вулканизационные формы (мульды) и индивидуальные вулканизаторы протекторов. Рассмотрим каждый из них в отдельности.

1. Дорны

Дорны, называемые часто секторами, представляют собой пустотелые металлические, обычно чугунные, тела, по форме своей напоминающие отрезки модели профиля внутренней поверхности покрышки. Дорны употребляются главным образом для вулканизации заплат на внутренней поверхности покрышки. Опрессовка вулканизуемого на них участка покрышки производится или путем прижима струбциной или винтом верхних и боковых плит с резиновыми прокладками, или путем гибких зажимов (обинтовки холстом и стальным корсетом).

Дорны изнутри обогреваются главным образом паром. При вулканизации на дорнах повреждений на наружной поверхности покрышек обогрев верхней прижимной плиты (имеющей асбестовую прокладку с элементом сопротивления) производится электротоком (рис. 67).

Дорны с паровым обогревом почти никогда не имеют индивидуальных парообразователей и присоединяются либо к общей паровой системе предприятия, либо к какому-либо другому аппарату, имеющему свой парообразователь.



2. Вулканизационные плиты

Вулканизационные плиты с паровым или электрическим обогревом главным образом применяются для вулканизации заплат на камерах. При ремонте покрышек они употребляются для вулканизации заплат на наружной поверхности, главным образом в бортовой части. В последнем случае применяемые плиты бывают как плоские (для накладки на них соответствующих матриц), так и имеющие форму боковой части какого-либо ходового размера покрышек. Применяемые при вулканизации наружной поверхности покрышки металлические матрицы (алюминиевые) иногда имеют рисунок беговой дорожки, но чаще всего бывают гладкими, в таких случаях они называются подкладками.

Рис. 67. Дорны, употребляемые для вулканизации мест повреждений каркаса покрышки.

Запрессовка вулканизуемого участка покрышки производится путем прижима его к матрице или к формовой плите при помощи мешка с песком, нажимной доски или струбки (рис. 68).

Песочные мешки изготавливаются из плотной парусины, иногда даже прорезиненной. Наполнение мешков песком производится примерно до $\frac{3}{4}$ его объема. Доска, которой песчаный мешок прижимается к покрышке, имеет толщину в 40—60 мм и представляет собой кусок твердого дерева или металла. Форма ее должна приблизительно соответствовать форме прессуемого участка покрышки, длина же ее должна быть на 2—3 см меньше длины матрицы или формовой плиты, к которой прижимается в данном случае ремонтируемый участок покрышки. Нагрева-

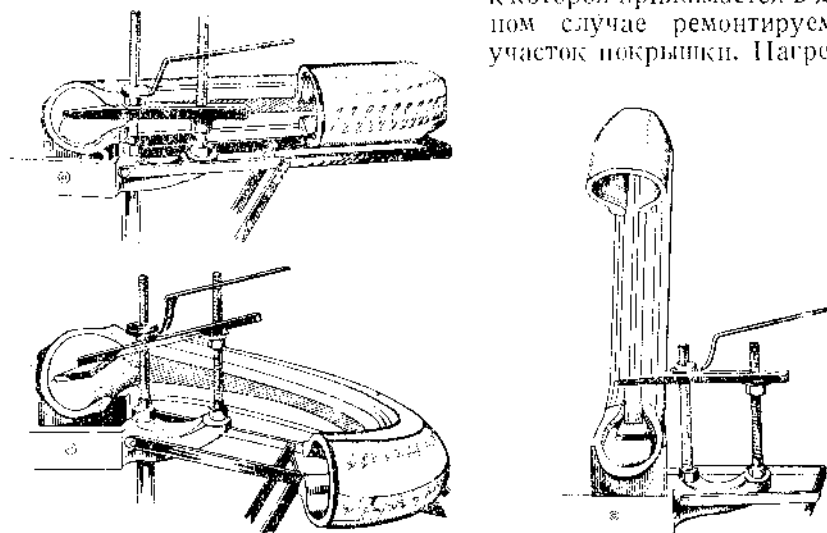


Рис. 68. Вулканизация на плитах мест повреждений на наружной поверхности покрышки.

ние вулканизационных плит производится паром, обычно получаемым в парообразователе самой плиты или подводимым от общего паропровода. В первом случае обогрев плиты производится при помощи примуса или электротока.

Плиты с обогревом примусом имеют преимущественное распространение в мелких и передвижных шиноремонтных мастерских. Таков например походный вулканизатор «Гаро», выпускаемый трестом гаражного оборудования (рис. 69). Однако эти аппараты имеют ряд существенных недостатков как в отношении их обслуживания, так и в отношении пожарной безопасности. Применение газа для обогрева вулканизационных аппаратов не только в СССР, но и за границей получило недостаточное распространение. Более широко, особенно в США, применяется электрообогрев. Аппараты, главным образом плиты и разборные формы, обогреваемые электричеством, бывают 2 типов. В аппаратах первого типа обогрев стенок производится непосредственно теплотой, излучаемой каким-либо телом, раскаленным электрическим током. Такой обогрев осуществляется

обычно при помощи спиралей нихромовой проволоки, намотанных или на фарфоровые, или на слюдяные пластинки, или на асбестовые шнуры. На этом принципе устроены дорожные вулканизаторы камер, подробное описание которых будет приведено ниже. В аппаратах второго типа, имеющих индивидуальные парообразователи, обогрев производится путем испарения воды, нагреваемой при помощи электротока, пропускаемого через такие же спирали нихромовой проволоки, заключенные в металлическом кожухе.

Как та, так и другая конструкции аппаратов с электрообогревом удобны в обращении, но требует внимательного и грамотного ухода. Автоматическое регулирование температуры в этих случаях является обязательным, причем в последней конструкции вулканизационного оборудования, работающего с паровым обогревом, это регулирование температуры является весьма точным.

Что же касается конструкций с сухим обогревом, то здесь часто встречаются значительные отклонения в степени нагрева рабочей поверхности аппарата, что влечет за собой довольно частую перевулканизацию резины.

3. Разборные вулканизационные формы (мульды)

При вулканизации ремонтируемых наружных повреждений покрышек на плитах с матрицами и плитах с формовой поверхностью, вследствие значительного количества размеров покрышек и видов повреждений, необходимо в шиноремонтной мастерской иметь достаточный запас матриц и форм, что, конечно, сопряжено с трудностями. Пользование же только немногими формами для вулканизации всех размеров шин сопряжено с плохим качеством ремонта и необходимостью дополнительной обработки отремонтированного места после вулканизации. В целях рационального использования формового хозяйства

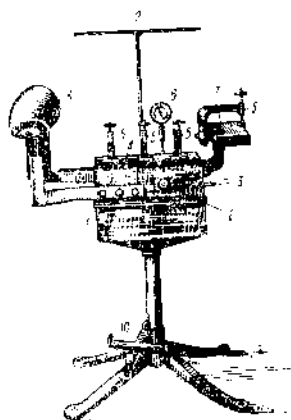


Рис. 69. Походный вулканизатор «Гарро».

1 - котел; 2 - предохранительный клапан; 3 - кроны для определения уровня воды; 4 - плиты для вулканизации ремонтируемых камер; 5 - пружинные винты; 6 - манометр; 7 - плиты для вулканизации бортовых и беговых частей покрышки; 8 - дорн для вулканизации запяток на внутренних поверхностях покрышки; 9 - держатель для поддержки камер в удобном для вулканизации положении; 10 - подвижная подставка для примуса.

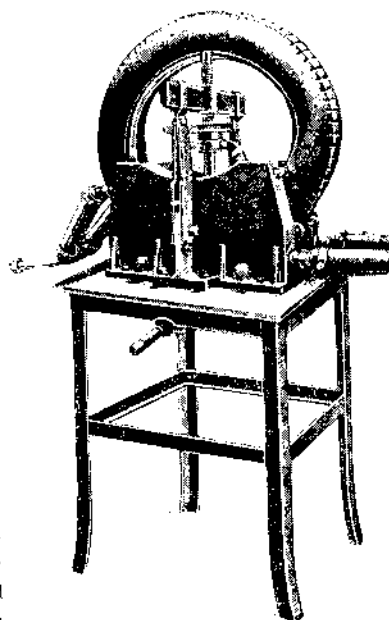


Рис. 70. Разборная вулканизационная форма (мульда) типа «Флеминг».

и улучшения процесса вулканизации была предложена разборная лотковидная форма (мульда).

В переводе с немецкого слово «Mulde» означает лоток или корыто, и в действительности эта лотковидная форма представляет собой корытообразный сектор, приспособленный для вулканизации участка покрышки с наружной стороны (рис. 70).

Применение же приспособлений для проведения прессовки при вулканизации в виде отрезков варочных камер, так называемых варочных мешков, наполняемых паром, дает возможность в этих лотковидных формах (мульдах) проводить вулканизацию почти всех повреждений как наружной, так и внутренней поверхности покрышек.

Вначале лотковидная форма отливалась в виде целого лотка, в который вставлялись в зависимости от размера профиля ремонтируемой покрышки алюминиевые вкладыши.

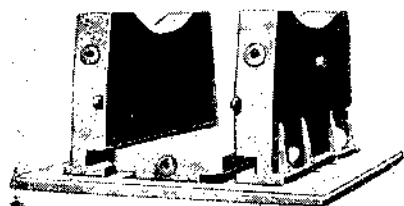


Рис. 71. Разборные части вулканизационной формы

Обычно лотковидная форма (мульда) имеет целую серию алюминиевых вкладышей, которые легко и быстро могут быть сменяемы. Однако даже целый набор алюминиевых вкладышей не смог сделать одну такую форму универсальной и пригодной для ремонта покрышек всех видов и типов, так как при небольших размерах профиля

вулканизуемых покрышек пришлось бы применять чрезвычайно толстые вкладыши, а это, конечно, отразилось бы на качестве их прогрева.

Чтобы избежать этих неудобств и сделать форму универсальной, ее лоток стали делать разборным, состоящим из трех частей, что позволило применять лишь небольшое число толстых алюминиевых вкладышей.

В США применение такого типа разнообразных форм для вулканизации ремонтируемых покрышек в последние годы стало общепризнанным, так как этот вулканизационный аппарат универсален, удобен в обращении, а также обеспечивает лучшее качество ремонта. Как боковые стенки, так и нижняя часть разборной вулканизационной формы делаются полыми в целях обогрева их паром, получаемым из паропровода. На наружных стенках разборной формы с паровым обогревом имеются отверстия для подвода пара и отвода конденсата, для продувочных кранов контрольных и регулирующих приборов. Американской фирмой «Гейн» выпускаются лотковидные вулканизационные формы, имеющие индивидуальный парогреве, обогреваемый электричеством. Степень его нагрева регулируется автоматическими приборами. Обычная разборная вулканизационная форма устанавливается на плите, укрепленной на прочной станине. При этом укрепляется неподвижно одна лишь нижняя часть формы, а две другие боковые стенки ее могут быть передвигаемы по плите станины (рис. 71). Передвижка этих боковых стенок формы производится одновременно при помощи находящегося

под плитой станины рычажного механизма. Нижняя часть формы заходит в выемки боковых стенок, образуя прочное соединение всех частей формы. Эти боковые стенки формы и вставляемые в нее алюминиевые вкладыши охватывают покрывку по ее беговой поверхности и по высоте достигают примерно до середины ее боковин. Для того чтобы можно было вулканизовать повреждения в бортовой части покрывки, применяют так называемые бортовые накладки. Эти бортовые накладки одной своей стороной плотно прилегают к боковым стенкам формы или к вставленным в нее вкладышам, а другой — плотно охватывают бортовую часть покрывки. Они прижимаются к покрывке при помощи зажимного винта, завинчивающегося в траверсе при помощи ключа с трещеткой (храповика) или ручного маховичка.

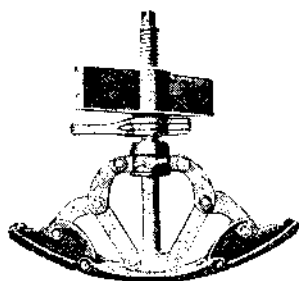
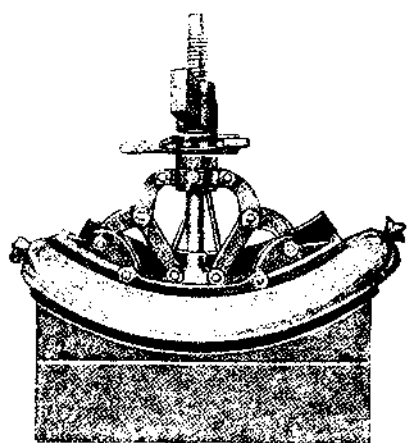


Рис. 72. Шарнирное пружинное приспособление.

В зависимости от конструкции и размера разборной формы прижим бортовых накладок осуществляется одним или несколькими винтами.

При вулканизации в разборных формах для запрессовки вулканизуемого участка покрывки применяются песочные мешки с прижимной доской и отрезки (сектора) варочных камер, так называемые варочные мешки, наполняемые паром или воздухом. Последние, к сожалению, очень мало еще распространены в практике работы советских шиноремонтных мастерских. В некоторых случаях запрессовка покрывок при вулканизации их в разборных формах производится при помощи металлического дорна, иногда обогреваемого паром. Мешки с песком применяются лишь при вулканизации поврежденного участка на беговой дорожке покрывки. Для равномерной опрессовки во всех частях вулканизационного места прижим мешка с песком желательно проводить при помощи специального шарнирного прижимного приспособления, изображенного на рис. 72.

Наиболее современным приспособлением для опрессовки покрывок при вулканизации их в разборных формах являются варочные мешки. Применение варочных мешков чрезвычайно удобно и выгодно, так как, во-первых, они создают равномерную опрессовку во всех точках вулканизуемого участка, во-вторых, дают возможность вести

прогрев покрывки и с внутренней стороны, что ускоряет и улучшает вулканизацию, и в-третьих, обращение с ними крайне просто и удобно. Огромное преимущество варочных мешков перед другими прижимными приспособлениями заключается в том, что они при наполнении паром дают возможность нагревать вулканизуемую в форме покрывку изнутри. Это преимущество двойного обогрева покрывки при помощи варочного мешка и паровой рубашки формы приведено на диаграмме (рис. 73).

Кривая 1 показывает повышение температуры на наружной поверхности покрывки, соприкасающейся с формой. Здесь температура вулканизации была достигнута в течение 80 мин. нагрева.

Кривая 2 показывает повышение температуры на внутренней поверхности покрывки, соприкасающейся с варочным мешком, обогреваемым паром. Хотя температура вулканизации здесь была достигнута в течение 160 мин., однако кривая

повышения ее не далеко отходит от кривой нагрева наружной поверхности покрывки, что говорит за равномерное протекание процесса вулканизации.

Кривая 3 показывает повышение температуры, т. е. степень прогрева внутренней поверхности покрывки при одностороннем нагреве последней от формы. Ясно, что в этом случае вполне возможна перевулканизация резины на наружной поверхности покрывки.

В заключение кратко остановимся на описании конструкции варочных мешков. Варочные мешки, как уже говорилось выше, представляют собой отрезки, равные примерно $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{17}$

полной окружности нормальной варочной камеры.

Стенки варочных мешков, толщиной в 10—15 мм, состоят из трех слоев: внутреннего резинового, среднего тканевого (из 4—8 слоев корда) и наружного — тоже резинового. Торцы варочных мешков утолщены, и в них укреплены вентили для впуска и выпуска пара и воздуха.

В некоторых случаях вместо вентиля применяют шланги, имеющие на своем конце обычный вентилек с клапаном. Если варочный мешок предназначен для работы с воздухом, то вентиль или шланг вставляется только в один его конец. Если варочный мешок предназначен для работы с паром, то он имеет два вентиля или шланга, установленные по обоим его концам (рис. 74).

Первый вентиль в этом случае служит для впуска пара, а второй — для отвода конденсата и продувки варочного мешка. Для того чтобы иметь возможность полного и непрерывного удаления конденсата из камеры, отверстие выходного вентиля или шланга соединяют при помощи трубки с самой низкой точкой внутренней полости варочного мешка, где собирается конденсат, который давлением

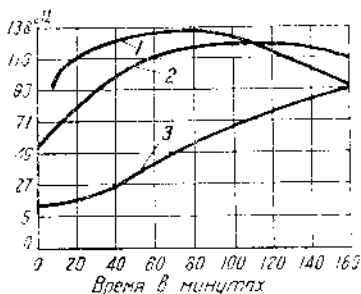


Рис. 73. Кривые температур нагрева вулканизируемого участка покрывки при применении варочных мешков.

поступающего пара и будет по трубке и шлангу удаляться из варочного мешка.

Для того чтобы удобно было вытаскивать и укладывать варочные мешки во внутрь вулканизуемого участка покрышки, они по своим концам имеют петли из прочной тканевой тесьмы. Вне употребления варочные мешки должны храниться в слегка надутом состоянии и, при наличии петель, в подвешенном состоянии.

4. Индивидуальные вулканизаторы протекторов

Индивидуальные вулканизаторы с вкладными разборными алюминиевыми формами применяются при вулканизации возобновляемых протекторов.

Конструкция почти всех вулканизационных аппаратов этого типа в основном преследует одну цель: при минимуме вкладных форм дать возможность проводить вулканизацию возобновленных протекторов на покрышках разных размеров и типов.

Все эти аппараты в основном обладают следующими характеристиками:

- 1) обогрев ремонтируемой покрышки производится только в части, соприкасающейся с наложенным протектором;
- 2) боковины покрышки во время вулканизации наложенного протектора специально охлаждаются;
- 3) аппараты имеют специальные поддерживающие приспособления, предохраняющие покрышку во время вулканизации от деформации и от оставления отпечатка формы на соседних участках ремонтируемого места;

4) им придают достаточный запас вкладных разборных форм, дающих возможность вулканизовать возобновленные протектора на покрышках разных типов и размеров. Современные индивидуальные вулканизаторы с разборными формами, создавая возможность избежать перевулканизации резины протектора и боковин, позволяют возобновлением протектора значительно повысить общий километраж покрышки. Старый метод вулканизации покрышек при возобновлении протекторов повторял собой операцию их вулканизации при производстве, т. е. покрышка с наложенным протектором со вложенной в нее варочной камерой, вкладывалась в форму и вулканизовалась в автоклаве или в индивидуальном вулканизаторе. Ясно, что при этом способе вулканизации резина боковин и каркаса перевулканизовывалась и покрышка, хотя и получала новый протектор,

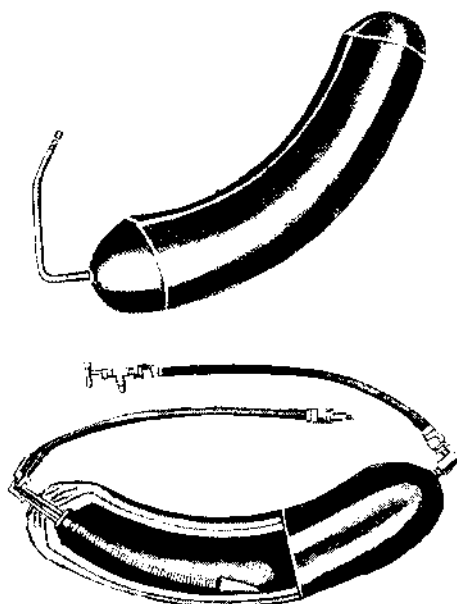


Рис. 74. Варочные мешки.

все же быстро выходила из строя. Современный индивидуальный вулканизатор (фирмы «Гейнц»), применяемый для вулканизации восстановленного протектора, состоит в основном из двух частей: формы с паровой рубашкой и вкладышей — алюминиевых матриц, длиной каждая в $\frac{1}{3}$ внутренней окружности формы (рис. 75).

Матрицы на своей внутренней стороне имеют выгравированный протекторный рисунок. Для удобства закладки покрышки каждая

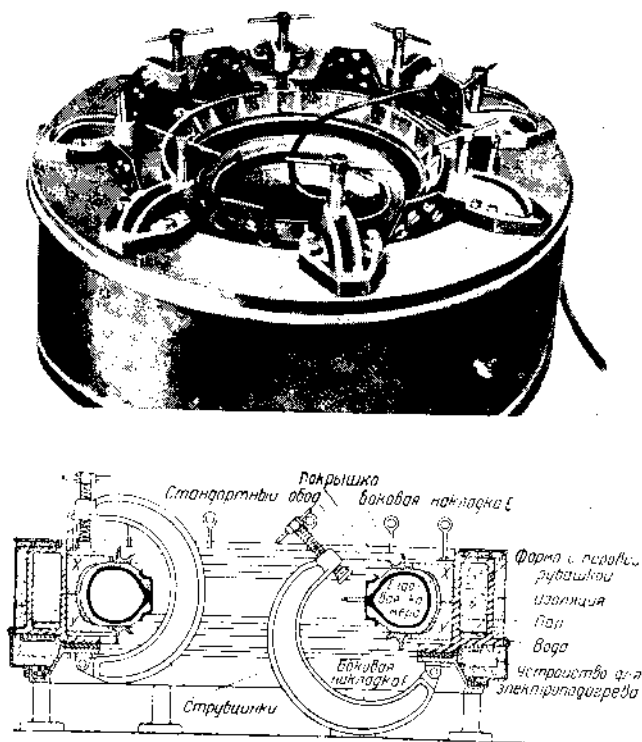


Рис. 75. Индивидуальный вулканизатор протекторов американской фирмы «Гейнц»:

вверху — общий вид; внизу — поперечный разрез.

матрица по высоте формы состоит из двух половинок. Нижняя половина матрицы Y прикреплена неподвижно к фланцам формы. Верхняя половина матрицы X вставляется в форму лишь после закладки покрышки и затем прижимается по месту струбциной. Боковые накладки E и F служат для предохранения боковин покрышки от перекашивания во время вулканизации протектора. Иногда эти боковые накладки имеют полости для водяного охлаждения боковин в целях предохранения от нагрева. Вкладываемая в форму покрышка с наложенным протектором монтируется на обычном

стандартном обode. Вулканизуемый протектор прессуется давлением в 7 атм, создаваемым в варочной камере. Форма индивидуального вулканизатора обогревается или паром, получаемым из паропровода, или паром, непосредственно получаемым в паровой рубашке формы путем подогрева воды электротоком. В последнем случае вода находится в герметически закрытом пространстве, а потому давление пара, и следовательно температура нагрева регулируются при помощи реостата, связанного с автоматическим выключателем тока. Когда давление пара в паровой рубашке формы подымается выше допустимого предела, ток включается. Процесс вулканизации протектора в индивидуальном вулканизаторе с разборными формами состоит в следующем.

Сначала собираются части индивидуального вулканизатора. Прежде всего ставится на место нижняя боковая накладка *F*, имеющая кольцообразную форму. После того укрепляют на фланце формы нижние половинки матриц *Y*. Затем в форму вкладывается крышка со вложенной в нее варочной камерой (иногда применяют и ездовую) и смонтированная на стандартном обode, после чего укладываются верхние половинки матриц *X*, и, наконец, накладывается верхняя боковая накладка *E*.

После этого все части матриц зажимаются струбчинками, и во внутрь камеры нагнетается воздух с давлением 6—7 кг/см². Затем в паровую рубашку формы дается пар, и протектор покрывки в течение 70—80 мин. вулканизуется. По окончании процесса вулканизации струбчинки снимаются и отводятся во внутреннюю часть вулканизатора. Затем снимают верхнюю боковую накладку, вынимают верхние половинки матриц, а за ними и самую покрывку.

Недавно фирма Тайрвельдер в США выпустила индивидуальный вулканизатор, работающий без вставных матриц (рис. 76). Форма этого вулканизатора состоит из двух половинок, каждая из которых имеет свою паровую рубашку с самостоятельным впуском и выпуском пара. Благодаря тому что половинки форм имеют паровые рубашки, расположенные только в части, прилегающей к протектору покрывки, исключается возможность перевулканизации резины боковин. Половинки форм запираются двумя затяжками и шарниром. Шесть сменяемых размеров таких форм с вкладными прижимными кольцами могут обслужить почти все размеры шин.

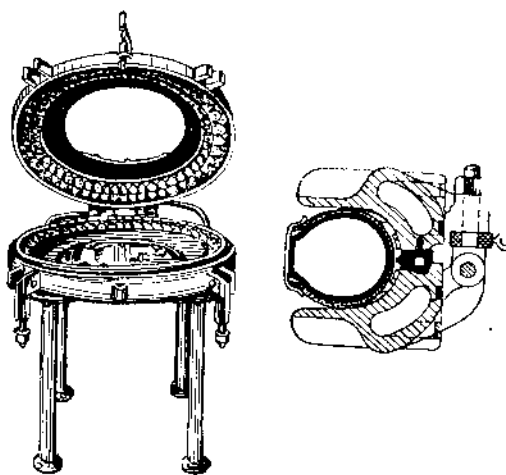


Рис. 76. Индивидуальный вулканизатор протекторов американской фирмы «Тайрвельдер».

VII. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ВУЛКАНИЗАЦИИ РЕМОНТИРУЕМЫХ ПОКРЫШЕК

1. Вулканизация на дорнах

На дорнах обычно вулканизуют заплаты, положенные на внутренней поверхности покрышки. Участок покрышки, подлежащий вулканизации, перед надеванием на дорн должен быть хорошо принудрен тальком, а сама поверхность дорна должна быть смазана раствором жидкого стекла (100 г жидкого стекла на 1 л воды) или раствором мыла для того, чтобы заплата покрышки не приварилась к дорну и затем не была повреждена при снятии с него после вулканизации.

Надевание покрышки на дорн надо производить тем местом ее, где не имеется наложенных на нее заплат, кромок которых могут быть смяты или отклеены во время этой операции. Когда покрышка одета на дорн, ее передвигают на нем до тех пор, пока подлежащее вулканизации место не будет находиться на поверхности дорна. Чтобы не ошибиться при этом, надо заранее мелом на бортах покрышки отметить границы участка, подлежащего вулканизации.

При передвигании по дорну покрышки надо слегка приподнимать и разводить ее борта в целях уменьшения трения между ее поверхностью и дорном.

Когда таким образом покрышка установлена на дорне, ее надо плотно и достаточно сильно прижать к дорну по всей поверхности вулканизуемой заплаты или манжеты.

Несмотря на то, что дорн прост, дешев и соответствует своему назначению, однако существующие способы опрессовки вулканизуемого на нем участка покрышки являются далеко не совершенными, так как не обеспечивают в должной мере равномерного распределения давления по всей поверхности прессуемого участка. Обычно это давление у бортов покрышки, особенно многослойных (12—14 слоев), значительно меньше, чем на протекторе и боковинах, в результате чего на наружной поверхности ремонтируемого участка покрышки образуются складки и морщины.

Опрессовку вулканизуемых на дорнах таких многослойных покрышек обычно производят при помощи прочных прижимных металлических плит с укрепленными на них толстыми резиновыми прокладками, вырезанными из кусков старого протектора. Эти прижимные плиты соответствуют по размерам и форме применяемому для вулканизации дорну. После того как покрышка надета, на дорн накладываются прижимные плиты. При помощи зажимного винта (диаметром в $1\frac{1}{2}$ —2") сначала прижимается верхняя плита, а затем и боковые (рис. 77). Эту операцию необходимо производить особенно тщательно, ибо в противном случае на боковинах покрышки могут образоваться морщины и волнистости, которые во время вулканизации еще более увеличиваются и затем остаются на наружной поверхности покрышки.

При применении прижимных плит, несмотря на наличие резиновых прокладок, все же очень трудно получить равномерную запрессовку во всех точках вулканизуемого участка, вследствие невозможности получения точного сопряжения во всех точках поверх-

ности дорна и прижимной плиты из-за неравномерной толщины ремонтируемого участка покрышки. Особенно это сказывается в тех случаях, когда дорн и прижимные плиты используют при вулканизации покрышек, не совсем точно подходящих к их размерам и форме. В этих случаях желательно брать дорн несколько большим, чем профиль подлежащей вулканизации покрышки, и никогда не следует вулканизовать покрышки на дорнах по размерам меньшей величины. Применение прессовки на дорнах при помощи нажимных металлических плит в практике советских шиноремонтных мастерских встречается редко.

Вторым видом приспособлений для прессовки покрышек на дорнах являются металлические эластичные зажимы, так называемые

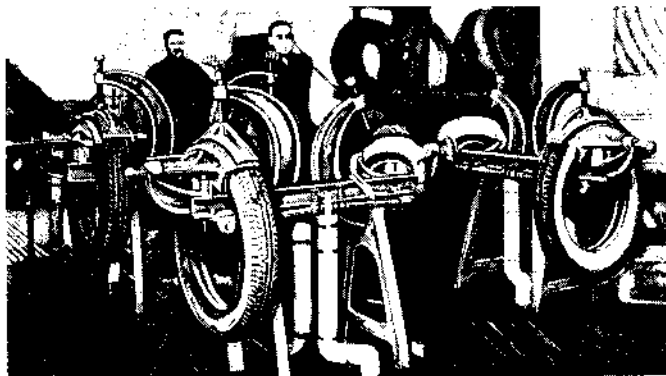


Рис. 77. Общий вид вулканизационной мастерской, оборудованной дорнами.

корсеты (рис. 78). Они представляют собой манжету, состоящую из стальных гибких полос, соединенных по краям друг с другом специальными скобами. Корсет накладывают на покрышку, надетую на дорн, и затем его стягивают при помощи винтовой затяжки, находящейся под дорном (рис. 78). Для равномерного распределения давления и уменьшения теплоотдачи под корсет на беговой поверхности покрышки накладывается толстая резиновая прокладка. Применение корсета из стальных лент по сравнению с металлическими прижимными плитами выгодно тем, что он дает равномерную прессовку во всех точках вулканизуемого участка покрышки и в то же время довольно прост и удобен в обращении.

Корсеты из стальных полос более применимы при прессовке покрышек больших размеров. Покрышки небольших размеров могут быть опрессованы при вулканизации на дорнах путем обинтовки тканевой лентой.

В этом случае применяется специальный вид дорна, имеющий в нижней своей части углубление — паз, куда вкладывается особый натяжной болт, забинтованный вместе с покрышкой. После окончания обинтовки ленту следует затянуть, чтобы создать плотную прессовку. Это достигается путем захвата натяжного болта скобой и не-

которой его оттяжки при помощи винтового зажимного приспособления, типа, применяемого при затяжке корсета. Так как биит при нагревании во время вулканизации несколько увеличивается в длине, то его надо время от времени подтягивать вышеуказанным способом.

Способ прессовки при помощи холщевых биитов хотя и дает удовлетворительные результаты, но требует значительного времени на производство обинтовки и к тому же связан с большим расходом тканевой ленты, которая выдерживает лишь ограниченное число вулканизаций, так как быстро теряет крепость при многократном и достаточно сильным для ткани нагреве.

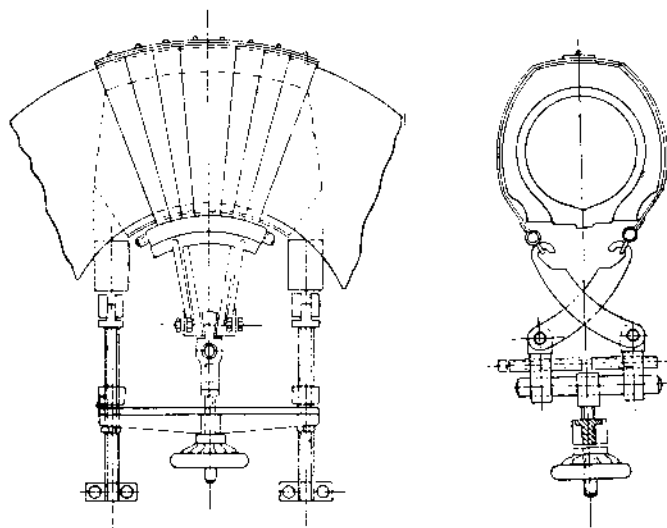


Рис. 78. Опрессовка корсетом вулканизируемого участка покрышки.

2. Вулканизация на плитах

При вулканизации повреждений на наружной поверхности покрывок на плитах с применением матриц необходимо следить за тем, чтобы последние были хорошо пригнаны к поверхности плиты, которая должна быть всегда чистой и гладкой. В противном случае образующийся зазор между плитой и матрицей резко понижает степень прогрева последней и тем самым влияет на качество вулканизации. Вулканизуемый участок покрышки перед установкой его на матрицу должен быть хорошо пригнуден как с наружной поверхности, которым он соприкасается с матрицей, так и с внутренней поверхности, где будет находиться прижимное приспособление в виде мешка с песком и нажимной плиты. Мешок перед вкладыванием в покрывку также должен быть пригнудиваться, а кроме того песок, находящийся в нем, должен быть сухим и равномерно распределенным по всей его длине. Мешок с песком, вложенный в покрывку, должен быть затем тщательно расправлен, чтобы на нем не было никаких излишних складок.

При поджимании струбцинок надо следить, чтобы край пыльника не сползла с матрицы, т. е. чтобы борт ее был плотно прижат к бортовой части матрицы. Работы на формовых плитах с паровым обогревом для вулканизации починков в бортовой части покрышек, вполне сходны с теми, какие были выше приведены для плит с накладными матрицами.

3. Вулканизация в разборных вулканизационных формах

Перед вставкой в разборную форму ремонтируемый участок покрышки хорошо припудривается и промазывается чистым раствором талька и слюды. Поверхность вставных алюминиевых матриц формы также должна быть хорошо смазана жидким стеклом или раствором мыла, в крайнем случае хорошо припудрена. При вулканизации в формах с гладкими вкладышами рисунок протектора покрышки на участках, смежных с местом повреждения, должен быть защищен от повреждений при прессовке и от перевулканизации путем промазки густым водным раствором талька с молотой слюдой, просеянной через сито.

В случае применения для прессовки покрышек варочных мешков, последние перед закладкой в покрышки по наружной поверхности должны быть хорошо припудрены или смазаны раствором в воде талька со слюдой, а во внутрь их (при надувке воздухом) необходимо ежедневно вводить от 50—100 см³ раствора глицерина, для предохранения внутреннего резинового слоя от быстрого старения.

Подготовленные таким образом прижимные приспособления (мешок с песком или варочный мешок) должны быть аккуратно и без особых усилий вложены во внутрь покрышки, для чего борта последней надлежащим образом раздвигаются. Вложенные в покрышку прижимные приспособления точно устанавливаются на подлежащее вулканизации место покрышки, и последнюю затем вставляют в разборную форму. Еще раз проверяют и выправляют точно по месту повреждения, очерченному мелом, прижимные приспособления, и затем при применении мешка с песком на него накладывают нажимную доску, а при варочных мешках — бортовые накладки. Последние представляют собой обрезки обычного стандартного обода. Они после вставки варочного мешка накладываются на борта покрышки и зажимаются винтом.

Чтобы предохранить бортовые накладки или нажимные доски от слишком быстрого повреждения зажимными винтами, под пятку каждого из них подкладываются металлические прокладки-подпятники. При применении песочных мешков затяжные винты должны завинчиваться почти до отказа, дабы создать значительное давление, обеспечивающее надлежащую запрессовку вулканизуемого участка покрышки. При применении варочных камер запрессовка вулканизуемого участка создается их внутренним давлением, а потому такой сильной затяжки зажимных болтов не требуется. В последнем случае зажимные болты завинчиваются настолько, насколько нужно, чтобы бортовые накладки были плотно прижаты к поверхности бортов покрышки. При вулканизации и прижиме песочных и варочных

мешков необходимо обращать внимание на соответствие их размеров особенно по длине с размерами разборной формы. Ни в коем случае не следует допускать, чтобы длина прижимных приспособлений (мешка с песком, нажимной плиты, варочного мешка) была больше, чем длина формы, так как в противном случае могут получиться серьезные повреждения покрышки, так называемые отжимы по границе стенок формы. Возможность отклонений в размерах и профиле покрышек при вулканизации в разборных формах тем меньшая, чем больше вулканизуемый участок покрышки. В случае если этот сектор покрышки имеет угол более $70-75^\circ$, то отклонения по размерам длины вулканизуемого участка и длины формы вообще невозможны, так как неувязка между ними становится слишком большой. Если эти отклонения в размерах и профиле покрышек и вулканизированной формы возможны при прессовке небольших участков покрышки, и то только при применении в качестве прессующих приспособлений мешков с песком и нажимных досок, то в случае применения варочных мешков и бортовых накладок эта возможность целиком исключена, так как в последнем случае соответствие между поверхностью формы и покрышкой должно быть безусловно точным.

Если же при применении мешков с песком запрессовка вулканизуемого участка покрышки производится путем завинчивания зажимных винтов, то в случае варочных мешков эта запрессовка осуществляется созданием внутреннего давления путем нагнетания в них воздуха или дачи пара давлением в $4-6 \text{ атм}$. При вулканизации заплат на тонкостенных покрышках — в варочные мешки дают воздух, а при вулканизации многослойных покрышек — пар, в целях создания не только запрессовки, но и прогрева со стороны внутренней поверхности покрышки. После того как в варочном мешке тем или другим способом создано внутреннее давление, в паровую рубашку вулканизационной формы дают пар давлением в $3-3,5 \text{ атм}$.

Для ускорения прогрева стенок покрышки с внутренней стороны варочные мешки, а также и мешки с песком вставляются в покрышку предварительно нагретыми. Этот нагрев мешков с песком осуществляется путем их закладки минут на $20-30$ в нагретую вулканизационную форму или на плиту, а варочных мешков — напуском во внутрь их пара. В последнем случае поступают следующим образом. После того как покрышка установлена в вулканизационной форме, обогреваемой паром в $2,5 \text{ атм}$, в варочный мешок дают пар давлением в $4,2 \text{ атм}$. При вулканизации $8-14$ -слойных покрышек этот предварительный обогрев варочного мешка ведут в течение $60-70$ мин., затем нагревание формы и варочного мешка прекращают. По мере того как форма и варочный мешок остывают, тепло равномерно распределяется по всей толще вулканизуемого участка покрышки. Через несколько минут надо удалить из варочного мешка конденсат, для чего его наполняют воздухом давлением в 7 атм и в таком виде оставляют до конца вулканизации минут на $70-100$, без дальнейшего обогрева формы. Применение такого прерывного способа обогрева дает возможность получить равномерную вулканизацию резины во всех частях ремонтируемого места покрышки. При применении в вулканизационных формах резиновых матриц установленное время

вулканизации должно быть увеличено на 15—20 мин., так как последние задерживают теплопередачу от стенок формы к поверхности покрышки.

4. Осмотр и отделка отремонтированных покрышек

После вулканизации покрышки подвергаются осмотру в целях выявления качества проведенного ремонта и, особенно, вулканизации, а затем — окончательной отделке. Осмотр покрышки производится с тщательного обследования наружной поверхности. Для этого покрышку помещают на стол, имеющий вращающуюся крышку, установленную с небольшим уклоном в сторону рабочего места. Поворачивая крышку стола вместе с лежащей на ней покрышкой, обследуют качество наложенных заплат. В настоящее время еще нет достаточно хорошо разработанных приемов для проверки качества привулканизации заплат.

Основным признаком недовулканизации заплат является недостаточная упругость резины, определяемая путем вдавливания поверхности ее шупом или непосредственно пальцами руки. Если при этом на поверхности резины будут оставаться в течение некоторого времени заметные следы нажима, то это является некоторым признаком недовулканизации. Более точно можно определить недовулканизацию резины заплатки путем измерения ее твердости ручным твердомером Шора.

Резина заплаты может быть испорчена еще и недопрессовкой ее во время вулканизации. В этом случае она получается губчатой и рыхлой, в результате чего отдельные слои ее легко отделяются друг от друга. Слишком явная недовулканизация и особенно недопрессовка резины не могут быть исправлены в должной мере повторной вулканизацией. В этих случаях необходимо всю заплату целиком снять и положить новую.

При осмотре отремонтированных бортов покрышки необходимо проверить насколько правильно опрессована форма борта и насколько плотно проведена опрессовка. Образование в бортовой части покрышки каких-либо морщин, складок и т. д. недопустимо и должно быть устранено вскрытием неисправного места и исправлением его.

После осмотра наружной поверхности и бортов переходят к осмотру внутренней поверхности покрышки. Для этого при помощи ручного или ножного spreadера разводят насколько возможно борта покрышки не только для удобства осмотра, но и потому, что при этом более резко выявляются недочеты в опрессовке и привулканизации заплат, кромки которых зачастую, особенно при вулканизации на дорпах, недостаточно привулканизовываются. Такие непривулканизованные кромки заплат, если их отслоение не простирается глубоко, могут быть зачищены путем среза на-нет. Если отставание манжеты или заплаты распространяется на значительную глубину, то тогда необходимо это место тщательно очистить от остатков клея, талька и т. д., снова промазать клеем и подвергнуть вулканизации при достаточно сильной прессовке.

Отделка покрывки заключается в устранении незначительных наружных недостатков на отремонтированных местах в целях придания им надлежащего вида. К таким недостаткам относятся образовавшиеся по краям заплат во время вулканизации выпрессовки резины и заусеницы, а также грубые кромки и выступы заплат. Последние особенно нежелательны на внутренней поверхности покрывки, так как во время работы последней будут разрушать камеру. Напльвы и заусеницы резины по краям заплат должны быть срезаны ножом, а кромки и выступы — сглажены путем их шероховки.

Наконец, необходимо очистить внутреннюю поверхность покрывки при помощи грубой щетки и тщательно припудрить, а наружную поверхность — покрыть раствором талька с сажей для маскировки заплат и придания надлежащего вида покрывке.

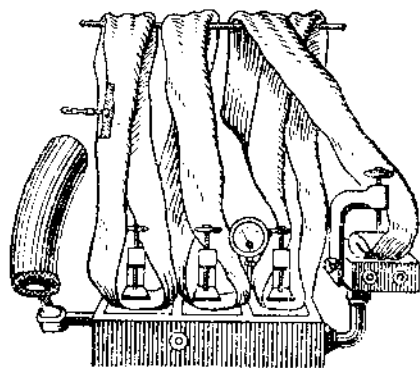


Рис. 79. Вулканизация камер на плите.

VIII. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ВУЛКАНИЗАЦИИ КАМЕР

1. Вулканизация на плитах

Вулканизация ремонтируемых камер производится на так называемых камерных чугунных плитах, имеющих полости для обогрева паром. Обычно плиты рассчитаны на одновременную вулканизацию нескольких камер (рис. 79).

К краям плиты прикрепляются те или иные приспособления, употребляемые для прижима вулканизуемых камер к поверхности плиты в целях надлежащей опрессовки ремонтируемого места. Участок камеры, подлежащий вулканизации, тщательно припудривается также, как и то место на плите, к которому будет прижата камера.

Камера должна укладываться так, чтобы, во-первых, заплатка ее соприкасалась с поверхностью плиты, и во-вторых, чтобы стенки камеры не были бы ущемлены или повреждены нажимной доской (рис. 80).

В этих целях применяемая нажимная доска должна быть по ширине немного меньше диаметра камеры и по длине не шире вулканизационной плиты. Между нажимной доской и камерой должна быть положена резиновая прокладка из куса старой резины. Нажимная доска прижимается к плите при помощи нажимных или рычажных зажимов.

Время вулканизации камер зависит от толщины заплат и обычно колеблется в пределах 5—15 мин., в зависимости от сорта употребляемой починочной резины и температуры нагрева плиты.

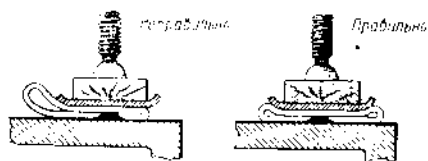


Рис. 80. Установка камеры на плите.

Во время вулканизации заплат камер необходимо особо тщательно следить за временем и температурой во избежание перевулканизации как стенок камеры, так и самой заплаты. В этих же целях рекомендуется температуру нагрева плиты держать не выше 140—145°С. При соответствующей прессовке заплаты, изготовленные из нового починочного материала, в большинстве случаев после вулканизации не требуют отделки. Заплаты же, вырезанные из кусков старых камер, обязательно должны быть отделаны путем скашивания и шероховки их кромок, выступающих над поверхностью камер.

Вулканизация стыков камер производится как на плитах, так и в воротничковых прессах, что значительно лучше обеспечивает качество ремонта. Вулканизация стыка камеры на плите производится в несколько приемов, причем каждый раз вулканизуется не более $\frac{1}{3}$ окружности стыка во избежание ущемления прижимной доской стенок камеры. Кромки стыка камер после вулканизации сглаживаются путем шероховки. После вулканизации каждая отремонтированная камера должна быть тщательно осмотрена и проверена на воздухонепроницаемость путем погружения ее в воду в надутым состоянии.

2. Вулканизация на переносных электровулканизаторах

Незначительные повреждения камер в виде небольших трещин и разрывов ремонтируются обычным путем и вулканизируются на небольших переносных электровулканизаторах, работающих от осветительной сети или аккумуляторных батарей. Такой вулканизатор, обогреваемый током в 110 или 200 вольт, представляет собой 2 алюминиевые плиты (рис. 81), соединенные на одном конце шарниром 1, а на втором — посредством зажимного винта с маховичком 2. Верхняя плита вулканизатора без обогрева снабжена съемной прижимной прокладкой 3 из резиновой губки. Нижняя алюминиевая плита 4 изнутри обогревается электричеством. Степень ее нагрева регулируется автоматически. Сменой шарнира 1, посредством которого соединены верхняя и нижняя плиты вулканизатора, можно в нем производить вулканизацию заплаток на камерах разных размеров.

Маховичком на прижимном винте 2 можно создать любое требуемое при вулканизации давление. Вулканизатор имеет специальные упорные приливы в раме 6, посредством которых он закрепляется у рабочего стола. Ремонт камер с применением описываемого электровулканизатора значительно упрощается, так как не требуется специальных плит с паровым обогревом. Автоматический регулятор температуры 5 создает гарантию против перевулканизации или пережога камеры. Ремонтируемую камеру укладывают на нижнюю

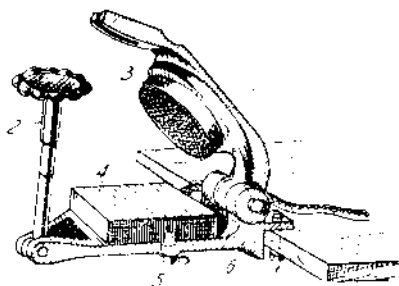


Рис. 81. Переносный электрический вулканизатор камер.

обогреваемую плиту вулканизатора местом с наложенной заплаткой и прижимают верхней плитой с губчатой резиновой подушкой, распределяющей равномерно давление верхней плиты по телу камеры. Продолжительность вулканизации в зависимости от толщины заплатки, рецепта резины колеблется в пределах 8—20 мин. После вулканизации место заплатки получается гладким, а сцепление ее с камерой — крепким. Обслуживание этого электрического вулканизатора крайне просто. Работа с ним возможна везде, где есть электрическая сеть. Губчатую резиновую подушку, прикрепляемую тем или иным способом к плите, меняют по мере ее износа.

Заслуживает внимания также и второй тип электровулканизатора, питаемого от аккумуляторной батареи, вследствие чего он с успехом может быть применен в полевых условиях для ремонта автообуви, и в первую очередь камер. Для питания электроэнергией этого вулканизатора достаточно иметь 7- или 12-вольтовые аккумуляторные батареи с силой тока не больше, чем 2—4 ампера, т. е. обычные аккумуляторные батареи, применяемые на автомобилях.

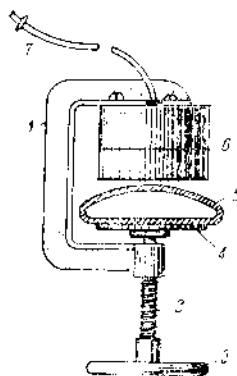


Рис. 82. Переносной электрический вулканизатор, нагреваемый электротоком от аккумуляторной батареи автомобиля.

Этот вулканизатор (рис. 82) представляет собой струбинку 1 с зажимным винтом 2, снабженным ручным маховиком 3. Зажимной винт несет металлическую площадку 4, на которой ремонтируемая камера укладывается так, чтобы заплатка находилась сверху и примыкала ко дну камеры 6.

В верхней части рамы струбинки винтами прикреплена разборная металлическая камера, круглого сечения 6, в середине которой находится прибор, нагревающий ее дно. Нагревательный прибор, снабженный терморегулятором, состоит из элемента сопротивления в виде витков проволоки (типа никелиновой), лежащих между дисками из слюды.

Камера с обогреваемым дном прикреплена винтами к боковым наплавкам верхней части струбинки.

В крышке камеры имеется отверстие, через которое проходит электрический шнур 7, имеющий на наружном конце штепсельную вилку.

Процесс вулканизации заплат в камере очень прост. Камеру 5 местом, где наложена заплатка, кладут на плиту 4, прикрепленную к прижимному винту с маховиком. При накладке на плиту камеры следят за тем, чтобы заплатка пришлась как раз в центре обогреваемого дна цилиндрической камеры. Затем прижимным винтом, вращая маховик 3, создают определенное давление, под которым во время вулканизации находится ремонтируемая часть камеры.

Время вулканизации различно и зависит главным образом от силы тока, рецепта клея и толщины заплатки. Обычно оно равно 15—20 мин.

Электровулканизаторы, работающие от осветительной электросети или от аккумуляторной батареи автомобиля, удобны, просты и

портативны. Основное требование к качеству их работы заключается в безотказности работы автоматических регуляторов нагрева, так как фактически только с их помощью можно сделать эти приборы вполне надежными в работе без опасения перегрева или пережога ремонтируемой камеры. Такого же типа электровулканизаторы, имеющие лишь соответствующей формы нагревательные плиты, могут применяться для ремонта небольших поверхностных повреждений покрышек.

IX. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В ШИНО-РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Шиноремонтное производство, связанное с применением бензина и пара, под давлением применяемого для обогрева вулканизационной аппаратуры, а также связанного с выделением пыли при чистке и шероховке покрышек, требует принятия соответствующих мер по охране труда и технике безопасности.

Основной вредностью шиноремонтного производства является применение бензина, употребляемого для приготовления резинового клея, промывки и освежения ремонтируемых мест повреждения резиновых заплат и т. п. При приготовлении резинового клея должен применяться высокосортный бензин марки «Галоша» или в крайнем случае авиационный.

Не следует применять для этих целей низшие сорта бензина, загрязненные примесями, определяемыми по специфическому осмотру, запаху и по масляному пятну, остающемуся на бумаге после его испарения.

Применение бензина в шиноремонтном производстве связано с целым рядом неудобств, во-первых, бензин, вернее пары бензина вредны для здоровья рабочих; во-вторых, бензин является легко воспламеняющимся материалом, вследствие чего он опасен в пожарном отношении; в-третьих, пары бензина при определенной их концентрации в воздухе способны образовывать сильно взрывчатые смеси.

Отравляющее действие паров бензина на человеческий организм направлено на нервную систему и прежде всего на головной мозг. Пары низших сортов бензина обычно действуют быстрее и резче. Это объясняется тем обстоятельством, что к действию паров бензина присоединяется раздражающее действие его примесей (сернистых и вероятно азотистых соединений), обладающих резким, одуряющим запахом.

Органами охраны труда в рабочих помещениях допускается концентрация паров бензина не более 5 г на 1 м³ воздуха. Кроме вредности для здоровья рабочих повышенной концентрации бензина, она еще огнеопасна, так как при содержании в воздухе от 2,5 до 6% по объему пары бензина при соприкосновении с открытым огнем или электрической искрой воспламеняются и взрываются с чрезвычайно большой силой.

Способность струи бензина при переливании его из сосудов и вообще при движении электризоваться и давать электростатические разряды усугубляет опасность такого воспламенения и взрыва.

Эта опасность особенно велика при низкой температуре бензина, так как максимальной способностью электризации он обладает при температуре -4°C , теряя это свойство по шестую при температуре -20°C . Обстоятельством, благоприятствующим возникновению электрических разрядов при работе с бензином, является также и сухость воздуха рабочих помещений, особенно в зимние морозные дни.

Меры борьбы с вредным действием бензина и его огнеопасностью должны в условиях шипоремонтных мастерских заключаться в принятии следующих мероприятий:

1. Клейка и промазка резиновым клеем ремонтируемых покрышек и приготовление резинового клея должны производиться в изолированном помещении, имеющем огнестойкие стены, двери и т. д.

В этом помещении, так же как и в камере для просушки покрышек, промазанных клеем, должна быть устроена приточно-вытяжная вентиляция. Так как пары бензина, будучи более тяжелыми, чем воздух, не распространяются в помещении равномерно, а оседают в его нижней части, то всасывающие отверстия труб вытяжной вентиляции должны быть расположены около самого пола или же непосредственно у самого места образования бензиновых паров, т. е. у поверхности столов, где идет промазка клеем ремонтируемых участков покрышки. В последнем случае отсасывание паров бензина должно идти книзу и площадь всасывающей воронки, устроенной на конце вытяжной трубы, должна захватывать всю зону распространения.

2. В помещениях для клейки не разрешается выполнение каких-либо операций, могущих вызвать появление искр или открытого огня. Внутреннее освещение должно быть электрическим с герметической арматурой и подводкой. Моторы для вентиляторов должны быть вынесены из этого помещения.

3. В рабочем помещении должно находиться только минимально необходимое для текущей работы количество бензина и резинового клея.

4. Рабочие банки с бензином и клеем необходимо держать все время закрытыми. Они должны открываться лишь в момент необходимой надобности. По окончании работы остатки бензина и клея, а равно всякая посуда из под них и кисти, употребившиеся для промазки клеем, должны убираться в плотно закрываемые железные ящики.

5. При обращении с тарой из-под бензина или клея должна всегда соблюдаться особая осторожность, так как даже после длительного хранения в ней всегда могут оказаться остатки паров бензина. Для удаления последних посуду из-под бензина необходимо промывать кипящим мыльным раствором (около 1 л раствора на каждые 20 л емкости посуды). Эту промывку надо производить в течение 20—30 мин.

6. Запасы бензина и резинового клея, а также тара и посуда из-под бензина должны храниться в отдельном специально приспособленном здании (погребе), расположенном на соответствующем расстоянии от других строений.

7. Посуда для хранения бензина должна быть металлической и плотно закрывающейся. Все наличные отверстия в банках, бидонах, бочках и т. д. должны быть снабжены специальными предохранитель-

ными сетками. Вынимать эти сетки при сливе или наливке бензина строго воспрещается.

8. Во избежание образования электростатических разрядов при переливании бензина рекомендуется к отверстию сливной трубы прикреплять металлическую цепочку; конец этой цепочки должен опускаться на дно наполняемого сосуда так, чтобы струя бензина стекла по этой цепочке и тем самым разряжалась бы от статического электричества, не вызывая искр.

Кроме бензина в шиноремонтных мастерских представляет собой значительную пожарную опасность резиновая и тканевая пыль, образующаяся при шероховке покрышек, камер, манжет и т. д., вследствие чего помещения, где производятся эти операции, должны быть изолированы и снабжены пылеотсасывающей установкой. Эту установку необходимо периодически осматривать и очищать пыль, накапливающуюся в улавливающих камерах, воздуховодах и вентиляторах. Точно так же необходимо постоянно и тщательно сметать и убирать из помещения всю пыль, которая, несмотря на пылеотсасывающую установку, в какой-то степени оседает на столах, станках и на полу помещения. Скопление такой пыли в рабочем помещении довольно часто является причиной пожаров, не говоря уже о ее вредности для здоровья рабочих.

Помимо устройства пылеотсасывающей установки в шероховальном отделении шиноремонтных мастерских по требованиям техники безопасности надо также поставить ограждения у шероховальных станков в виде прочных кожухов из жести, устанавливаемых над карборундовыми камнями, щетками и т. д.

При применении карборундовых камней надо всегда следить за тем, чтобы количество оборотов мотора не превышало допустимого для данного сорта камней и чтобы самый камень не имел никаких механических дефектов, могущих повлечь за собой его разрыв во время работы станка.

Процесс горячей вулканизации, применяемый в шиноремонтных мастерских, особенных вредностей не имеет, если не считать некоторого повышения температуры рабочего помещения за счет выделения тепла вулканизационной аппаратурой. Однако и этот недостаток может быть легко устранен хорошей изоляцией нагреваемых поверхностей аппаратов и паропроводов (что необходимо производить и в целях экономии пара) и устройством вентиляции.

С точки зрения техники безопасности установка и эксплуатация вулканизационной аппаратуры, паровых котлов, резервуаров для сжатого воздуха и т. д. должна проводиться в соответствии с правилами и действующими законоположениями о котлонадзоре.

Обслуживающий вулканизационные аппараты и паровые котлы персонал должен быть соответствующим образом обучен правилам обращения с приборами, обогреваемыми паром под давлением, а также с правилами ухода и наблюдения за работой контрольно-измерительных приспособлений. В отношении же применяемого в шиноремонтном производстве механического оборудования (станки, моторы и т. д.), должны быть приняты соответствующие общеизвестные мероприятия по технике безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pneumatic Tires, H. Pearson, 1922, Нью-Йорк.
2. Rubber and Automobiles, C. Macbeth, 1934, Лондон.
3. Handbuch der gesamten Kautschuktechnologie, E. Hauser, 1934, Берлин.
4. Автомобильные шины. Беккер. 1927. Берлин (Перевод в сборнике «Шина», изд. НИИРНа).
5. В мире резины. ГИР. Перевод. 1929. Ленинград.
6. Автомобильные шины. М. Воронов, А. Иерусалимский, Г. Калустян. Изд. 11. Ленинград, 1935.
7. Спутник резинщика. Справочник. Часть 1-я, Ленинград, 1935.
8. Корневые каучуконосы СССР и их использование. А. Ничипорович. Москва, 1935.
9. Производство синтетического каучука. Смирнов. Ленинград, 1935.
10. Бюллетени испытательной станции Государственного института в Ионе (CIPA) № 67. Tractive Resistance and Related characteristics of Roadway surfaces T. R. Agg. 1929.
- № 119. Tractive Resistance us Related to Roadway surfaces and Motor vehicle operation. R. Pausteian, 1934.
- № 120 Skidding Characteristics of automobile tires on roadway surfaces and their relation to highway safety. R A. Mayer, 1934.
11. Manual of Tire repairing. Руководство по ремонту шин, III издание Ассоциации резиновой промышленности США. Нью-Йорк, 1933.
12. Руководство по ремонту шин. P. Grabowsky. Берлин, 1932.
13. Ремонт автомобильных шин. P. Scharffenortn. Берлин, 1920.
14. The story of Tire Treading. Восстановление протекторов Hemtsz Кливланд, 1933.
15. Tire servile Equipment. Оборудование шиноремонтных мастерских. Heitz. Кливланд, 1933.
16. Оборудование шиноремонтных мастерских. Tugwelder. Акрон, 1934.
17. Амортизация ударов и вибраций при помощи резины. I. Morrison. «I. R. I.» V. 7, № 2, 1931.
18. Техническое применение резины. C. Saurer. «R. A.» V. 36, № 6, 1933.
19. Применение резины в качестве амортизатора толчков вибраций в автомобиле W. Cortney. «R. A. (L.)» V. 13, № 23, 1933.
20. Резина, как элемент в конструкции автомобиля. Nov. Kautschuk. V. 9, № 3, 1933 г. (реферат в журн. «Р. П.» № 4, 1933).
21. Применение резины автотранспортом. H. Schippel. «I. R. W.» V. 91, № 4, 1935.
22. Рост применения резины в автомобильной промышленности в качестве автодеталей. «I. R. I.» V. 86, № 11, 1935.
23. Резина и автомобилях 1935 г. M. E. Lerner «R. A.» V. 36, № 1935.
24. Резина в автомобиле Форд. V. 8-го выпуска 1935 г. «R. A.» 37, № 4, 1935.
25. Резино-асбестовые части автомобиля Л («Бьюик»). В. Карнев. Журн. «Р. П.» № 6, 1932.
26. Резина и асбест в конструкции автомобиля. Розенберг. Журн. «Р.П.» № 2, 1929.
27. Набивка для сидений автомобиля (сиденье хей-рлок). П. Змий. «Опыт рабочего резинщика» № 6, 1935.
28. 50 лет производства шин. F. G. King und G. A. Shires. «I. R. I.», Юбилейн. номер, 1934.
29. Проблема шин и ободов. В. Lemon. «K. A.» V. 28, № 8, 1931. Перевод в журн. «Р. П.» № 8, 1931.
30. Что представляют собой сверхбаллоны. В. Lemon. «R. A.» V. 32, № 1, 1932.
31. Сверхбаллоны. Kautschuk. V. 9, № 2, 1933.
32. Шины низкого давления с увеличенным профилем. G. Z. V. 47, № 58, ноябрь 1933.
33. Автошина типа «воздушные колеса». L. Mernach. «I. R. I. Trans», 10, 3, 208, 1934 (рефер. в журн. «Р. П.» № 4, 1935).

34. Эволюция размеров шин. L. E. Carlsmittl V. 37, № 2, 1935.
35. Текущие изобретения в области шин и колес. W. Bond «I. R. Y. Trans». V. VII, № 1, 1931 (перевод в журн. «Р. П.» № 1, 1932).
36. Шины для тракторов. П. Змий, журн. О. Р. Р. № 2, 1935.
37. Оптимальные типы и размеры шин для новых автомобилей. Р. Боженов, журн. «Р. П.» № 9, 1935.
38. Конструкция шин с точки зрения ее влияния на комфортабельность езды, эластичность и износ шины. T. Knowland, «I. R. I.» V. 78, 2 : 10—14, 1929 (перевод в сборнике «Шины» изд. НИИРП).
39. Конструирование автомобильных покрышек. Комаров. Журн. «Р. П.» № 6, 1934.
40. Усовершенствования в конструкции покрышек «Гигант». F. A. Nicholas «I. R. I.» V. 9, 5:303—326, 1934 (перевод в журн. «Р. П.» № 9, 1934).
41. Дорожные автокамеры. Э. Дайнов. Журн. «Р. П.» № 8, 1935.
42. Смеси шинного производства. Н. Фароеров и В. Мякова. Журн. «Р. П.» № 3, 4, и 5—6, 1932.
43. Новые заграничные венгилы. П. Змий. Журн. «О. Р. Р.» № 10, 1935.
44. Шинная промышленность США. П. Змий. Журн. «Р. П.» № 5, 1934.
45. Новейшие достижения в резиновой промышленности в США и Западной Европе. П. Змий. Журн. «О. Р. Р.» № 11, 1934.
46. Современное состояние работ по советским натуральным каучукам и гуттаперче. П. Змий. Журн. «Р. П.» № 6, 1933.
47. Причины износа шин. П. Змий. Журн. «О. Р. Р.» № 15, 1934.
48. Причины износа шин. П. Захаров, А. Маркушевич. Журн. «О. Р. Р.» № 14, 1934.
49. Балансировка и лабораторные испытания шин. П. Н. Змий. Журн. «Р. П.» № 4, 1935.
50. Реакция удара шины автобуса и грузовика о дорогу. Реферат в «I. R. W.» V. 84, № 3, 1931.
51. Сцепление с дорогой колес, монтированных шинами. R. Ariano. Rub. Chem. Tech. V III, № 1, 1930 (перевод в журн. «Р. П.» № 6, 1933).
52. Сцепление шин с поверхностью дороги. П. Змий. «Дорога и автомобиль» № 10, 1935.
53. Динамические и статические испытания автопокрышек. В. Ульрих. Ганновер 1927. К. 9 : 264—273 А. 1927 (перевод в сборнике «Шины» из НИИРП).
54. Почему мал километраж нашей покрышки. Б. Иванов № 2, 1935.
55. К вопросу о качестве шин. И. Комаринский, В. Серебренников, Л. Канкарович. Журн. «Р. П.» № 6, 1935; «Дорога и автомобиль» № 7, 1935.
56. Трение шин о поверхность дорог. O. Graf и G. Weil. «V. D. I.» 78, 28 : 856, 1934 г. (перевод в журн. «Р. П.» № 8, 1935).
57. Влияние качества дорог и методов управления автомобилем на износ шин. П. Змий. «Дорога и автомобиль» № 5, 1935.
58. Правила обращения с пневматическими шинами. В. Meyer-Berhont. La Saoutchouc; La Gutta Percha № 345, 1932.
59. Уход за шинами. «R. A.» V. 32, № 9, 1933.
60. Ремонт автомобильных покрышек. П. Змий. «Дорога и автомобиль» № 8, 1935.
61. Починочные резина, их свойства и применение. А. Афанасьев, А. Кусов Журн. «О. Р. Р.» № 14 и 15, 1934.
62. Починочный материал для шин, режимы вулканизаций. П. Змий. «О. Р. Р.» № 8, 1935.
63. Восстановление протектора. D. C. Mc. Roberts. «I. R. W.» 90, № 6, 1934, 91 № 1, 2, 3, 4, 1935.
64. Увеличение в США количества мастерских по восстановлению протекторов на шинах. G. Holt. V. 37, № 6, 1935.
65. Зажимные дорожные приспособления, применяемые при ремонте шин. Zwick. V. 46, 3 : 85—86, 1931.
66. Переносные электрические вулканизаторы. П. Змий. «Дорога и автомобиль» № 9, 1935.
67. Проспекты и инструкции по уходу за шинами фирмы Гудрич, Файерстон, Юнайтед-Стейс Роббер Ко, Деллон, Миллен и др.

ПРИЛОЖЕНИЯ

I. Типы и размеры автошин, нормы нагрузки и допускаемое внутреннее давление

№ по пор.	Размер		Обод		Наружн. диаметр по- крышки + 10*	Ширина про- филя ± 5* до- пускаемое	Нагрузка на 1 шину в кг	Внутреннее давлен. в атм
	новое обо- значение	старое обо- значение	глу- бокий	плоский				
1. Приамортизные высокого давления «Гигант»								
1	42×9F	42×9F	—	8''—24	1114,5	240	1500 1600 1800 2000 2000	5,75 6,00 6,50 7,00 7,50
2	40×8F	40×8F	—	8''—24	1070,5	227	1300 1400 1500 1600 1800	5,50 6,00 6,25 6,50 7,00
3	36×8F	36×8F	—	8''—20	969	227	1200 1300 1400 1500 1600	5,00 5,50 6,00 6,50 7,00
4	38×7F	38×7F	—	7''—24	1030,5	206	1000 1100 1200 1300 1400	5,00 5,50 6,00 6,50 7,00
5	34×7F	34×7F	—	7''—20	929	209	1000 1100 1200 1300	5,00 5,50 6,00 6,50
6	36×6F	36×6F	—	6''—24	970,5	175	800 900 1000 1100	4,50 5,00 5,50 6,00
7	32×6F	32×6F	—	6''—20	869	175	700 800 900 1000	4,00 5,00 5,50 6,00

* В графе «наружный диаметр» и «ширина профиля» указаны размеры ненадутой и ненагруженной шины.

№ по пор.	Размер		Обод		Наружн. диаметр по- мер по- крышки ± 10	Ширина про- филь ± 5	Нагрузка на 1 шину в кг	Внутреннее диаметр, в мм
	новое обо- значение	старое обо- значение	глубо- кий	плоский				
2. Прямообортные низкого давления «Баллон»								
1	7,00- 21F	35×7,00F	5''×21	5''×21	904,5	171	700 800 900	2,75 3,00 3,25
2	7,00-20F	34×7,00F	5''×20	5''×20	879	171	700 800 900	2,75 3,00 3,25
3	7,00-18F	32×7,00F	5''×18	5''×18	828	171	700 800 900	2,75 3,00 3,25
4	7,50 17	—	5,00×17	—	812	186	745 170	2,50 2,25
5	7,00-17F	—	4,0×17	—	799	172	700 800 900	2,75 3,00 3,25
6	7,00-16	—	4,50×16	—	783	175	520 480	1,80 1,70
7	6,50×20F	32×6,50F	5''×20	5''×20	849	160	600 650 700 800	2,50 2,75 2,75 3,00
8	6,50-19F	31×6,50F	5''×19	5''×19	823,5	160	600 650 700 800	2,50 2,75 2,75 3,00
9	6,25- 18	30×6,25	—	5''×18	806	160	550 600 650	2,25 2,50 2,75
10	6,00-20F	32×6,00F	4 1/2×20	4 1/2×20	841	151	550 600 650	2,25 2,50 2,75
11	5,50-20F	30×5,50F	4 1/2×20	4 1/2×20	797	134	450 500 550	2,00 2,25 2,50
12	5,50-19F	29×5,00F	4 1/2×19	4 1/2×19	771	134	450 500 550	2,00 2,25 2,50
13	5,50- 18F	28×5,50F	4 1/2×18	4 1/2×20	754	140	450 500 550	2,00 2,25 2,50
14	5,25- 19F	29×5,25F	4×19	4×19	778,5	128	400 450 500	2,00 2,25 2,50
15	5,25-18F	28×5,25F	3,25×19	4×18	753	128	400 450 500	2,00 2,25 2,50

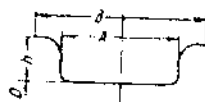
№ по пор.	Размер		Обод		Наружн. диаметр по крышке ± 10	Ширина профиля ± 5	Нагрузка на 1 шину в кг	Внутреннее давление, в атм.
	новое обозначение	старое обозначение	глубокий	плоский				
16	5,25—19	29×5,25	—	1×19	773,5	133	350 400 450	1,75 2,00 2,25
17	5,25—18	28×5,25	—	1×18	748	133	350 400 450	1,75 2,00 2,25
18	5,25—21	31×5,25	4×21	1×21	814,5	132	350 400 450	1,75 2,00 2,25
19	5,25—20	30×5,25	4×20	1×20	789	132	350 400 450	1,75 2,00 2,25
20	5,25—18	28×5,25	4×18	1×18	738	132	350 400 450	1,75 2,00 2,25
21	5,00—20	30×5,00	4×20	1×20	777	124	350 400 450	2,00 2,25 2,50
22	4,75—19	28×4,75F	3,00×19	2,75×19	736,5	120	250 300 350	1,75 2,00 2,25
23	4,75—19	28×4,75F	3,00×19	2,75×19F	747,5	128	300 350 400	2,00 2,25 2,50
24	4,75—19	28×4,75	3,00×19	2,75×19	747,5	128	250 300 350	1,75 2,00 2,25
25	4,75—17	—	2,75×17	—	691	122	250 300 350	1,75 2,00 2,25
26	4,50—21F	30×4,50F	2,75×21	1×21	787,5	120	300 350 400	2,00 2,25 2,50
27	4,50—21	30×4,50	2,75×21	1×21	787,5	120	250 300 350	1,75 2,00 2,25
28	4,50—21	30×4,50	2,75×21	1×21	782,5	117	250 300 350	1,75 2,00 2,25
29	4,50—17	—	2,50×17 2,75×17	—	681	117	150 200 250	1,75 2,00 2,25
30	4,40—21F	29×4,40F	2,75×21	1×21	766,5	106	250 300 350	2,00 2,25 2,50

II. Типы и размеры мотопокрышек

№ по пор.	Р а з м е р		О б о д		Наружный диаметр по- крышки ± 6	Ширина профиля ± 3	Нагрузка на 1 шину в кг	Внутреннее давл. в атм
	новое обо- значение	старое обо- значение	глубо- кий	плоский				
1. Прямобортные низкого давления								
1	4.00—19	27×4.00	3×19	—	689.5	100	125	1,50
2	4.40—18	26×4.40	3×18	—	—	—	150	1,50
							175	1,75
							200	2,00
							225	2,00
3	3.50—19	26×3.50	3×19	—	671.5	87	250	2,25
							125	1,50
							150	1,50
							175	1,75
							200	2,00
2. Клиновые высокого давления								
1	26×3	26×3	26×3	—	696	91	100	2,25
							125	2,50
							150	2,75
							175	2,75
2	28×3	28×3	28×3	—	748	91	200	3,00
							100	2,25
							125	2,50
							150	2,75
3	26×2 ¹ / ₂	26×2 ¹ / ₂	26×2 ¹ / ₂	—	683	71	175	2,75
							75	2,25
							100	2,50
							125	2,75
							150	3,00
3. Клиновые низкого давления «Баллон»								
1	26×3.25	26×3.25	26×3	—	696	91	100	1,50
							125	1,75
							150	2,00
2	25×3.85	25×3.85	2 ¹ / ₂ ×24	—	674	102	125	1,50
							150	1,50
							175	1,75
							200	2,00
3	27×3.85	27×3.85	CCL	—	725	102	225	2,25
							125	1,50
							150	1,50
							175	1,75
							200	2,00
							225	2,25

III. Типы и размеры ободов

1. Плоские обода



Обозначение обода	Диаметр D в мм	Ширина $A \pm 2$ мм	Ширина $B \pm 1,5$ мм	Высота закраины $h \pm 1,5$ мм
-------------------	------------------	---------------------	-----------------------	--------------------------------

Для покрышек низкого давления

8''—24	610	152	216	38,0
8''—20	508	152	216	38,0
7''—24	610	127	177	32,0
7''—20	508	127	177	32,0
6''—24	610	110	160	28,5
6''—20	508	110	160	28,5
5''—25	635	95	135	25,5
5''—23	584	95	135	25,5
5''—20	508	95	135	25,5
4 1/2''—24	610	79	126	22,0
4 1/2''—23	584	79	126	22,0
4''—24	610	68,5	95	19,5
4''—23	584	68,5	95	19,5

Для покрышек баллонных

5''—21	535	795	127	22
5''—20	508	95	127	22
5''—19	483	95	127	22
5''—18	457	95	127	22
4 1/2''—21	583	79	111	22
4 1/2''—20	508	79	111	22
4 1/2''—19	489	79	111	22
4 1/2''—18	457	79	111	22
4''—21	533	68	99	20
4''—20	508	68	99	20
4''—19	483	68	99	20
4''—18	457	68	99	20
3 1/2''—21	535	59	87	17,5
3 1/2''—20	508	59	87	17,5
3 1/2''—19	483	59	87	17,5
3 1/2''—18	457	59	87	17,5

2. Глубокие обода



Американские

2,50×17	433	63,5	88	17
2,75×17	433	70	94,5	17
2,75×21	535	70	94,5	17
3,00×17	433	76	100,5	17
3,00×19	484	76	100,5	17
3,25×17	433	82,5	109	19,2
3,25×18	459	82,5	109	19,2
3,62×17	434,2	92	119,5	20,5
4,00×17	434,2	101,5	129	20,5
4,62×17	434,2	102	129	20,5

IV. Размеры шин и марки советских автомобилей

Модели и марки автомашин	Год выпуска	Размеры шин	Размеры ободов
I. Грузовики			
1. Ярославский з-д Я 6,5-т	} Все годы	40×8	8—24
Я 5-т			
2. Московск. з-д им. Т. Сталина (ЗИС) АМО-Ф-15—1,5 т	} " "	880×135 34×7	880×135 7"—20
АМО-З—2,5 т			
3. Горьковский з-д им. Молотова Форд АА 1,5 т	1930—1931	32×6,00	5"—20
II. Легковые машины			
1. Московск. з-д им. Сталина ЗИС-101	1936	750—17	5,00—17
2. Горьковский з-д им. Молотова ГАЗ—Форд-А	1932	5—50—19	4,50—19
ГАЗ М-1	1936	7,00—16	4,50—16

V. Размеры шин и заграничные марки автомобилей

Модели и марки автомашин	Год выпуска	Размеры шин	Размеры ободов
I. Грузовины			
1. Форд АА 1,5 т	1929—30	30×5	5—20
2. СПА 5 т	Все годы	40×8	8—24
3. Бюссинг 5 т		40×8	8—24
4. Лойланд 5 т		40×8	8—24
5. Круиш 2,5 т		34×7	7×20
II. Легковые машины			
1. Линкольн V-12 (136")	1933	7,00—18	4,50—18
2. " V-12 (145")	1933	7,50—18	4,50—18
3. " V-8	1932	7,00—18	4,50—18
4. Форд V-8	1934	5,50—17	3,25—17
5. " V-8	1932	5,25—18	3,25—18
6. Кадиллак — 8 (355)	1933—34	7,00—17	4,19—17
7. Бюик 34—50	1934	7,00—16	4,50—16
8. " 34—60	1934	7,50—16	5,00—16
9. " 33—50	1933	6,00—17	3,62—17
10. " 6—60	до 1930	6,50—19	5,00—19
11. Шевроле	1933—34	5,25—17	3,00—17
	—	5,50—17	—
12. Паккард 8	1933—34	7,00—17	4,00—17
13. " 12	1933—34	7,50—17	4,19—17
14. " 8—726	1930	6,00—20	5"—20
15. Крайслер 6	1934	6,50—16	4,50—16
16. " R—8	1934	7,00—16	5,00—16
17. Студебекер 6 (56)	1933—34	5,50—17	3,25—17
18. Фиат	1930	6,50—19	5—19
	—	6,25—18	5—18
19. Ланчия	1930	6,50—20	5—20
	—	6,00—20	4,5—20
20. Ройль-Рольс	1930—31	6,50—19	5—19

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
<i>А. Значение резины в развитии автотранспорта</i>	3
<i>Б. Основные направления в развитии автомобильных шин</i>	13
<i>В. Строение современной автомобильной шины</i>	25
I. Покрышка и ее детали	25
II. Автокамеры и вентили	37
III. Флеп и бандажная лента	43
IV. Обзор изобретений и усовершенствований пневматических шин	43
<i>Г. Производство автомобильных шин</i>	47
I. Сырье и материалы, употребляемые при производстве автомобильной резины	47
II. Производство автомобильных шин	56
III. Лабораторные испытания шин	69
<i>Д. Эксплуатация автомобильных шин</i>	71
I. Работа автомобильных шин	71
II. Потери мощности через шины	79
III. Причины износа автомобильных шин	85
IV. Условия правильного ухода за шинами	102
V. Монтаж и демонтаж шин	107
<i>Е. Ремонт автомобильных шин</i>	119
I. Основные понятия о ремонте автошин	119
II. Починочные материалы, их свойства и применение	123
III. Подготовка покрышек к ремонту	132
IV. Основные методы ремонта автошин	143
V. Основные факторы вулканизации	166
VI. Типы вулканизационного оборудования	170
VII. Основные методы вулканизации ремонтируемых покрышек	180
VIII. Основные методы вулканизации камер	186
IX. Охрана труда и техника безопасности в шиноремонтном производстве	189
<i>Литература</i>	192
<i>Приложения</i>	195

