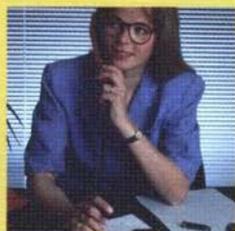
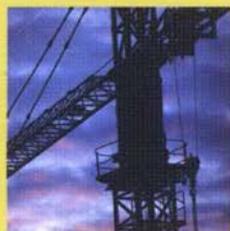
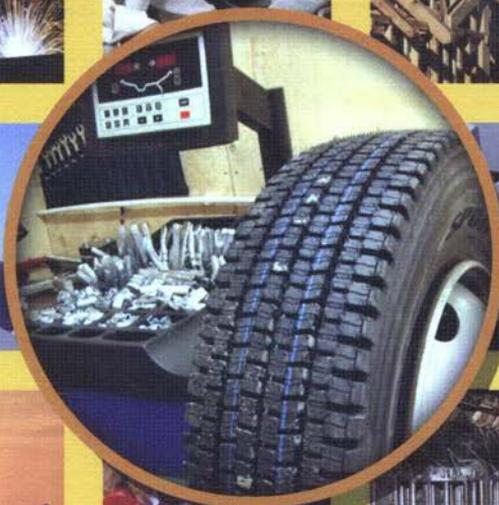
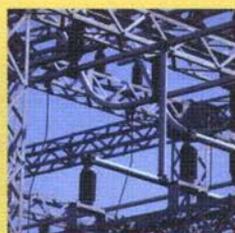


НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

В. Г. ДОРОНКИН

# ШИНОРЕМОНТ



УДК 629.11.012.5(075.9)

ББК 39.33-08я75

Д693

*Серия «Непрерывное профессиональное образование»*

Рецензент —

преподаватель спецдисциплин Московского автомобилестроительного колледжа  
*А. А. Мылов*

**Доронкин В. Г.**

Д693

Шиноремонт : учеб. пособие / В. Г. Доронкин. — М. : Издательский центр «Академия», 2011. — 80 с.

ISBN 978-5-7695-6243-3

Представлены обзор конструкций современных колес и шин автомобилей, описание оборудования и технологии шиноремонта. Отражено значение технического состояния колес, его проверки, влияния на безопасность и эксплуатационные характеристики автомобиля. Детально описаны технологии восстановительного ремонта камер и шин.

Учебное пособие может быть использовано при освоении МДК 01.02 «Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобиля» профессионального модуля ПМ.01 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта» по профессии 190631.01 «Автомеханик».

Для подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по ремонту автомобилей».

УДК 629.11.012.5(075.9)

ББК 39.33-08я75

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом  
без согласия правообладателя запрещается*

© Доронкин В. Г., 2011

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2011

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2011

ISBN 978-5-7695-6243-3

История резиновых шин уходит в далекое прошлое. Монолитные шины-гусматики были придуманы задолго до изобретения автомобиля и получили довольно широкое распространение еще при производстве карет. Поэтому можно утверждать, что шиномонтаж и шиноремонт старше не только автосервиса как самостоятельной отрасли производства, но и всей автомобильной индустрии.

Изобретателем пневматической шины признан шотландец Джон Данлоп, его приоритет подтверждает патент 1888 г. на изобретение «пневматического обруча» для транспортных средств. С установкой пневматических шин на автомобили существенно улучшились их плавность хода и проходимость, хотя первые шины были ненадежны и не приспособлены к быстрому монтажу. В дальнейшем основные изобретения в области пневматических шин были прежде всего связаны с повышением их безотказности и долговечности, а также с облегчением монтажно-демонтажных работ.

Поскольку от автомобильных шин зависят свойства автомобиля, влияющие на безопасность дорожного движения, в настоящее время их допустимое состояние и правила применения в Российской Федерации регламентированы такими нормативными документами, как «Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств», Правила дорожного движения, ГОСТ Р 51709—2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки», «Правила эксплуатации автомобильных шин» АЭ 001-04, и рядом других.

Шиноремонт — один из самых востребованных видов автосервисных работ. Слесарь по ремонту автомобилей должен знать конструкцию современных автомобильных колес и шин, правила их эксплуатации, технологию обслуживания и ремонта, а также применяемое для ремонта оборудование и инструмент.

Благодаря учебному пособию вы будете **знать**:

- конструкции и виды автомобильных колес и шин;
- маркировку и обозначение колес, шин, камер и других элементов;
- требования к колесам и шинам, правила комплектации ими автомобилей и организации экономичной эксплуатации в условиях автотранспортных предприятий;
- технологию шиномонтажа, восстановительного ремонта камер и шин;

- правила безопасности при производстве шиноремонтных работ;
- виды и назначение оборудования, применяемого при шиноремонтных работах.

Благодаря учебному пособию вы будете уметь:

- производить выбор автомобильных колес и шин;
- понимать обозначение колес, шин, камер и других элементов;
- производить отбор шин, пригодных к эксплуатации или ремонту;
- организовывать экономичную эксплуатацию шин на своем автомобиле и в условиях автотранспортных предприятий;
- производить шиномонтаж с применением безопасных приемов работы;
- ремонтировать камеры и шины;
- контролировать качество шиноремонтных работ;
- грамотно применять шиноремонтное оборудование.

При изучении автомобильных колес следует отметить, что традиционное общеупотребительное и профессиональное автомобильное значение термина «колесо» не совпадают. Если в общепринятом смысле этим словом называют съемную деталь автомобиля — обод в сборе с шиной, то согласно нормативным документам отечественной автомобильной промышленности колесо — это вращающаяся и передающая нагрузку металлическая деталь, расположенная между шиной и ступицей. К сожалению, эта путаница в терминах вкралась и в производственную терминологию. Например, устройства для рихтовки обода колеса их изготовители называют станком для правки дисков, поэтому следует обратить внимание, что далее в тексте будут использоваться следующие термины для обозначения деталей и сборочных единиц:

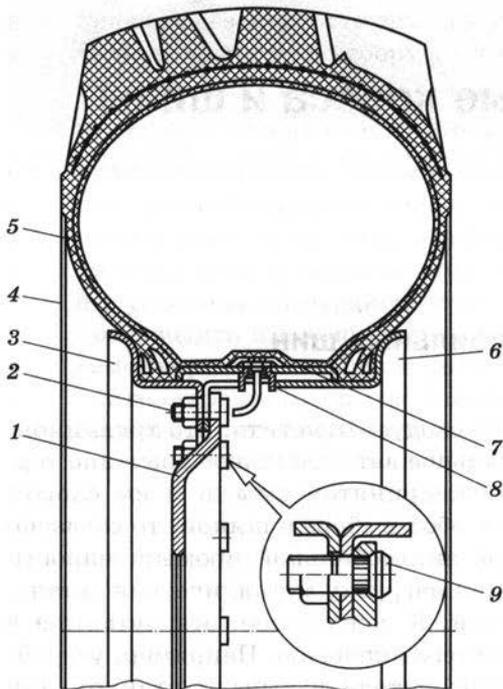
- **колесо, обод, обод с диском** — металлическая деталь в виде несущей части и элементов крепления шины;
- **шина, покрышка** — несущий эластичный резиновый элемент;
- **колесо в сборе, колесо в сборе с шиной, колесо с покрышкой в сборе, колесный узел** — сборочные единицы в виде съемного узла, установленного на ступице автомобиля (рис. 1.1).

В процессе эксплуатации пневматические шины обеспечивают сцепление колес с дорогой, передачу тяговых и тормозных сил, смягчение возникающих при движении автомобиля толчков, ударов, вибраций, управляемость и безопасность движения, динамичность и плавность хода, проходимость в различных дорожных условиях, а также влияют на расход топлива автомобилем и шумообразование.

Автомобильные шины подразделяют по назначению, способу герметизации, конструкции, форме профиля, рисунку протектора, климатическому исполнению и габаритам.

По назначению автомобильные шины подразделяют на три основные группы:

- шины для легковых автомобилей, которые применяют на легковых автомобилях, легких грузовых автомобилях, автобусах особо малой вместимости и прицепах к автомобилям;



**Рис. 1.1. Колесо грузового автомобиля в сборе с шиной:**

1 — диск колеса; 2 — гайка крепления бортового кольца; 3 — бортовое кольцо; 4 — покрышка; 5 — камера; 6 — обод колеса; 7 — распорное кольцо; 8 — направляющая вентиля; 9 — болт крепления бортового кольца

- шины для грузовых автомобилей, которые применяют на грузовых автомобилях, прицепах к ним, автобусах и троллейбусах;
- шины для грузовых автомобилей с регулируемым давлением воздуха, которые применяют на грузовых полноприводных автомобилях, а также спецавтомобилях, работающих в условиях бездорожья.

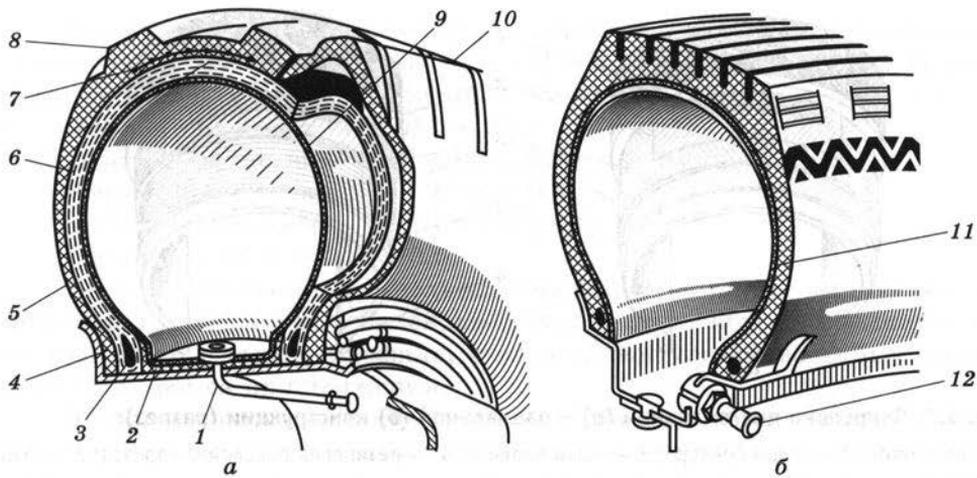
*По способу герметизации* шины подразделяют:

- на камерные шины, в которых воздушная полость образуется вложенной в покрышку камерой;
- бескамерные шины, в которых воздушная полость образуется покрышкой и ободом колеса; герметизация воздушной полости достигается за счет герметизирующего слоя резины, нанесенного на внутреннюю поверхность покрышки и обладающего повышенной газонепроницаемостью.

Пневматические шины имеют следующую комплектацию (рис. 1.2):

- камерные шины легковых автомобилей — покрышка, камера с вентиляем (снабженным колпачком или колпачком-ключом);
- камерные шины грузовых автомобилей — покрышка, камера с вентиляем и ободная лента;
- бескамерные шины легковых и грузовых автомобилей — покрышка и вентиль, вставленный в обод.

В автомобильной промышленности используют следующие определения и характеристики деталей шин:



**Рис. 1.2.** Камерная (а) и бескамерная (б) шины:

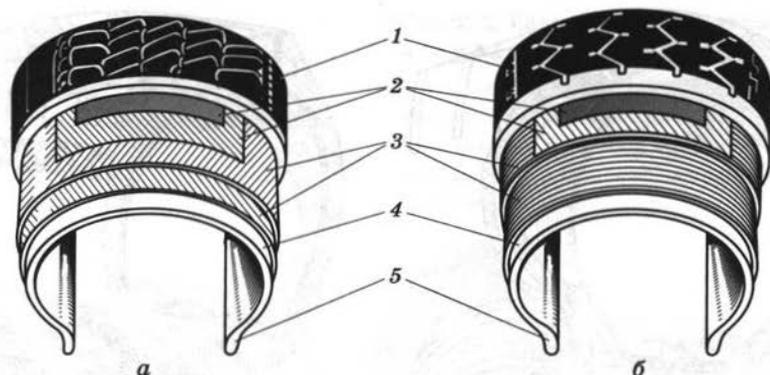
1, 12 — вентили; 2 — лента; 3 — сердечник; 4 — борт; 5 — боковина; 6 — каркас; 7 — подушечный слой; 8 — протектор; 9 — камера; 10 — покрывка; 11 — воздухонепроницаемый слой

- **покрывка** — торообразная оболочка пневматической шины, непосредственно воспринимающая усилия, действующие при эксплуатации автомобиля;
- **камера** — герметичная торообразная эластичная оболочка, заполняемая воздухом или газом;
- **вентиль** камеры или бескамерной шины — обратный воздушный клапан, предназначенный для наполнения, удержания, выпуска воздуха и обеспечения контроля внутреннего давления в шине;
- **ободная лента** — профилированное эластичное резиновое кольцо, располагаемое между бортами покрывки, камерой и ободом колеса; ободная лента применяется в камерных шинах грузовых автомобилей для предохранения камер от повреждений.

По конструкции шины подразделяют на две группы: диагональные и радиальные (рис. 1.3). В диагональных шинах нити корда каркаса перекрещиваются в смежных слоях и имеют угол наклона в средней части беговой дорожки в пределах  $45 \dots 60^\circ$ . Такое расположение нитей корда называется диагональным. В радиальных шинах нити корда во всех слоях каркаса в средней части беговой дорожки имеют угол наклона, близкий к нулю, т. е. нити корда в смежных слоях параллельны друг другу или пересекаются под небольшим углом. Такое расположение нитей корда называется меридиональным или радиальным.

Покрывка имеет следующие составные части:

- **каркас** — главный силовой элемент покрывки, состоящий из одного или нескольких слоев обрешиненного корда, закрепленных, как прави-



**Рис. 1.3.** Покрышки диагональной (а) и радиальной (б) конструкции (разрез):

1 — протектор; 2 — слой брекера; 3 — слой каркаса; 4 — резиновая прослойка каркаса; 5 — бортовая часть

ло, на бортовых кольцах. Корд представляет собой ткань, состоящую из толстых нитей основы и тонких редких нитей по утку, изготавливаемую на основе натуральных или синтетических волокон либо тонких стальных нитей (металлокорд);

- **брекер** — внутренняя деталь покрышки, расположенная между каркасом и протектором и состоящая из нескольких слоев обрешиненного металлического или другого корда. Брекер предназначен для смягчения ударных нагрузок на шину, возникающих при движении автомобиля по дороге;
- **протектор** — наружная резиновая часть покрышки шины, как правило, с рельефным рисунком, обеспечивающая сцепление с дорогой и предохраняющая каркас от повреждений;
- **боковина** — слой покровной резины, расположенный на боковой стенке покрышки, предохраняющий каркас от наружных повреждений;
- **борт покрышки** — жесткая часть пневматической шины, обеспечивающая ее крепление на ободе колеса.

В брекере диагональных шин нити корда в смежных слоях пересекаются друг с другом под углом от 45 до 60°, а в радиальных — от 45 до 65°.

Радиальные шины в отличие от диагональных имеют каркас с меньшим числом слоев корда, мощный брекер (чаще металлокордный), что обеспечивает им меньшую окружную деформацию при качении и меньшее проскальзывание протектора при контакте с дорогой. Радиальные шины имеют также пониженное теплообразование и меньшие потери на качение, большие сроки службы, выдерживают более высокие нагрузки и скорость.

Радиальные шины выпускают трех типов:

- с металлокордом в каркасе и брекере;
- кордом из синтетических или натуральных волокон в каркасе и металлокордом в брекере;
- кордом из натуральных волокон в каркасе и брекере.

По форме профиля поперечного сечения в зависимости от номинального отношения высоты профиля шины  $H$  к его ширине  $B$  (рис. 1.4) шины подразделяют на следующие группы:

- обычного профиля —  $H/B > 0,89$ ;
- низкопрофильные —  $H/B = 0,7 \dots 0,88$ ;
- сверхнизкопрофильные —  $H/B < 0,7$ ;
- широкопрофильные —  $H/B = 0,6 \dots 0,9$ ;
- арочные —  $H/B = 0,39 \dots 0,5$ .

Низкопрофильные и сверхнизкопрофильные шины выпускают для легковых, грузовых автомобилей, автобусов и троллейбусов. Эти шины имеют пониженную высоту профиля, что повышает устойчивость и управляемость автомобиля при движении.

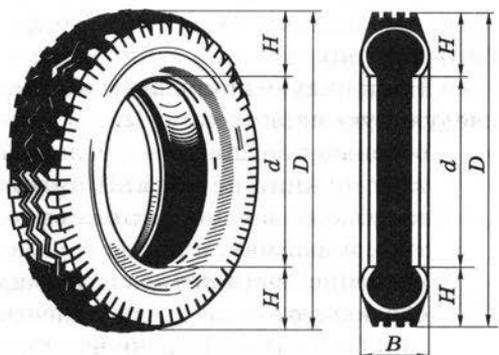
Широкопрофильные шины применяют на автомобилях большой грузоподъемности, полноприводных автомобилях и прицепах, их использование позволяет повысить проходимость автомобиля, сократить расход материалов, так как часто устанавливают по одной шине вместо сдвоенных.

Арочные шины выпускаются бескамерными, их устанавливают на заднюю ось грузовых автомобилей по одной шине вместо двух обычного профиля.

Протектор арочной шины имеет редко расположенные грунтозацепы. Использование этих шин резко повышает проходимость автомобилей по мягким грунтам, песку, снежной целине, заболоченным участкам. Применение этих шин на дорогах с твердым покрытием ограничено.

В зависимости от назначения и условий эксплуатации шины имеют следующие типы рисунков протектора:

- дорожный, состоящий из шашек или ребер, расчлененных целевидными прорезями; шины с дорожным рисунком протектора предназначены для эксплуатации преимущественно на дорогах с усовершенствованным капитальным покрытием;
- универсальный рисунок протектора, состоящий из шашек или ребер в центральной зоне беговой дорожки и грунтозацепов по ее краям; шины



**Рис. 1.4.** Обозначение размеров шин:

$B$  — ширина профиля;  $H$  — высота профиля;  
 $d$  — внутренний диаметр шины или диаметр обода колеса;  $D$  — наружный диаметр

с универсальным рисунком протектора предназначены для эксплуатации на дорогах преимущественно с усовершенствованным облегченным покрытием и переходных дорогах;

- рисунок протектора повышенной проходимости, состоящий из высоких грунтозацепов, расчлененных широкими выемками; шины с рисунком протектора повышенной проходимости предназначены для работы в условиях бездорожья и на мягких грунтах;
- направленный рисунок протектора — не симметричный относительно радиальной плоскости колеса; шины с направленным рисунком протектора предназначены для эксплуатации в условиях бездорожья и на мягких грунтах;
- асимметричный рисунок протектора — не симметричный относительно центральной плоскости вращения колеса;
- зимний рисунок протектора — имеет выступы с острыми кромками; шины с зимним рисунком протектора предназначены для эксплуатации на заснеженных и обледенелых дорогах и могут быть оснащены шипами противоскольжения;
- всесезонный рисунок протектора.

*По климатическому исполнению* шины подразделяют на три типа:

- шины для умеренного климата, применяемые при температуре не ниже  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- морозостойкие шины, предназначенные для работы в районах с температурой ниже  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- шины для тропического климата, изготавливаемые из материалов, хорошо выдерживающих влагу и повышенные температуры.

## 1.2

## Маркировка шин

**Основные обозначения новых шин.** Маркировка шины должна соответствовать требованиям нормативного документа, в соответствии с которым изготовлена шина.

На каждую покрывку и бескамерную шину, как правило, наносят следующую маркировку:

- обозначение шины — условное обозначение ее основных размеров и конструкции каркаса. Шины легковых и грузовых автомобилей могут иметь обозначение, выраженное в дюймах или смешанное, в миллиметрах и дюймах, а шины грузовых автомобилей могут также иметь обозначение, выраженное в миллиметрах. Шины радиальной конструкции обозначают буквенным индексом R. Для шин диагональной конструкции буквенный индекс не применяется. В обозначении низкопрофиль-

ных и сверхнизкопрофильных шин ставят серию (номинальное отношение высоты профиля шины к его ширине) в процентах;

- индексы несущей способности нагрузок для одинарных и сдвоенных колес — условное обозначение прочности каркаса, определяющее максимально допустимую нагрузку на шину. Ранее у шин грузовых автомобилей обозначалась норма слоистости HC или PR (условное обозначение прочности каркаса), а у легковых — индекс грузоподъемности;
- индекс категории скорости — условное обозначение максимально допустимой скорости;
- индекс давления PSI — указание испытательного давления только для шин, предназначенных для легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости с индексом «С» в обозначении, а также для шин грузовых автомобилей;
- знак официального утверждения E с номером страны, выдавшей сертификат соответствия Правилам ЕЭК ООН;
- страна-изготовитель на английском языке;
- товарный знак и (или) наименование фирмы — изготовителя шины;
- торговая марка (модель шины) — условное обозначение разработчика шины и порядковый номер (вариант) разработки;
- обозначение стандарта (номер ГОСТа без года утверждения);
- порядковый номер шины;
- дата изготовления, состоящая из четырех цифр, из которых две первые указывают порядковый номер недели, две последние цифры — год изготовления шины. Ранее, до 2000 г., дата изготовления состояла из трех цифр, из которых две первые указывали порядковый номер недели, последняя — последнюю цифру года изготовления;
- штамп технического контроля;
- надпись «Radial» — для радиальных шин;
- знак направления вращения (стрелка) на покрышках с направленным рисунком протектора;
- надпись «Tubeless» — для бескамерных шин;
- надпись «Steel» — для шин с металлокордом в брекере;
- надпись «All steel» — для цельнометаллокордных шин;
- надпись «Regroovable» — для шин, на которых можно углубить рисунок протектора нарезкой;
- надпись «Reinforced» — для усиленных шин, выпускаемых по ГОСТ 4754—97 «Шины пневматические для легковых автомобилей, прицепов к ним, легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости. Технические условия»;
- надпись «Север» — для морозостойких шин;
- буква T на шинах радиальной конструкции с текстильным брекером и каркасом;
- знак M + S или M(·)S — для шин с зимним рисунком протектора;
- надпись «All seasons» — для всесезонных шин, выпускаемых по ГОСТ 4754—97;

- балансировочная метка, только для шин, выпускаемых по ГОСТ 4754—97 (кроме шин 6,50-16С и 215/90-15С), обозначающая самое легкое место покрышки или бескамерной шины, в виде круга диаметром 5... 10 мм над закраиной обода, с которой должен совмещаться вентиль;
- буквы TWI или другой символ, указывающий место расположения индикаторов износа в плечевой зоне протектора;
- национальный знак соответствия при сертификации шины;
- буква С после обозначения основных размеров и конструкции каркаса — только для шин легких грузовых автомобилей и автобусов особо малой вместимости.

Приведем примеры расшифровки обозначения шин:

- шины легковых автомобилей: 165/80R13 МИ-166 Steel Radial S 82 Tubeless ГОСТ 4754 1003 051072 Made in Russia, где 165/80R13 — обозначение (размер) шины (165 — обозначение номинальной ширины профиля шины в миллиметрах; 80 — серия (номинальное отношение высоты профиля к его ширине в процентах); R — буквенный индекс радиальной шины; 13 — обозначение посадочного диаметра шины, соответствующее номинальному диаметру обода в дюймах); МИ-166 — торговая марка — модель шины) (МИ — условное обозначение разработчика шины, 166 — порядковый номер разработки); Steel — металлокорд в брекре; Radial — радиальная шина; S — индекс категории скорости; 82 — индекс несущей способности нагрузки; Tubeless — бескамерная шина; ГОСТ 4754 — обозначение стандарта, по которому производится шина; 1003 — дата изготовления (10 — порядковый номер недели с начала года, когда была изготовлена шина; 03 — последние две цифры года изготовления (2003 г.)); 051072 — порядковый номер шины; Made in Russia — страна, где изготовлена шина (Россия). Кроме того, на боковине шины обычно имеется товарный знак предприятия-изготовителя, например ОАО «Московский шинный завод». Ранее выпускаемые шины с порядковым номером 051072 могли иметь следующие условные обозначения заводского номера шины: MX89051072 — маркер, где M — индекс фирмы — изготовителя шины, X — месяц изготовления шины, 89 — год изготовления шины; 102M051072 — маркер, где 10 — порядковый номер недели с начала года, 2 — последняя цифра года изготовления (1992 г.), M — индекс фирмы — изготовителя шины;
- шины грузовых автомобилей постоянного давления: 10,00R20 ОИ-73Б 146/143J 115PSI ГОСТ 5513 1003 80576 Made in Russia, где 10,00R20 — условное обозначение шины (10,00 — обозначение номинальной ширины профиля шины в дюймах; R — буквенный индекс радиальной шины; 20 — обозначение номинального диаметра обода в дюймах; ранее выпускаемые шины имели двойное обозначение 10,00R20 (280R508), где параметры шины 280 и 508 даны в миллиметрах); ОИ-73Б — торговая марка — модель шины (О и И — условное обозначение разработчика шины; 73 — порядковый номер разработки; Б — вариант разработки); 146/143 — индексы несущей способности нагрузок для одинар-

ных и сдвоенных колес; J — индекс категории скорости; 115PSI — индекс давления; ГОСТ 5513 — обозначение стандарта, по которому выпускается шина; 1003 — дата изготовления (10 — порядковый номер недели с начала года, 03 — последние две цифры года изготовления (2003 г.)); 80576 — порядковый номер шины; Made in Russia — страна, где изготовлена шина (Россия).

Шины с регулируемым давлением имеют иную маркировку. На каждой шине с регулируемым давлением приводятся:

- товарный знак и наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;
- обозначение шины; у шин обычного профиля размеры обозначают в дюймах, у широкопрофильных — в миллиметрах;
- обозначение модели шины;
- индекс скорости;
- индекс грузоподъемности для шин, эксплуатируемых со скоростью 80 км/ч и выше, и норма слойности (НС или PR) для шин, эксплуатируемых со скоростью менее 80 км/ч;
- дата изготовления, состоящая из четырех цифр, из которых две первые указывают неделю с начала года, две последние — год изготовления;
- знак направления вращения (в случае направленного рисунка протектора);
- обозначение стандарта;
- штамп технического контроля;
- буква Н на крышках с ненормированной шириной бортов;
- название страны-изготовителя на английском языке.

Пример расшифровки обозначения широкопрофильной шины с регулируемым давлением:

1300×530-533 ВИ-3 НС-12 ГОСТ 13298 1103 В051457 Made in Russia, где 1300 — условный наружный диаметр шины в миллиметрах; 530 — условная ширина профиля шины в миллиметрах; 533 — условный диаметр обода в миллиметрах; ВИ-3 — модель шины (ВИ — условное обозначение разработчиков шины, 3 — порядковый номер разработки); НС-12 — норма слойности; ГОСТ 13298 — обозначение стандарта, по которому выпускается шина; 1103В051457 — маркер, где 1103 — дата изготовления (11 — неделя с начала года; 03 — год изготовления шины — (2003 г.)); В — буквенный индекс предприятия; 051457 — порядковый номер шины; Made in Russia — страна-изготовитель (Россия).

**Маркировка камер, ободных лент и вентиляей.** На каждой камере и ободной ленте при изготовлении наносят:

- товарный знак или наименование фирмы-изготовителя;
- обозначение размера изделия;
- обозначение стандарта (без года утверждения);
- дату изготовления, состоящую из четырех цифр, из которых две первые указывают порядковый номер недели, две последние — год изготовления;

- штамп технического контроля;
  - буквы ВК для камер из бутылкаучука.
- Примеры расшифровки обозначения камер автомобильных шин.

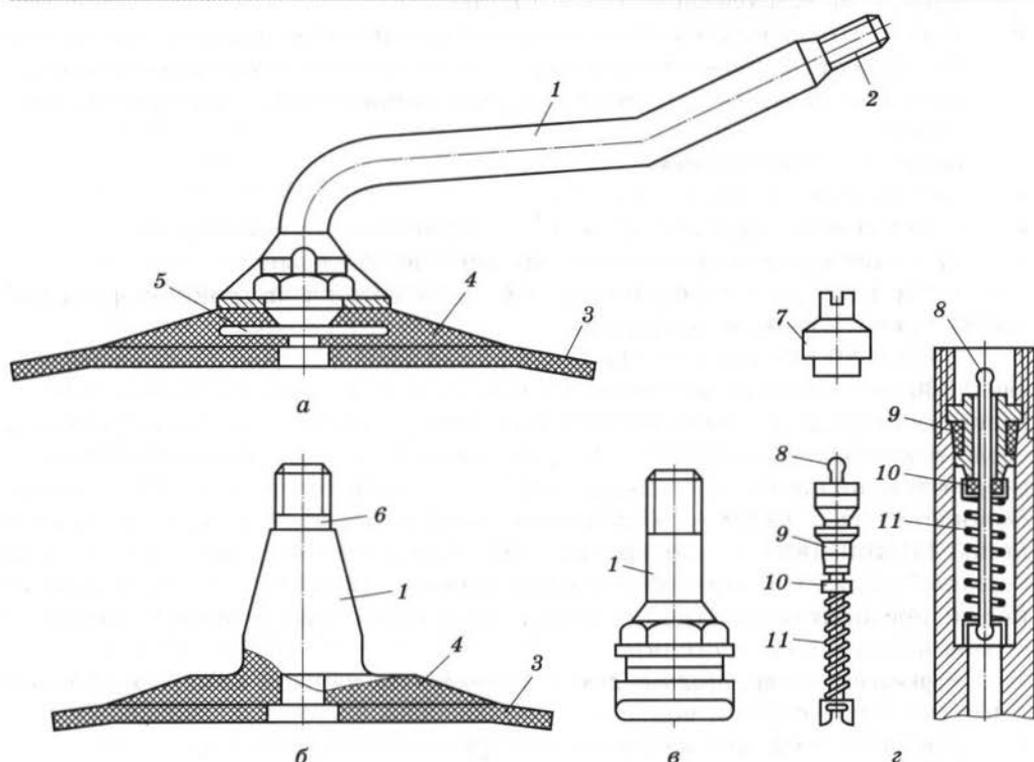
Камеры автомобильных шин имеют различное обозначение:

- обычные камеры: 6,15-13; 6,40-13; 7,35-14, где 6,15; 6,40; 7,35 — ширина профиля в дюймах; 13, 14 — посадочный диаметр в дюймах. Некоторые камеры имеют обозначение ширины профиля в миллиметрах;
- унифицированные камеры имеют маркировку: УК-13-01; УК-13М; УК-14-02, где УК — унифицированная камера; 13, 14 — посадочный диаметр в дюймах; 01, 02 и т.д. — обозначение серии; М — индекс завода-изготовителя.

Маркировка вентиля (рис. 1.5) состоит из двух букв:

ЛК — для камерных шин легковых автомобилей;

ЛБ — для бескамерных шин легковых автомобилей;



**Рис. 1.5. Вентили:**

*a* — металлический с обрезиненной пяткой; *б* — резинометаллический; *в* — бескамерной шины; *г* — устройство золотника; 1 — корпус; 2 — резьба под колпачок-ключ; 3 — стенка камеры; 4 — резиновая пятка; 5 — металлическая пятка; 6 — металлическая втулка; 7 — колпачок-ключ; 8 — шпилька; 9 — резиновая манжета; 10 — чашечка с резиновым кольцом; 11 — пружина

ГК — для камерных шин грузовых автомобилей;  
АБ — для бескамерных шин грузовых автомобилей;  
РК — для камерных шин с регулируемым давлением.

**Маркировка восстановленных покрышек и бескамерных шин.** На каждой покрышке и бескамерной шине, восстановленных наложением нового протектора, должно быть четко нанесено:

- товарный знак или фабричная марка шиновосстановительного предприятия, порядковый номер восстановленной покрышки;
- обозначение покрышки;
- класс восстановления;
- индекс несущей способности;
- индекс категории скорости;
- тип восстановления, если покрышка восстановлена по типу В;
- дата восстановления (месяц, год);
- обозначение мест расположения индикаторов износа TWI или ▼ (только в плечевой зоне);
- штамп отдела технического контроля;
- балансировочная метка.

На покрышках, восстановленных по типу В (с восстановленным протектором и боковинами), помимо всех указанных выше обозначений должна стоять строчная буква «в», указывающая на то, что покрышка восстановлена.

На каждой покрышке и бескамерной шине, прошедшей ремонт местных повреждений, согласно требованиям нормативной документации должны быть четко обозначены:

- знак предприятия, производившего ремонт;
- вид ремонта (I или II);
- дата ремонта (месяц, год).

Обозначения покрышки, утраченные в процессе ремонта местных повреждений, восстанавливаются.

### 1.3

## Конструкции колес и ободьев

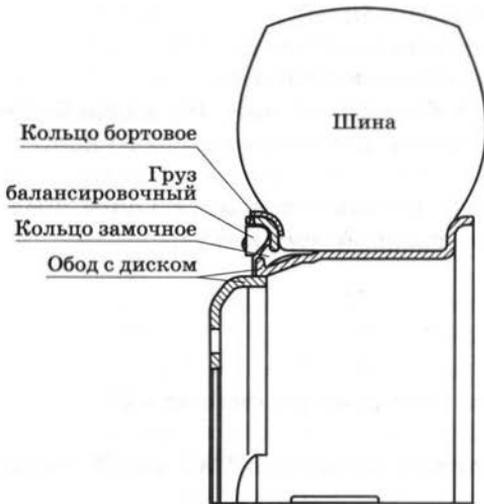
Для автомобильного колеса и его основных элементов используются следующие обозначения.

**Колесо** — вращающийся элемент автомобиля, воспринимающий нагрузку от массы автомобиля и передающий крутящий момент. Колесо расположено между шиной и ступицей. Обычно колесо состоит из двух основных частей: обода и диска (рис. 1.6).

**Обод** — часть колеса, на которую монтируется и опирается шина.

**Диск** — часть колеса, являющаяся соединительным элементом между ступицей и ободом.

**Рис. 1.6. Дискное колесо**



**Одинарное колесо** — колесо, установленное на ступице и несущее одинарную шину.

**Сдвоенное колесо** — колесо, состоящее из двух одинарных колес, установленных на одной ступице (рис. 1.7).

**Дискное колесо** — колесо, состоящее из обода и диска для соединения со ступицей.

**Бездискное колесо** — колесо, в котором обод непосредственно установлен на ступицу автомобиля.

**Основание обода** — часть обода, служащая основой для установки съемных деталей.

**Бортовая закраина обода** — часть обода, образующая боковой упор для шины.

**Посадочная полка обода** — часть обода, предназначенная для установки основания борта шины.

**Замочная часть обода** — часть основания обода, предназначенная для установки замыкающих съемных деталей обода (замочные и бортовые кольца).

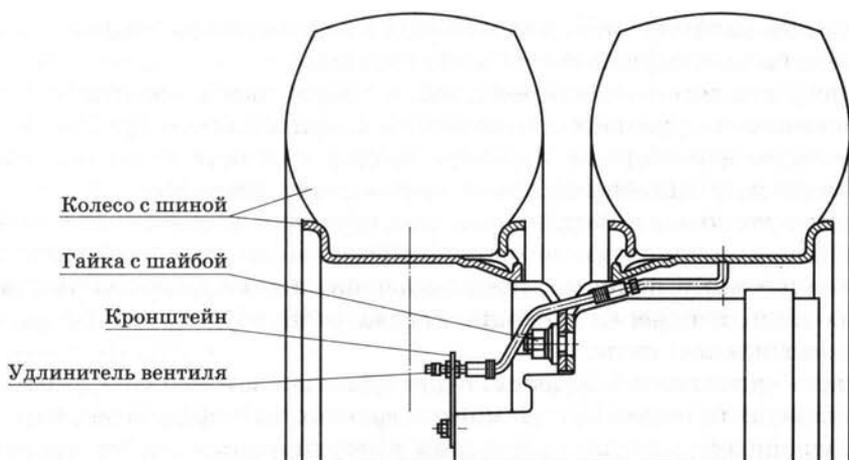
**Ручей обода** — часть обода, расположенная между посадочными полками и имеющая углубление для монтажа-демонтажа шины.

**Бортовое кольцо** — съемная бортовая закраина, устанавливаемая в замочной части обода.

**Замочное кольцо** — деталь кольцевой формы, имеющая разрез и служащая для фиксации бортового кольца на основании обода.

**Крепежные отверстия** — отверстия, предназначенные для крепления колеса к ступице шасси.

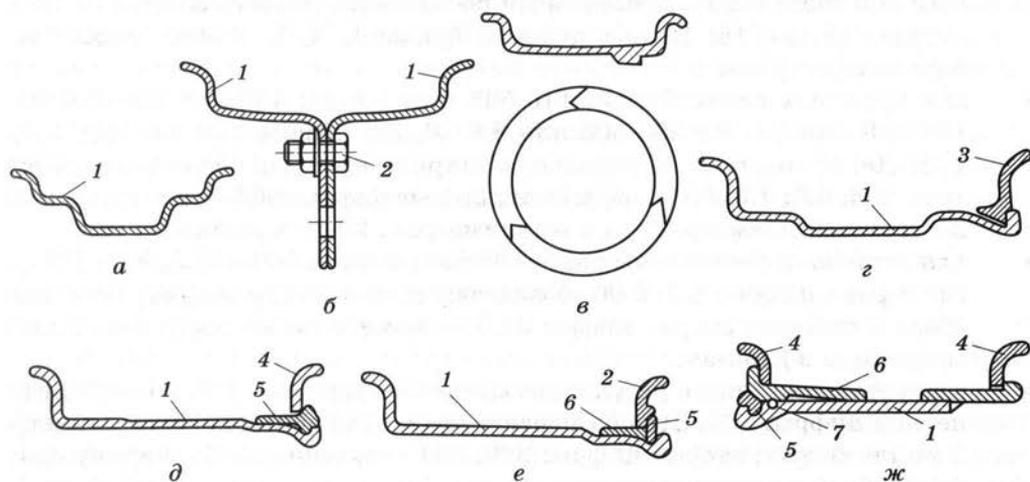
**Распорное кольцо** — деталь кольцевой формы, устанавливаемая на ободе между бортами шины и служащая для плотного прижатия бортов шины к бортовым закраинам обода.



**Рис. 1.7.** Дисковое сдвоенное колесо

**Проставочное кольцо** — деталь кольцевой формы, устанавливаемая между сдвоенными бездисковыми колесами.

Колеса, как и шины, принято классифицировать по их принадлежности к тому или иному типу автомобиля, а также по типу применяемых шин, конструкции колеса и обода, технологии изготовлению ободьев (рис. 1.8).



**Рис. 1.8.** Основные типы ободьев колес:

*a* — неразъемный; *б* — разъемный посередине; *в* — сегментный (разъемный по радиусу); *г-ж* — разъемные двух-, трех-, четырех- и пятиэлементные; 1 — основание обода; 2 — соединительный элемент; 3 — разрезное бортовое кольцо; 4 — съемное бортовое кольцо; 5 — пружинное замочное кольцо; 6 — посадочное кольцо; 7 — уплотнитель под бескамерную шину

*По виду автомобилей*, для которых предназначены колеса, их можно подразделить на следующие основные группы:

- колеса для легковых автомобилей, автобусов особо малой вместимости, прицепов и грузовых автомобилей с полезной нагрузкой до 1,5 т, имеющие неразборные глубокие ободья с коническими полками для камерных и бескамерных шин постоянного давления;
  - колеса дисковые и бездисковые для грузовых автомобилей, автобусов, прицепов, полуприцепов и троллейбусов, имеющие разборные ободья с коническими полками, предназначенные для камерных автомобильных шин, и колеса, имеющие неразборные ободья, для бескамерных автомобильных шин;
  - колеса дисковые и бездисковые для грузовых автомобилей, работающих в условиях бездорожья и на мягких грунтах, имеющие разборные ободья с распорными кольцами, для шин с регулируемым давлением воздуха.
- Отдельную группу составляют колеса для тракторов и автомобилей специального назначения.

В обозначении колес используют основные размеры ободьев: номинальную ширину профиля и номинальный диаметр обода (в миллиметрах или дюймах).

Примеры расшифровки обозначения колес:

- для легковых автомобилей: 127J×330 или 5J×13; 114K×355 или 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>K×14; 152L×380 или 6L×15; 114B×305 или 4,5B×12, где первые цифры: 127; 114; 152 обозначают номинальную ширину профиля обода в миллиметрах, 5; 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub>; 6; 4,5 — в дюймах; вторые цифры: 330; 355; 380; 305 обозначают номинальный посадочный диаметр обода в миллиметрах, 13; 14; 15; 12 — в дюймах; буквы J, K, L, B обозначают тип бортовых закраин;
- для грузовых автомобилей: 140-508 или 5,5-20; 152-508 или 6,0-20; 178-508 или 7,0-20; 206-508 или 8,0-20, где первые цифры: 140; 152; 178; 206 обозначают номинальную ширину профиля обода в миллиметрах, 5,5; 6,0; 7,0; 8,0 — в дюймах; вторые цифры: 508 — номинальный посадочный диаметр обода в миллиметрах, 20 — в дюймах;
- для установки бескамерных автомобильных шин: 8,25×22,5, 9,00×22,5, где первые цифры: 8,5; 9,00 обозначают номинальную ширину профиля обода в дюймах; вторые цифры 22,5 — номинальный посадочный диаметр обода в дюймах;
- для установки шин с регулируемым давлением: 465-228; 515-254, где первые цифры: 465, 515 обозначают номинальный посадочный диаметр в миллиметрах; вторые цифры: 228; 254 — номинальную ширину профиля обода в миллиметрах.

В свою очередь, указанные основные типы колес подразделяют на колеса для камерных и бескамерных шин.

Колеса грузовых автомобилей подразделяют на дисковые и бездисковые, неразборные (однокомпонентные) и разборные (многокомпонентные), плоские (с цилиндрическими коническими полками) и глубокие.

По технологии изготовления различают ободья профилированные, сделанные из горячекатаного проката и штампованные. Колеса из легких сплавов бывают литые и кованые.

В каждой группе колеса различают по габаритным размерам и грузоподъемности.

Существует классификация колес по типам, которая более разнообразна, так как за ее основу принимают конструктивные особенности колеса. В соответствии с этой классификацией колеса подразделяют:

- по способу соединения колеса со ступицей — на дисковые и бездисковые;
- числу колес, одновременно устанавливаемых на ступицу, — на одинарные и сдвоенные;
- способу соединения диска с ободом — на нерегулируемые (с постоянным вылетом диска или неотъемным диском) и регулируемые (с переменным вылетом диска или с отъемным диском);
- типу обода — на колеса с неразъемным и разъемным ободом;
- конструкции диска колеса — на колеса с нераскатанным круглым диском, нераскатанным спицевым диском и раскатанным диском;
- месту соединения диска с ободом — на колеса с диском, соединенным с ободом: в средней части; в замочной части; в бортовой части;
- технологии изготовления — на колеса с профилированным ободом; с ободом из фасонных профилей проката; со штампованным ободом; с литым ободом (литое колесо); с ободом, получаемым методом ротационной раскатки.

В зависимости от назначения ободья подразделяют на разъемные и неразъемные. Разъемные ободья могут иметь профиль плоский, плоский с коническими полками под углом  $5^\circ$ , полуглубокий, а также разъемный посередине и по бортам шины. Профили неразъемных ободьев бывают глубокими и особо глубокими.

В состав обозначения ободьев включают условные обозначения следующих элементов:

- ширины обода по международным нормам или национальным стандартам;
- формы бортовой закраины обода;
- типа посадочной полки обода;
- номинального диаметра обода.

Между условными обозначениями ширины и диаметра для разъемных ободьев автомобильных колес ставят дефис, а для неразъемных — знак «×». Например, разъемный обод шириной и диаметром, условно обозначенными соответственно 8,0 и 20, имеет обозначение 8,0-20. В условном обозначении обода 5,00S-20 индекс S соответствует определенному профилю бортовой закраины по международным нормам.

Посадочный диаметр  $D$  обода является одним из важнейших параметров, который наряду с его шириной определяет размер колеса. Для ободьев с коническими посадочными полками в отличие от ободьев с цилиндрическими полками понятие посадочного диаметра носит условный характер,

которым пользуются для обозначения диаметра, определяемого по длине окружности, измеренной с помощью специальных рулеток.

Обозначение наносят, как правило, на обод или диск и на съемные детали обода шрифтом высотой не менее 5 мм, оно должно быть отчетливо видно после нанесения покрытия.

В последнее время отмечается отказ от тенденции уменьшения посадочных диаметров колес и возвращение к колесам с большим посадочным диаметром. Это связано, в частности, с расширением применения дисковых тормозов, требующих для своего размещения большего пространства внутри обода. Для сохранения габаритов колеса по диаметру высоту профиля шины уменьшают с одновременным увеличением посадочного диаметра. В частности, для легковых автомобилей в Европе характерно применение ободьев с посадочным диаметром 14" вместо 13", а в США — 15" вместо 14".

Диаметр посадочных полок колес грузовых автомобилей обычно считают равным 20".

Материалом для производства колес могут быть сталь, алюминиевые и магниевые сплавы. Алюминиевые колеса по сравнению со стальными при одинаковой прочности обладают меньшей массой, большей точностью изготовления, высокой антикоррозионной стойкостью и не требуют специальной окраски. Магниевые сплавы в отличие от алюминиевых более подвержены коррозии, поэтому колеса из этих сплавов нуждаются в антикоррозионной обработке и окраске.



## Контрольные вопросы

1. Дайте определения терминов «колесо» и «шина».
2. На какие виды подразделяют шины по способу герметизации?
3. Назовите основные элементы и составные части шины.
4. Как маркируются отечественные шины?
5. Опишите разновидности современных колес.

**Транспортирование шин и камер.** Транспортирование шин производится, как правило, без упаковки. При транспортировании продолжительностью более 5 сут на открытых машинах и платформах шины должны быть защищены от воздействия солнца и атмосферных осадков. При транспортировании пакетов шины должны находиться в вертикальном положении.

Шины могут транспортироваться в комплекте с камерами или без них. При транспортировании шин в комплекте с камерами последние пропудривают тальком или покрывают смазкой, изготовленной на основе полиметилсилоксановых жидкостей. Камеру вкладывают внутрь шины и накачивают воздухом до ее внутренних размеров.

Бескамерные шины транспортируют с распорками (деревянными, картонными, пластмассовыми и др.) между бортами, исключая деформацию бортов и боковых стенок.

Камеры, отправляемые не в комплекте с шинами, транспортируют в свернутом виде (вентилем внутрь). Допускается транспортирование камер, сложенных стопками, без свертывания. При этом необходимо соблюдать меры предосторожности, исключающие повреждения камер вентилем и другими предметами. Аналогичные меры нужно соблюдать при транспортировании покрышек и ободных лент.

Категорически запрещается транспортирование шин, камер и ободных лент вместе с нефтепродуктами, кислотами, щелочами и другими веществами, разрушающими резину.

Шины, камеры, ободные ленты, транспортируемые при температуре ниже  $-45^{\circ}\text{C}$ , необходимо оберегать от ударов.

**Хранение шин и камер.** Для предупреждения преждевременного старения пригодные к эксплуатации и ремонту шины, камеры и ободные ленты должны храниться в закрытом отдельном сухом помещении, защищенном от солнечных лучей, озона, органических растворителей, минеральных масел, смазочных материалов, нефтепродуктов, кислот, щелочей, а также не должны соприкасаться с медью и другими корродирующими веществами.

Отопительные устройства, находящиеся на складе, следует экранировать. Стеллажи с шинами и вешалки с камерами и ободными лентами не должны находиться на расстоянии ближе чем 1 м от отопительных приборов.

При хранении шин допускается колебание температуры воздуха от  $-30$  до  $35$  °С (оптимальная температура  $5$  °С) и относительной влажности от 50 до 80 %. Температура и относительная влажность на складах должны регулироваться проветриванием помещения (в жаркую погоду — ночью); при относительной влажности ниже 50 % следует применять искусственное увлажнение, посыпая пол влажными опилками или сбрызгивая его водой.

На складах недопустимы затхлость воздуха и появление на стенах плесени. При появлении указанных факторов помещение следует продезинфицировать 2%-ным раствором формалина и проветрить.

Запрещается проветривать склады во время грозы и в течение 2... 3 ч после нее из-за резкого увеличения содержания озона в воздухе.

При длительном хранении шины следует поворачивать, меняя зону опоры через каждые 3 мес.

Как новые, так и восстановленные шины, а также бывшие в эксплуатации, но пригодные к дальнейшему использованию либо подготовленные к сдаче на восстановление шины должны храниться в вертикальном положении на стеллажах или на ровном полу.

При хранении шин в сборе с камерами последние накачивают воздухом до внутреннего размера покрышек во избежание образования складок на них. Бескамерные шины следует хранить с распорками между бортами.

Допускается хранение шин на открытом воздухе сроком до 1 мес в вертикальном положении под навесом или укрытых материалом, защищающим их от внешних воздействий (солнца, атмосферных осадков и загрязнения).

Камеры должны храниться в слегка накачанном воздухом состоянии на кронштейнах с полукруглыми поверхностями или в покрышках. Через каждые 3 мес хранения на кронштейнах камеры следует поворачивать, меняя зону опоры. Допускается хранение камер на поддонах сложенными стопками или свернутыми сроком не более 3 мес, при этом необходимо принять меры к исключению возможности повреждения их вентилями или другими предметами.

## 2.2

## Комплектация автомобилей шинами

Выбор и комплектация автомобиля пневматическими шинами по размерам, моделям, несущей способности нагрузок (индексу грузоподъемности, норме слойности), скорости, типу рисунка протектора для каждой конкрет-

ной марки и модели автомобиля должны проводиться в соответствии с Руководством по эксплуатации автомобиля и отраслевыми нормативными документами.

Не допускается установка на одну ось автомобилей шин различных размеров, конструкций (радиальной, диагональной, камерной, бескамерной), моделей, с различными рисунками протектора, ошипованных и неошипованных, морозостойких и неморозостойких, новых и восстановленных, новых и с углубленным рисунком протектора.

При частичной замене шин, вышедших из строя, рекомендуется производить доукомплектование автомобиля шинами того же размера и модели, что и установленные на данном автомобиле, так как шины одного и того же размера, но разных моделей могут отличаться по конструкции, иметь неодинаковые тип рисунка протектора, радиус качения, сцепные качества и другие эксплуатационные характеристики.

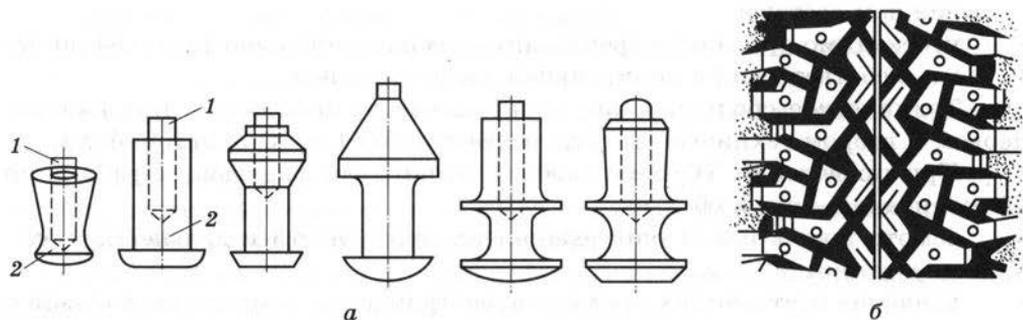
Для обеспечения нормальной работы шин на сдвоенных колесах автомобиля рекомендуется подбирать шины так, чтобы разница по величине износа протектора и диаметра шины была наименьшей.

Отремонтированные бескамерные шины при невозможности восстановления их герметичности эксплуатируют с камерами.

При комплектации автомобилей шинами с рисунком протектора повышенной проходимости и направленным рисунком протектора необходимо обеспечить вращение колеса в соответствии с указанием стрелки, находящейся на боковине шины.

Для улучшения сцепных качеств шин и повышения безопасности движения автомобилей на заснеженных и обледенелых дорогах рекомендуется применять шины с шипами противоскольжения (рис. 2.1). Шины с шипами противоскольжения устанавливают на все колеса (в том числе и запасное) автомобиля. Перестановка ошипованных шин при технической необходимости выполняется без перемены направления вращения колеса.

Для увеличения пробега шин автомобилей, эксплуатируемых на автотранспортных предприятиях, необходимо выполнять следующие требования:



**Рис. 2.1.** Шипы противоскольжения (а) и фрагмент шины с шипами (б):

1 — стержень-вставка шипа; 2 — корпус шипа

- хранение, комплектация, монтажно-демонтажные работы должны производиться в соответствии с указаниями рекомендаций заводов — изготовителей транспортных средств;
- места стоянки автомобилей должны быть очищены от грязи, нефтепродуктов, масел, химикатов и других веществ, разрушающих резину. Должна быть исключена возможность примерзания шин к дорожному покрытию из-за скопления воды около автомобиля;
- при использовании крытых стоянок автомобили не должны находиться на расстоянии ближе чем 1 м от отопительной системы;
- не допускается стоянка автомобиля на одном месте с полной нагрузкой более 2 сут, ненагруженных — более 10 сут. При необходимости более продолжительной стоянки автомобилей следует разгружать шины с помощью подставок или передвигать автомобиль;
- автомобили, подлежащие консервации, следует устанавливать на подставки с полной разгрузкой шин; шины необходимо покрывать водяной эмульсией мела или извести в целях предохранения (на открытой стоянке) от непосредственного воздействия солнечных лучей;
- давление воздуха в шинах должно соответствовать значениям, установленным Руководством по эксплуатации автомобиля или другим нормативным документом, так как эксплуатация при другом давлении приводит к снижению ресурса шин;
- рекомендуется вывесить таблицу норм внутреннего давления в шинах всех автомобилей, эксплуатируемых в автотранспортном предприятии, на шиномонтажном участке, на участках технического обслуживания и контрольно-пропускном пункте;
- запрещается стоянка автомобилей на шинах, у которых внутреннее давление ниже установленной нормы;
- стоянка автомобилей на шинах с регулируемым давлением в нагруженном состоянии при нормальном внутреннем давлении в шинах без вывешивания колес на подставки допускается в течение 3 мес, внутреннее давление в шинах при этом проверяется каждые 4—5 дней;
- эксплуатацию шин следует производить на технически исправном подвижном составе;
- необходимо правильно производить комплектацию автомобилей шинами в соответствии с нормативной документацией.

Техническое обслуживание шин должно производиться при каждом первом и втором техническом обслуживании (ТО-1 и ТО-2) автомобиля.

При проведении ТО-1 автомобиля выполняют следующие работы по обслуживанию шин и ободьев:

- осмотр шин в целях определения их пригодности к дальнейшей эксплуатации;
- удаление посторонних предметов, застрявших в протекторе, боковине, между сдвоенными колесами;
- выявление шин, имеющих механические повреждения;
- проверка исправности вентилях, золотников, наличия колпачков;

- определение пригодности шин по износу протектора и подбору шин по осям автомобиля;
- осмотр ободьев для определения дальнейшей пригодности к эксплуатации;
- проверка крепления колес и их элементов;
- замер внутреннего давления во всех шинах автомобиля, в том числе и в запасной; при необходимости давление в шинах следует довести до нормы. Замер внутреннего давления производится в полностью остывших шинах с помощью манометра, показания которого должны быть сверены с показаниями контрольного манометра.

При обнаружении каких-либо недостатков у шин и ободьев необходимо принять меры для их устранения. При проведении ТО-2 на автомобиле одновременно проводятся работы по шинам и ободьям и, кроме того, проверка углов схождения и развала, а также балансировка колес. Перестановку колес на одной оси и по осям автомобиля рекомендуется производить при выявлении технической необходимости. Возможные схемы перестановок шин приведены в Руководстве по эксплуатации автомобиля.

Согласно Правилам дорожного движения запрещается эксплуатация автомобилей, если обнаружены:

- установка шин по размеру, допустимой нагрузке и индексу категории скорости, не соответствующих модели транспортного средства;
- установка на одну ось, а также сдвоенные колеса шин диагональной и радиальной конструкции, шин с различными типами рисунков протектора;
- давление воздуха, не соответствующее установленным нормам;
- замена золотников заглушками, пробками и другими приспособлениями;
- отсутствие колпачков на вентилях шин;
- высота рисунка протектора меньше предельно допустимой;
- неотремонтированные местные повреждения шин (пробои, порезы сквозные и несквозные, местные отслоения протектора);
- застрявшие в боковине, протекторе и между сдвоенными колесами инородные предметы (камни, стекла и др.);
- отсутствие хотя бы одного болта или гайки крепления дисков и ободьев колес, а также ослабление их затяжки;
- видимые нарушения формы и размеров отверстий в дисках колес под детали крепления;
- деформированные ободья;
- установка на легковом автомобиле бескамерных радиальных шин с накладными декоративными боковинами.

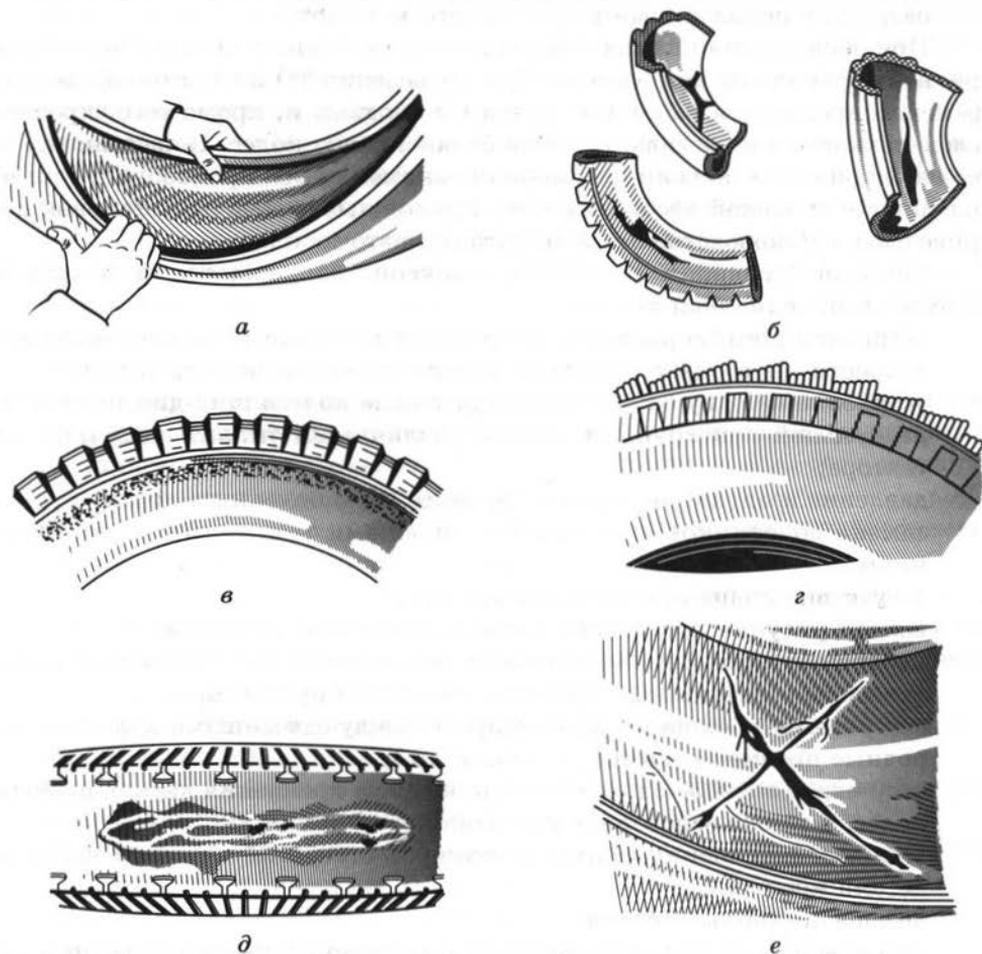
При обнаружении каких-либо дефектов в шинах и ободьях автомобиль возвращают для их ликвидации (рис. 2.2).

Предельным износом рисунка протектора (для ранее выпускаемых шин, не имеющих индикаторов износа) считается такой износ, когда остаточная высота выступов рисунка протектора имеет минимально допустимую вели-

чину на площади прямоугольника, ширина которого равна половине ширины беговой дорожки протектора, а длина —  $1/6$  длины окружности шины посередине беговой дорожки протектора при равномерном износе, а при неравномерном износе — на нескольких участках с разным износом на суммарной площади такой же величины.

Минимально допустимая остаточная высота рисунка протектора, при которой шину нужно снимать с эксплуатации, установлена для шин:

- легковых автомобилей — 1,6 мм;



**Рис. 2.2.** Виды разрушения шин в результате неправильной эксплуатации:

*a* — кольцевой излом каркаса покрышки (результат езды с пониженным давлением); *b* — разрыв каркаса вследствие перегрузки шины; *в* — перетирание боковины в результате нарушения зазора между сдвоенными шинами; *г* — зубчатый износ протектора покрышки (результат движения с пониженным давлением в шинах); *д* — неравномерный износ протектора шины в результате частых и резких торможений; *е* — крестообразный разрыв каркаса в результате наезда на препятствие

- грузовых автомобилей — 1 мм;
- автобусов и троллейбусов — 2 мм;
- прицепов и полуприцепов — такая же, как и для шин автомобилей, с которыми они работают.

Замер остаточной высоты рисунка протектора производят в местах наибольшего износа вне зоны расположения полумостиков и ступенек у основания выступов рисунка протектора.

Для шин, имеющих сплошное ребро по центру беговой дорожки, высоту рисунка протектора измеряют по краям этого ребра.

Для шин повышенной проходимости измерение высоты рисунка протектора производят между грунтозацепами по центру или в местах, наименее удаленных от центра беговой дорожки, но не по уступам у основания грунтозацепов и не по полумостикам.

На шинах с индикаторами износа предельно допустимая высота рисунка протектора определяется по появлению индикаторов (выступы по дну канавок беговой дорожки, высота которых равна минимально допустимой высоте рисунка протектора).

Для шин, имеющих индикаторы износа, при равномерном износе рисунка протектора предельный износ определяется по появлению одного индикатора, при неравномерном износе — по появлению двух индикаторов в каждом из двух сечений.

Для автомобилей на шинах с регулируемым давлением необходимо продуть все трубопроводы и шланги системы централизованной подачи воздуха.



## Контрольные вопросы

1. Назовите правила хранения и транспортировки шин.
2. Какие требования следует соблюдать при комплектации автомобиля шинами?
3. Какие мероприятия существуют для увеличения пробега шин?
4. Какие работы выполняются при техническом обслуживании колес и шин?
5. При каких неисправностях колес и шин запрещена эксплуатация автомобиля?

## 3.1

## Шиномонтажные работы

**Общие сведения.** В самом общем случае работы по ремонту колес и шин производят в такой последовательности:

- снятие с автомобиля колеса в сборе;
- демонтаж шины;
- ремонт камеры;
- ремонт шины;
- ремонт обода колеса;
- сборка колеса;
- балансировка;
- установка на автомобиль колеса в сборе.

Шиномонтажные работы подразделяют на две основные технологические группы:

- снятие и установка на автомобиль колеса в сборе (для замены или ремонта);
- демонтаж и монтаж шины на обод колеса (для замены, а при необходимости для ремонта шины, камеры или колеса).

Последовательность работ по замене на автомобиле колеса в сборе такова:

- вывешивание колеса или всего автомобиля;
- откручивание крепящих элементов (болтов или гаек);
- снятие с автомобиля колеса в сборе;
- замена или ремонт колеса;
- установка колеса на автомобиль;
- установка и затяжка крепящих элементов;
- нагружение колеса опусканием автомобиля или оси.

В самом общем случае технология монтажно-демонтажных работ при замене шины следующая:

- демонтаж шины с обода;
- замена камеры (для камерных шин);
- монтаж новой или отремонтированной шины;
- проверка герметичности для бескамерных шин;
- подкачка шины до нормального давления;
- балансировка колеса в сборе.

При шиномонтажных работах следует соблюдать некоторые основные правила.

Шины, камеры и ободные ленты, хранившиеся при температуре ниже нуля, перед монтажом должны быть выдержаны в нормальных условиях при комнатной температуре в течение 3... 4 ч.

Шины перед монтажом подвергаются осмотру снаружи и внутри, для осмотра внутренней поверхности покрышки необходимо применять спредер (борторасширитель) или другие приспособления. Из шины должны быть изъятые посторонние предметы (камни, гвозди и др.).

Камеры перед монтажом проверяют на герметичность в ваннах или других резервуарах с водой.

Перед монтажом шины на обод необходимо смазать борт шины и посадочное место обода смазкой, а камеру снаружи припудрить тальком.

При монтаже шины на обод следует обеспечить совмещение балансирующей метки на боковине шины с вентилем.

При проведении монтажно-демонтажных работ необходимо соблюдать следующие **правила безопасности**:

- производить сборку обода с шиной только установленного размера для данной марки автомобиля;
- перед демонтажом шины с обода необходимо полностью выпустить из шины воздух;
- перед накачиванием шин на разборных ободах с болтовыми соединениями необходимо убедиться, что все гайки затянуты одинаково, в соответствии с Инструкцией по техническому обслуживанию автомобиля. Не допускаются к эксплуатации обода, у которых нет хотя бы одной гайки;
- накачивание шины в сборе с ободом в шиномонтажном отделении производится в специальном металлическом ограждении, способном защитить обслуживающий персонал при самопроизвольном демонтаже;
- при накачивании шины необходимо пользоваться специальными наконечниками, соединяющими вентиль камеры (шины) со шлангом от воздухоподдаточной точки и обеспечивающими прохождение воздуха через золотник;
- в случае неплотной посадки бортов шины на полки обода после накачивания воздуха необходимо выпустить воздух из шины, демонтировать ее и устранить причину, вызвавшую неплотную посадку бортов шины, после чего произвести заново монтаж шины на обод, накачку шины и проверку плотности посадки бортов;
- в целях уменьшения осевого и радиального биения колеса затяжку болтовых соединений обода и колеса необходимо производить в такой последовательности: сначала завернуть верхнюю гайку, затем диаметрально противоположную ей, остальные гайки заворачивать также попарно (крест-накрест) и в той же последовательности в соответствии с Инструкцией по техническому обслуживанию автомобиля;

- перед вывешиванием снимаемого колеса с помощью домкрата необходимо затормозить автомобиль ручным тормозом, включить первую скорость в коробке передач и положить под остальные колеса упоры для предотвращения скатывания автомобиля при подъеме на домкрат, ослабить затяжку гаек крепления колеса, после этого вывесить колесо домкратом, отвернуть гайки и снять колесо.

Для предохранения золотников от загрязнения и повреждения все вентили должны быть снабжены металлическими, пластмассовыми или резиновыми колпачками.

При установке сдвоенных колес на ось автомобиля необходимо совместить окна дисков обоих колес для обеспечения возможности доступа к вентилю шины внутреннего колеса при замере или подкачке внутреннего давления в шине без снятия наружного колеса.

#### ***Запрещается:***

- демонтаж с обода шин, находящихся под давлением;
- исправление положения бортовых и замочных колец, если шина находится под давлением;
- демонтаж с автомобиля одного из сдвоенных колес без применения домкрата, путем наезда второго сдвоенного колеса на выступающий предмет;
- применение кувалд и подобных предметов при монтажно-демонтажных работах, способных деформировать детали колес;
- замена золотников различного рода заглушками.

При снятии крупногабаритных колес (грузовые автомобили, карьерные самосвалы, дорожная техника) рекомендуется применять соответствующие приспособления и устройства (рис. 3.1 — 3.3). Действия монтажников должны быть согласованы. Колеса нельзя снимать, если на автомобиле производятся какие-либо другие ремонтные работы. Кроме того, необходимо соблюдать следующие правила.

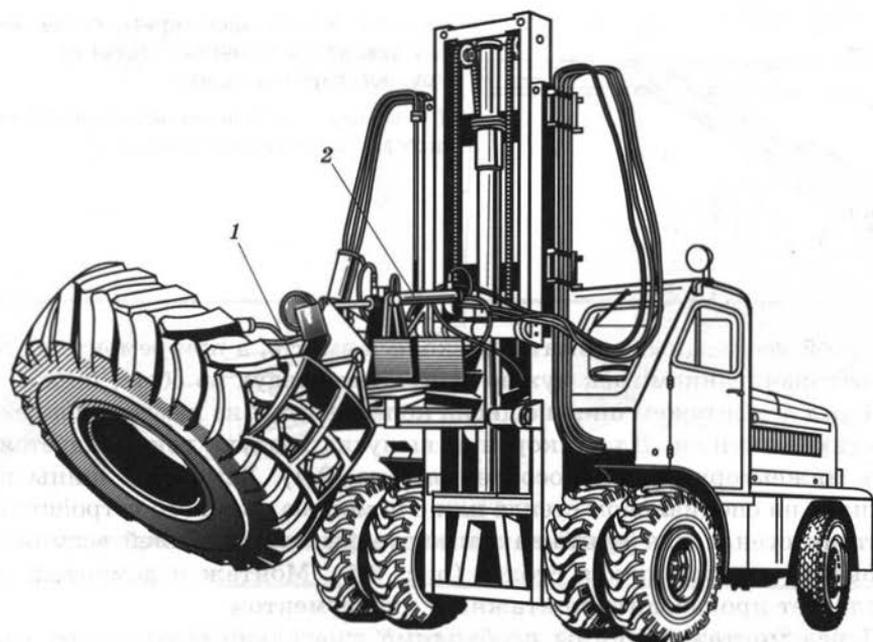
Не следует резкими движениями демонтировать колесо со ступицы на себя. Водитель, снимающий колесо, должен находиться сбоку от ступицы, со стороны беговой дорожки шины.

При перекачивании крупногабаритной шины не рекомендуется находиться сбоку от нее. Рабочий должен катить шину впереди себя, что снижает риск падения шины на него.

Во время установки колес с крупногабаритными шинами нельзя стоять между колесом и ступицей.

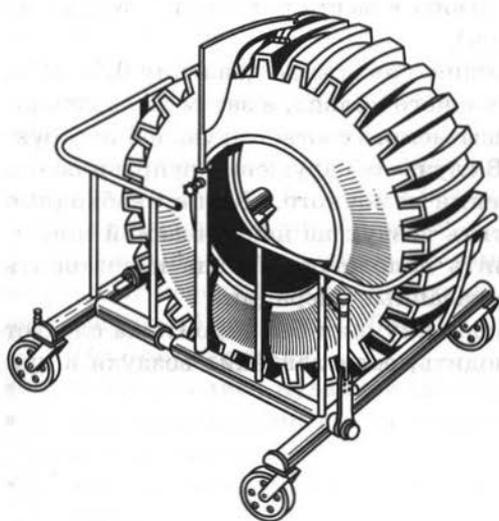
Перед снятием колес автомобиль должен быть вывешен на специальном подъемнике или с помощью другого подъемного механизма. В последнем случае под неподнимаемые колеса необходимо подложить специальные упоры (башмаки), а под вывешенную часть автомобиля — специальную подставку (козелок).

Перед отворачиванием гаек крепления спаренных бездисковых колес для их снятия следует убедиться, что на внутреннем колесе покрышка не сошла с обода. В противном случае при работе в условиях шиномонтажной

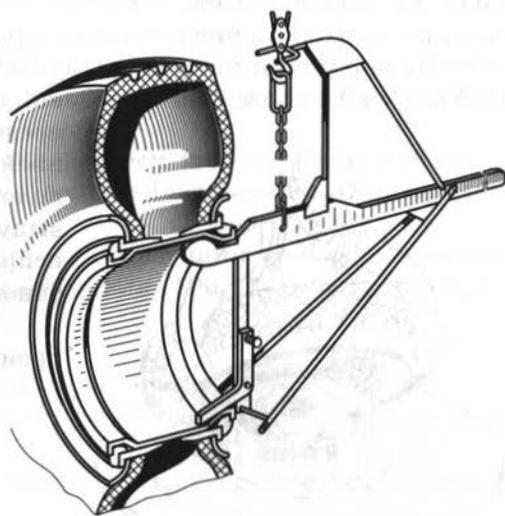


**Рис. 3.1.** Приспособление на базе автопогрузчика для снятия сверхкрупногабаритных колес карьерных самосвалов:

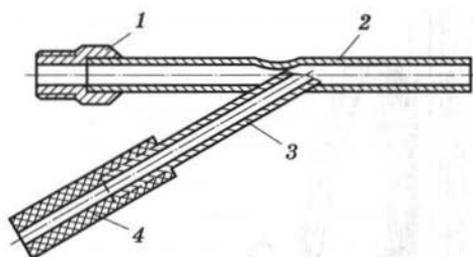
1 — захват; 2 — навесное устройство



**Рис. 3.2.** Универсальная тележка для снятия и транспортировки крупногабаритных колес



**Рис. 3.3.** Приспособление для снятия и установки крупногабаритных колес



**Рис. 3.4. Инжекторное приспособление для ускорения выпуска воздуха из крупногабаритных шин:**

1 — штуцер; 2 — направляющая втулка; 3 — трубка отсоса; 4 — соединительный шланг

мастерской необходимо снимать оба колеса вместе, а при ремонте на линии перед отворачиванием гаек нужно выпустить воздух из обеих шин.

Перед демонтажем шины с диска колеса воздух из камеры должен быть полностью выпущен. Для ускорения выпуска воздуха рекомендуется применять инжекторные приспособления (рис. 3.4). Демонтаж шины нужно выполнять на специальном стенде или с помощью съемного устройства. При отсутствии стенда для монтажа шин грузовых автомобилей возможно использование вращающихся столов (рис. 3.5). Монтаж и демонтаж шин в пути следует производить монтажным инструментом.

Перед монтажом шины необходимо тщательно очистить от грязи и ржавчины обод, бортовое и замочное кольца, проверить исправность их и шины. Мойку и сушку колес следует производить в специальных установках (рис. 3.6).

Замочное кольцо при монтаже шины на диск колеса должно надежно входить в выемку обода всей внутренней поверхностью. Замочные кольца колес не должны иметь увеличенного зазора в месте разреза и «винта» по сечению (несовпадение стыковых кромок).

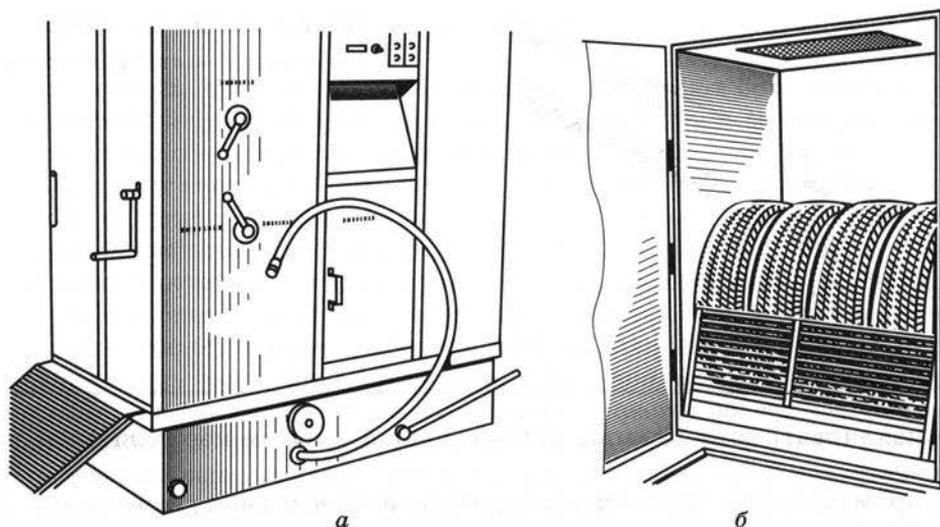
Накачку шин следует вести в два этапа: сначала до давления 0,05 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) с проверкой положения замочного кольца, а затем до давления,

предписываемого соответствующей инструкцией. В случае обнаружения неправильного положения замочного кольца необходимо выпустить воздух из накачиваемой шины, исправить положение кольца и повторить ранее указанные операции.

Подкачку шин без демонтажа следует производить, если давление воздуха в них



**Рис. 3.5. Монтажно-демонтажный вращающийся стол (высота над уровнем пола 500 мм)**



**Рис. 3.6.** Машина для мойки колес (а) и сушильная камера (б)

снизилось не более чем на 40 % от нормы и есть уверенность, что правильность монтажа не нарушена.

Накачивание и подкачивание снятых с автомобиля шин в условиях организации должно выполняться шиномонтажником только в специально отведенных для этой цели местах с использованием предохранительных устройств, препятствующих вылету колец.

Во время работы на стенде для демонтажа и монтажа шин редуктор должен быть закрыт кожухом.

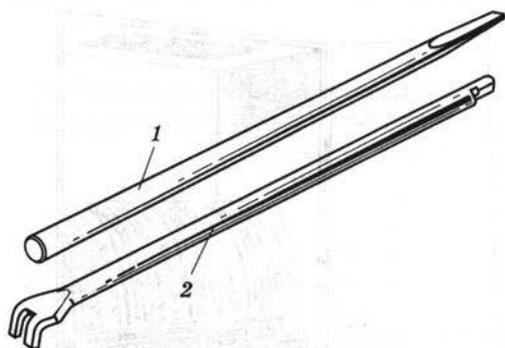
При выпуске воздуха из шины необходимо учитывать, что возможны ранения глаз частицами, которые вылетают из вентиля камеры вместе с воздухом.

При работе с пневматическим стационарным подъемником для перемещения покрышек большого размера обязательна фиксация поднятой покрышки стопорным устройством.

При выполнении монтажно-демонтажных операций монтажные лопатки следует передвигать на небольшие расстояния (100 ... 150 мм) по окружности бортовой закраины обода.

**Не допускается:**

- выбивать диск кувалдой (молотком);
- при накачивании шины воздухом исправлять ее положение на диске постукиванием;
- монтировать шины на диски колес, не соответствующие размеру шин;
- во время накачивания шины ударять по замочному кольцу молотком или кувалдой;



**Рис. 3.7. Монтажные лопатки:**

1 — прямая; 2 — изогнутая вилочная

- накачивать шину выше установленной заводом-изготовителем нормы;
- применять при монтаже неисправные и заржавевшие замочные и бортовые кольца, ободья и диски колес.

При монтаже и демонтаже шины на обод следует применять монтажные лопатки, предназначенные только для данного типа колес (рис. 3.7). Монтажные лопатки должны быть исправны, не иметь зазубрин, острых кромок, замасленности, ржавчины и грязи, которые могут вызвать повреждения деталей шин и ранения рук монтажников. При монтаже и демонтаже шин запрещается применять ломы, кувалды, трубы, гаечные ключи, которые, как правило, вызывают механические повреждения деталей шин и колес, и, как следствие, создают условия травмирования монтажников.

**Строго запрещается** монтировать шину на обод, имеющий трещины деталей (на бортовых, замочных, посадочных и распорных кольцах). При максимальном давлении воздуха в шине на бортовую закраину обода со стороны борта шины действует большая нагрузка, под действием которой трещины могут быстро увеличиваться в размерах, в результате этого происходит разрушение обода и, как следствие, самопроизвольный демонтаж шины.

При демонтаже и монтаже шин необходимо соблюдать безопасные приемы работ.

Демонтаж шины легкового автомобиля осуществляют следующим образом:

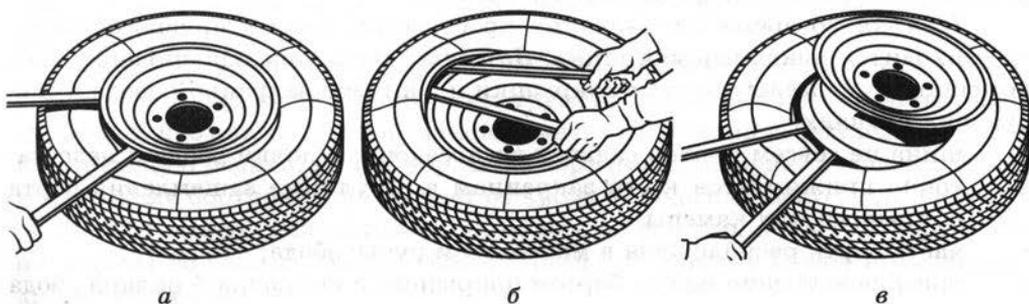
- полностью выпускают воздух из камеры;
- снимают борта покрышки с посадочных полок обода, отжимая их последовательно монтажными лопатками от закраины. Для этого монтажную лопатку вставляют между закраиной обода и бортом шины, вторую лопатку вставляют между закраиной и бортом шины на расстоянии 10 ... 15 см от первой. Освобождают первую монтажную лопатку, отступив 10 ... 15 см от второй, вставляют ее снова между закраиной и бортом шины и отжимают вниз. Продолжают эту операцию последовательно по всей окружности шины (с двух сторон), пока борта шины не будут сняты с посадочных полок обода (рис. 3.8, а);

- кладут колесо вентиляем вверх и отжимают вентиль в полость покрышки;
- со стороны, противоположной вентилю, сдвигают борт покрышки в монтажный ручей обода. Удерживая борт покрышки в монтажном ручье, вставляют обе монтажные лопатки на расстоянии не более 10 см по обе стороны от вентиля. Лопатки нужно вставлять осторожно и на небольшую глубину во избежание повреждения камеры. После этого легкими движениями сначала одной лопатки, а затем и второй без значительных усилий перемещают часть борта за закраину обода (рис. 3.8, б). Отступив от извлеченной части на расстояние, позволяющее без труда завести лопатку между бортом и закраиной обода, повторяют операции до полного снятия борта шины. При этом нельзя прилагать больших усилий, чтобы не повредить борт покрышки или закраину обода;
- приподнимая покрышку, извлекают из нее камеру;
- переворачивают колесо с покрышкой, лежащей обратной стороной, вводят борт покрышки в монтажный ручей обода. Вставляют монтажную лопатку между верхним бортом шины и нижней закраиной обода и выводят обод под бортом покрышки (рис. 3.8, в). Таким же образом, действуя второй монтажной лопаткой на расстоянии 15... 20 см от первой, отжимают обод, повторяя эти операции до полного освобождения колеса.

Не следует одновременно перемещать борт покрышки за закраину обода двумя монтажными лопатками во избежание растяжения или разрыва бортового кольца покрышки, а также повреждения бортовой закраины обода.

Монтаж шины легкового автомобиля проводят в такой последовательности:

- шину укладывают на чистое и сухое место;
- вставляют в покрышку колесо, затем одну из монтажных лопаток вводят между нижним бортом покрышки и ободом так, чтобы конец ее надежно захватывал закраину обода, и часть борта покрышки пере-



**Рис. 3.8. Демонтаж шины легкового автомобиля:**

*а* — снятие борта покрышки с посадочной полки обода; *б* — перенесение борта покрышки за закраину обода; *в* — высвобождение колеса

мещают на обод. Эту операцию повторяют до полного ввода борта покрышки за закраину колеса;

- после того как один борт покрышки разместился в ручье обода, вставляют камеру, при этом контролируют положение вентиля — не следует допускать его перекоса;
- второй борт покрышки перемещают монтажными лопатками на посадочную полку обода. Монтаж начинают со стороны, противоположной вентиляльному отверстию, и завершают около него. При этом перемещать борт следует постепенно. Нужно следить, чтобы часть борта, смонтированная на обод, находилась в монтажном ручье. Монтаж проводится осторожно, чтобы избежать защемления и разрыва камеры монтажными лопатками;
- проверяют правильность установки вентиля и нагнетают в шину воздух.

Ручной демонтаж и монтаж шины грузового автомобиля производится в такой же последовательности, но с учетом конструкции колеса.

Для облегчения монтажа шины на обод рекомендуется борта шины и посадочные полки обода смазать мыльным раствором. Применять для этой цели минеральные масла **категорически запрещается**.

При сборке многокомпонентных колес не рекомендуется разуконплектовывать ободья, замочные и бортовые кольца. При осмотре нужно убедиться в том, что бортовые и замочные кольца соответствуют тому или иному ободу. Несоответствие этих деталей приводит к разрыву или заклиниванию замочного кольца при накачивании шины, во время движения автомобиля может произойти нарушение соединения деталей обода и самопроизвольный демонтаж шины с обода.

Шины необходимо накачивать в ограждениях — клетках, съемных предохранительных приспособлениях, которыми накрывают шину. При отсутствии ограждений колеса рекомендуется переворачивать замочным кольцом к опорной поверхности или ставить к стене. Для предотвращения соскакивания колец можно использовать монтажные лопатки или П-образные скобы из металлических прутков диаметром около 20 мм, которые устанавливаются в ручные отверстия дисков колес.

**Нельзя** во время накачивания просовывать руки в приспособление, где находится накачиваемая шина. **Запрещается** при накачивании шин помещать руку между бортом покрышки и бортовой закраиной обода в следующих случаях:

- шина не совсем плотно садится на посадочные полки обода и недостаточно прижимается к его закраинам в результате защемления борта покрышки или камеры;
- часть борта расположена в монтажном ручье обода;
- повышено трение между бортом покрышки и посадочной полкой обода вследствие того, что последняя недостаточно чистая;
- диаметр посадочных полок обода превышает допускаемый размер.

В этих случаях необходимо выпустить воздух из камеры, демонтировать шину с обода и устранить причины, обуславливающие неплотную посадку

шины на обод. Не следует производить накачивание или подкачивание нагретых шин.

**Механизированный шиномонтаж.** Для сохранения бортов шин, а также для облегчения всех операций их демонтажа и установки на колесо рекомендуется пользоваться специальным станком для монтажа и демонтажа шин.

Большинство станков различных моделей для монтажа и демонтажа шин выпускается для установки колес легковых автомобилей с глубоким ободом. В верхней части этих станков, как правило, смонтированы поворотный опорный стол с зажимным устройством и демонтажная стойка с головкой. Зажимное устройство выполнено в виде самоцентрирующего патрона, три или четыре кулачка которого обеспечивают зажим обода колеса за наружные поверхности краев диска. Разбортовка и забортовка шин обеспечивается управляемой в различных направлениях демонтажной головкой стойки, которая при окончательной фиксации ее в рабочем положении автоматически отодвигается от краев обода диска колеса на 2...3 мм при начале вращения стола с установленным на нем колесом. На большинстве станков дополнительно установлен механизм отжима борта покрышки от диска, состоящего из отжимной лопатки с рукояткой, связанных с поворотными нажимными рычагами (расположенными сбоку, в нижней части корпуса станка) с приводом от пневмоцилиндра. Шиномонтажный станок укомплектован двумя монтажными лопатками — рычагами для вспомогательных операций.

Блок ножных педалей управления, как правило, включает в себя четыре педали: две педали управляют открыванием и закрыванием зажимного устройства, третья педаль управляет пневмоприводом устройства для отрыва борта шины, четвертая — вращением стола в направлении по часовой и против часовой стрелки. Демонтажная стойка имеет рукоятку для записания и освобождения вертикального рычага.

Последовательность *демонтажа шины* легкового колеса с использованием шиномонтажного станка такова. Сначала необходимо произвести подготовку колеса, для этого удаляют балансировочные грузики с обеих сторон диска колеса, выкручивают золотник вентиля и полностью выпускают воздух из колеса.

Затем производят отрыв борта шины от обода колеса. Для этого колесо располагают справа от станка, а инструмент для отрыва борта шины перемещают к кромке обода. Башмаком давят на борт шины, нажимая на соответствующую педаль, до тех пор, пока борт шины не будет оторван от обода колеса. Если борт шины не отойдет от кромки обода с первого раза, операцию повторяют при других положениях колеса до тех пор, пока весь борт шины полностью не сойдет с плеча обода. После этого отрыв шины производят с другой стороны.

Необходимо тщательно смазать шину специальной монтажной смазкой (при ее отсутствии — мыльным раствором) вдоль всей окружности борта с обеих сторон. Если этого не сделать, то за счет сил трения между монтажным инструментом и шиной возможно повреждение шины или обода.

Колесо на поворотном столе может быть зажато изнутри или снаружи. Для того чтобы зажать колесо *изнутри*, следует:

- закрыть зажимы поворотного стола, если они открыты, при помощи соответствующей педали;
- установить колесо на поворотный стол;
- нажимать педаль для раскрытия зажимов до тех пор, пока колесо не будет полностью зафиксировано на своем месте;
- проверить, что обод правильно зажат и отцентрирован, для того чтобы устранить его возможность проскальзывания во время проведения последующих операций.

Для зажима обода *снаружи* необходимо раскрыть зажимы поворотного стола и установить их в положение, соответствующее размеру обода, который должен быть зажат, установить колесо на поворотный стол и свести зажимы, обращая внимание на то, когда они зажмут кромку обода.

После зажима колеса производят собственно демонтаж шины с обода колеса в следующем порядке:

- нажимают педаль вращения для поворота колеса по часовой стрелке до тех пор, пока место установки вентиля не достигнет положения «1 час»;
- рычаг монтажа (демонтажа) устанавливают на внешнюю кромку обода и фиксируют в этом положении;
- с помощью монтажной лопатки поднимают борт шины над правым выступом монтажного инструмента, при этом производится надавливание на борт шины в положении «6 часов»;
- нажимают педаль вращения для поворота колеса по часовой стрелке до тех пор, пока весь борт шины не будет поднят над ободом. Во время вращения колеса монтажная лопатка соскальзывает с монтажного инструмента на кромку обода;
- колесо переворачивают и повторяют операцию для другого борта шины. Механизированный *монтаж шины* легкового автомобиля производится в такой последовательности:
  - борта шины смазывают монтажной смазкой;
  - шину укладывают на обод, монтажный инструмент устанавливают на наружную кромку обода;
  - кромку нижнего борта шины помещают на левую часть монтажного инструмента, а поворотный стол вращают по часовой стрелке;
  - операцию повторяют с верхним бортом шины, при этом следует обратить внимание на то, чтобы сначала обеспечить положение места установки вентиля на «6 часов».

При установке шины на колесо нужно следить за тем, чтобы балансирующая метка на шине, указывающая ее наиболее легкую часть, была расположена у вентиля для частичной компенсации дисбаланса шины массой вентиля.

Перед монтажом *бескамерной шины* колесо нужно тщательно осмотреть и проверить. На колесах не допускаются наличие погнутости, глубокие ца-

рапины, наплывы сварного шва и коррозия. Колеса должны быть хорошо окрашены. Особое внимание следует обратить на подготовку поверхности полок и бортов колеса, т.е. мест герметичной посадки бескамерной шины на колесо.

Перед установкой вентиля в колесо нужно надеть на его корпус резиновое уплотнительное кольцо, затем вставить изнутри в отверстие колеса и затянуть гайку с наружной стороны.

Для создания герметичности, необходимой для накачивания шины, следует обеспечить предварительную посадку бортов шины на полки колеса. Для этого шину нужно обжечь по протектору с помощью специальной стяжной ленты или закручиванием прочной веревки. Иногда достаточно после монтажа обстучать шину на ободе так, чтобы борта шины несколько разошлись. Обжатую шину накачать (от компрессора) при вывернутом золотнике. После плотной посадки бортов шины на место стяжное приспособление нужно снять.

Герметичность колеса с бескамерной шиной зависит от состояния как самой шины, так и обода. Поэтому проверка герметичности колеса с бескамерной шиной несколько сложнее, чем с камерной. Герметичность после монтажа следует проверять в местах крепления вентиля и по окружности обода. Для проверки герметичности вентиля вокруг него нужно налить немного воды. При проверке герметичности обода следует положить шину горизонтально на землю и налить воды в канавку между краем обода и шиной, затем аналогичным образом проверить герметичность обода с другой стороны.

После ремонта необходима *балансировка колеса* в сборе с шиной. Балансировку колес следует проводить также в период эксплуатации в соответствии с Руководством по эксплуатации автомобиля, так как вызываемые дисбалансом вибрации колес приводят к ускоренному изнашиванию протектора покрышки, деталей рулевого управления и подвески, а также затрудняют управление автомобилем.

Различают статическую и динамическую неуравновешенность колес. При статической неуравновешенности центр тяжести колеса не совпадает с осью его вращения. Динамическая неуравновешенность характеризуется неравномерным распределением массы по ширине колеса, вследствие чего создается дополнительный момент сил при вращении колеса, вызывающий его колебания. Для повышения производительности труда и удобства в работе при балансировке колес от статической и динамической неуравновешенности используют стационарные электромеханические станки с микропроцессорным управлением. На пультах управления современных балансировочных станков имеются цифровые индикаторы измеряемых величин, подсвечиваемые трафареты схем балансировки. Все современные станки обеспечивают динамическую и статическую балансировку колес с использованием балансировочных грузиков. Установку грузиков-противовесов следует производить только специальными комбинированными щипцами с молотком для забивания скоб грузиков в паз между диском и покрышкой предварительно приспущенного колеса.

Балансировку колеса производят в такой последовательности. Сначала следует подготовить колесо для установки на балансировочный станок, для чего нужно очистить колесо от грязи и удалить с колеса ранее установленные грузы, а также крупные камешки и другие инородные предметы из протектора.

Затем балансируемое колесо закрепляют на валу станка за центральное отверстие обода с помощью конусов и быстросъемной гайки с раздвижными резьбовыми сухарями. В зависимости от конфигурации обода конус может быть установлен как с внешней стороны обода, так и с внутренней. При установке конусов с внутренней стороны обода сначала на вал должна быть установлена коническая пружина, создающая усилие центровки.

Для установки гайки нужно нажать кнопку на ее корпусе, надеть гайку на вал станка, продвинуть ее до упора и отпустить кнопку. При этом раздвижные резьбовые сухари выдвигаются из тела гайки и входят в зацепление с резьбой вала, после чего гайку следует повернуть по резьбе до затяжки колеса с необходимым усилием.

Для снятия гайки нужно сначала отвернуть ее для уменьшения осевого усилия, затем нажать кнопку и снять гайку.

Далее следует установить геометрические параметры колеса. Для правильного вычисления масс корректирующих грузов на внутренней и внешней стороне колеса необходимо точно задать его геометрические параметры: диаметр и ширину обода (параметры « $d$ » и « $b$ »), а также дистанцию от корпуса до внутренней стороны обода (параметр « $A$ »).

Многие модели балансировочных станков снабжены устройством, позволяющим автоматически вводить диаметр « $d$ » колеса и дистанцию « $A$ ». Для этого необходимо, взяв за рукоятку, вытянуть из корпуса станка штангу ввода параметров, подвести палец на конце рукоятки к месту установки корректирующих грузов на внутренней стороне обода и удерживать штангу в этом положении до появления звукового сигнала, после чего вернуть штангу в исходное положение.

Ширина обода обычно отмечена на его маркировке. При отсутствии маркировки или невозможности ее прочтения ширину следует измерить специальным инструментом — кронциркулем.

Ширина обода отображается на индикаторах. Если считанная с обода или измеренная ширина отличается от показаний на индикаторе, то кнопками « $-$ » и « $+$ » следует установить требуемое значение ширины.

В случае если в результате неисправности при выдвигании штанги ввода параметров « $d$ » и « $A$ » один или оба параметра не вводятся, предусмотрена возможность их ручного введения.

Далее следует опустить защитный кожух. Запуск станка может осуществляться либо нажатием кнопки «ПУСК», либо автоматически, при закрытии защитного кожуха. После окончания цикла измерения автоматически включится тормозное устройство, и вал станка остановится. На индикаторах появятся значения масс корректирующих грузов в граммах, а на

линейках угла поворота загорятся по одному светодиоду в произвольных местах.

Затем необходимо установить корректирующие грузы. Для этого следует поднять защитный кожух и вручную поворачивать колесо, при этом свечение светодиодов на линейках будет перемещаться, и в какой-то момент на одной из линеек загорятся все светодиоды и цвет их свечения сменится на зеленый.

Допустим, загорелись зеленым цветом все светодиоды на линейке, это означает, что на внутренней плоскости колеса тяжелое место находится внизу на вертикали, проходящей через ось вала станка. Следует подобрать корректирующий груз, масса которого равна показанию на индикаторах, и установить его на внутренней плоскости в верхней точке обода колеса строго на вертикали, проходящей через ось вала. Аналогично по моменту свечения всех светодиодов на линейке зеленым цветом нужно установить корректирующий груз, масса которого равна показанию на индикаторах, на наружную плоскость колеса.

Для проверки результатов балансировки следует снова запустить станок. Если колесо отбалансировано правильно, на индикаторах отображается «0». Если на индикаторах высветились показания, не равные «0», это означает, что масса корректирующего груза подобрана неточно или груз установлен с ошибкой по углу. В таком случае балансировка производится повторно, при этом следует учитывать положение первоначально установленного груза.

При механизированных шиноремонтных работах на шиномонтажных и балансировочных станках необходимо выполнять особые **требования безопасности**. При этом следует учитывать такие опасные факторы, как наличие движущихся деталей, опасность вращения монтажного стола, наличие высокого напряжения, возможность взрыва при накачивании поврежденной шины, возможность зажатия рук поворотной колонной и боковым устройством для отрыва борта шины.

Станок должен быть установлен на ровном бетонном полу или фундаменте так, чтобы все опоры касались основания, и закреплен на полу с помощью анкерных болтов. В целях обеспечения удобства работы, подключения, технического обслуживания и ремонта рекомендуется устанавливать станки на расстоянии не менее 800 мм от стен. Размеры станка позволяют оператору проверять, что рабочая зона вокруг станка свободна от предметов и людей, что в ней нет потенциально опасных объектов.

Корпуса станков должны быть заземлены. Работа без защитного заземления **категорически запрещена**. Запрещается работа с открытым люком блока питания. При необходимости открыть люк блока питания, оборудование должна быть отключено от сети. Все работы по подключению и ремонту электрооборудования станков должны выполняться специалистом, имеющим соответствующую группу по электробезопасности.

Не допускается применять станки для замены шин и балансировки тех колес, которые не предусмотрены Руководством по эксплуатации по геоме-

трическим размерам, т. е. имеющих диаметр и ширину колес, превышающие максимально допустимые для данного станка.

На станке должен работать только обученный персонал. Во время накачивания шины нельзя опираться на нее и наклоняться над ней. Когда борта шины садятся на свои места, следует держать руки подальше от шины и от фланца обода.

Нельзя включать систему для накачивания бескамерных шин (если она имеется) до тех пор, пока шина правильно не закреплена на месте устройством безопасности.

Необходимо опасаться попадания частей тела между инструментом для отрыва борта шины и самой шиной или между шиной и опорным столом для закрепления колеса. Во время накачивания шины следует стоять в стороне от станка и никогда не стоять перед ним.

В случае прекращения подачи электропитания или сжатого воздуха следует переместить педали в нейтральное положение.

Перед запуском балансировочного станка и до полной его остановки колесо должно быть закрыто защитным кожухом.

Следует опасаться попадания масла и других нефтепродуктов на шины, рукоятки, зажимные элементы и другие части станков. Это не допускается по двум причинам: может вызвать срыв крепления колеса и может нанести вред резине, из которой изготовлена шина.

### 3.2 Ремонт камер

**Последовательность ремонтных операций.** В общем случае последовательность ремонта автомобильной камеры такова:

- выявление дефектов (приемка в ремонт, отбор и отбраковка камер);
- подготовка камеры (удаление поврежденных участков, шероховка, нанесение клея и сушка);
- подготовка ремонтных материалов (заготовка материала, изготовление клея, заплат, пяток вентиляей);
- заделка повреждений (вулканизация, ремонт разрыва, стыковка камеры, вулканизация заплат, привулканизация пяток вентиляей, отделка);
- проверка камеры на герметичность (контроль качества ремонта).

**Отбор камер для ремонта.** При организации ремонта камеры сортируют на четыре группы в зависимости от способов и возможности ремонта:

- камеры с незаметными на глаз повреждениями. В этом случае для обнаружения повреждений камеру накачивают воздухом и погружают в воду, определяя по выделению пузырьков воздуха места расположения проколов и повреждений;

- камеры с видимыми повреждениями — небольшими разрывами и трещинами;
  - камеры с неисправным вентилем или отслоившейся пяткой вентиля;
  - камеры, не подлежащие ремонту (утильные):
    - с затвердевшей резиной, с трещинами;
    - с разрывами длиной более 150 мм и шириной более 50 мм;
- подвергшиеся воздействию нефтепродуктов и других веществ, разрушающих резину.

Ремонт камер может производиться горячим (вулканизация) и холодным (адгезия) способами. Более надежным и обеспечивающим больший ресурс колес после ремонта считается традиционный горячий способ. Вулканизация — это процесс превращения каучука в резину под воздействием высокой температуры. Подготовленную для вулканизации смесь каучука, серы и других компонентов называют «сырой резиной».

**Подготовка материалов для ремонта.** Подготовка материалов, применяемых для ремонта шин горячим способом (вулканизацией), включает в себя подготовку листовых резиновых смесей и резинотканевых материалов, изготовление клея и пластырей.

Самоклеющиеся материалы (грибки, пластыри с адгезивным покрытием), а также ремонтные материалы, входящие в состав автоаптечек, применяемые для ремонта холодным способом, в подготовке к ремонту не нуждаются.

**Шиноремонтные материалы.** В соответствии с национальными и отраслевыми стандартами отечественная промышленность выпускает следующие материалы для восстановления и ремонта пневматических камер и шин:

- протекторная листовая резиновая смесь — для заполнения поврежденных мест протектора и боковины покрышки, изготавливается на основе синтетических каучуков или их комбинаций с натуральным каучуком;
- прослоечная листовая резиновая смесь — для заполнения повреждения в зоне каркаса и для связи между ремонтным материалом и материалом шины, изготавливается на основе комбинации натурального и синтетических каучуков;
- обрезиненный корд — для изготовления пластырей, с помощью которых ремонтируют шины, представляет собой ткань, с обеих сторон покрытую резиной. Ткань состоит из густорасположенных толстых нитей основы и редких тонких нитей утка. Нити кордной ткани бывают вискозные и синтетические;
- камерная листовая резина — для ремонта камер, изготавливается на основе синтетических каучуков;
- прорезиненный чефер — для ремонта камер, это хлопчатобумажная ткань квадратного переплетения, равнопрочная по утку и основе.

**Подготовка резиновых смесей и обрезиненного корда.** Листовые резиновые смеси и обрезиненный корд освобождают от прокладочного материала и раскраивают на полосы нужной длины и ширины.

Полосы листовой протекторной смеси последовательно с обеих сторон промазывают резиновым клеем концентрации 1:10—1:12 и помещают в сушилку для просушки клеевой пленки. Сушку проводят при температуре 30...40 °С до полного удаления паров бензина.

Полосы листовой прослоечной резины и обрешиненного корда освежают с обеих сторон бензином и просушивают в тех же сушилках. При отсутствии сушилок допускается сушка промазанных клеем или освеженных бензином материалов на вешалках или стеллажах при комнатной температуре с обеспечением отсоса паров бензина.

**Приготовление резинового клея.** Резиновый клей необходим для промазки подлежащих ремонту участков покрышек и камер, а также шиноремонтных материалов. Клей представляет собой раствор саженаполненной клеевой резиновой смеси в бензине марки «Галоша». Применяемый клей должен иметь концентрацию (в весовых частях) 1:10—1:12.

При выражении концентрации клея в весовых частях (1:10 или 1:12) первая цифра обозначает весовое количество клеевой резиновой смеси, вторая — весовое количество бензина. При изготовлении клеев концентрации 1:10 или 1:12 расход бензина «Галоша» на 1 кг клеевой резиновой смеси составит:

- для концентрации 1:10 — 10 кг или 13,7 л;
- концентрации 1:12 — 12 кг или 16,4 л.

Для изготовления клея используют клеешалки различной вместимости. Разогретую на вальцах клеевую резиновую смесь загружают в клеешалку кусками размером не более 20×20 мм. При отсутствии вальцов резиновую смесь разогревают в сушильном шкафу до температуры не выше 30...35 °С и нарезают кусками размером не более 20×20 мм. Одновременно с резиновой смесью в клеешалку заливают часть бензина и после набухания резиновой смеси в течение 2 ч начинают перемешивание. После 3 ч перемешивания в клеешалку добавляют оставшуюся часть бензина и продолжают перемешивание клея еще в течение 3 ч. После этого готовый клей сливают из клеешалки в герметически закрывающуюся тару.

Перед применением клея его концентрация должна быть проверена по сухому остатку, она должна составлять для клея концентрации 1:10 примерно 9,1 %; для клея концентрации 1:12 примерно 7,8 %.

В случае отсутствия клеешалки допускается изготовление клея следующим способом: подогретую до температуры 30...35 °С клеевую резиновую смесь нарезают кусками размером не более 20×20 мм и загружают в металлическую емкость с плотно закрывающейся крышкой. В емкость заливают бензин с таким расчетом, чтобы резиновая смесь была полностью в него погружена.

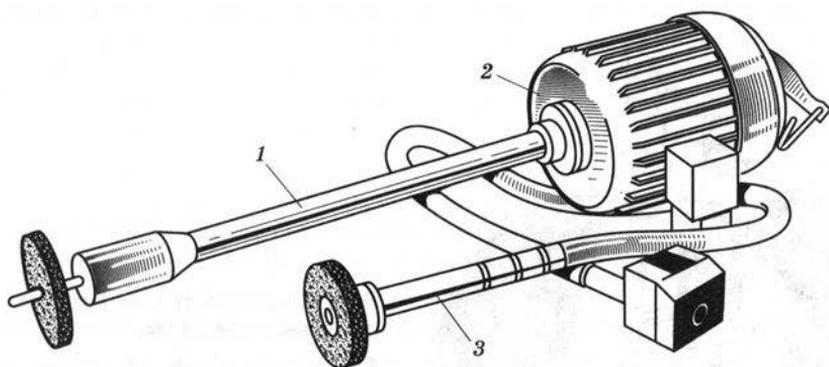
Резиновая смесь должна набухать в течение 12...24 ч. Периодически содержимое емкости перемешивают деревянной лопаткой, доливая небольшие порции бензина.

По окончании набухания добавляют оставшийся бензин в емкость, продолжая перемешивать ее содержимое до образования однородной массы. При

изготовлении клея таким образом необходимо тщательно определять его концентрацию.

**Подготовка камер к ремонту.** Подготовка камер к ремонту состоит из следующих операций:

- осмотр камер. Обнаруженные при осмотре наклеенные, невулканизированные заплата удаляют, предварительно прогрев на плите для ремонта камер в течение 2...3 мин при температуре не выше 100 °С. Вулканизированные заплата при наличии на них повреждений ремонтируют так же, как камеру;
- вырезание поврежденных мест и шероховка в зоне вырезки. Операция шероховки необходима для увеличения прочности соединения ремонтных материалов с шиной и образования незагрязненных соединяемых поверхностей, она производится с помощью шероховального станка с гибким приводом (рис. 3.9) или вручную. Зашерохованная поверхность должна быть ровной, бархатистой. Участки с повреждениями вырезают в форме овала (незаметные для глаз повреждения подвергают только шероховке). Зоны вырезанных повреждения подвергают шероховке, при этом края выреза скашивают на длине 10...15 мм при размере повреждения до 30 мм и на длине 15...20 мм при размере повреждения более 30 мм. Границы зашерохованной зоны должны отстоять от краев разреза на 25...30 мм на камерах шин грузовых и на 20...25 мм на камерах шин легковых автомобилей. Шероховку производят абразивным кругом на шероховальном станке. Зашерохованные участки очищают от пыли жесткой щеткой;
- нанесение клея и сушка. На зашерохованные и очищенные от пыли места дважды наносят резиновый клей концентрации 1:10—1:12. После каждой операции нанесения клея производят сушку в течение 25...30 мин при температуре 30...40 °С в сушильном шкафу (или просто



**Рис. 3.9.** Шероховальный станок с гибким приводом и сменными валами:

1 — жесткий вал с цилиндрической проволочной щеткой; 2 — электродвигатель; 3 — гибкий вал

в помещении у источников теплоты с соблюдением тех же предосторожностей, что и при ремонте шин).

**Изготовление заплат для ремонта камер.** Для ремонта камер используются заплаты из вулканизированной резины или невулканизированной резиновой смеси.

Первые получают путем вырезания из утильных камер, не имеющих таких дефектов, как трещины, затверждение резины, следы воздействия нефтепродуктов, вторые вырезают из сырой камерной резиновой смеси толщиной  $(2 \pm 0,2)$  мм.

По своим размерам вырезанные заплаты должны превышать размеры повреждений камер:

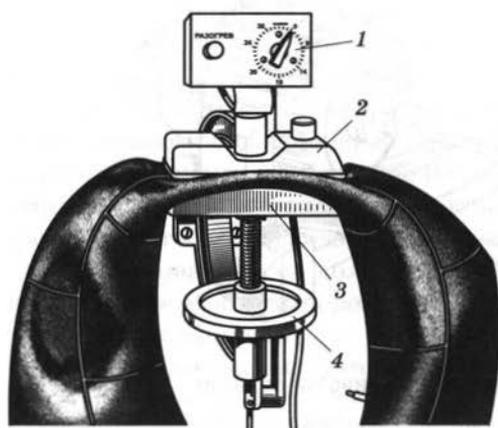
- шин грузовых автомобилей на 20 ... 30 мм,
- шин легковых автомобилей на 15 ... 20 мм.

Заплату из вулканизированной резины подвергают шероховке на наждачном круге с одной стороны, скашивая края заплаты. На подготовленную заплату дважды наносят с одной стороны клей концентрации 1:10—1:12, просушивая ее после каждого нанесения клея в течение 25 ... 30 мин при температуре 30 ... 40 °С или при комнатной температуре. Края просушенных заплат обкладывают лентой из прослойчатой резиновой смеси толщиной  $(0,9 \pm 0,1)$  мм и шириной 5 ... 7 мм.

На заплаты, приготовленные из сырой резиновой смеси, наносят с одной стороны клей концентрации 1:10—1:12, просушивая в течение 25 ... 30 мин при температуре 30 ... 40 °С.

**Заделка повреждений и вулканизация.** Заплату с нанесенным и просушенным клеем накладывают на подготовленное место на камере, прикатывают роликом, припудривают с наружной стороны тальком и вулканизируют (рис. 3.10).

**Замена пяток вентиляй.** Вентиль, подлежащий замене, удаляют, вырезая участок резины вокруг него. Место выреза заделывают заплатой, а новый



**Рис. 3.10.** Применение вулканизатора при ремонте камер:

1 — термореле времени вулканизации; 2 — электронагревательная плита; 3 — нижняя плита для прижатия камеры; 4 — шкив прижимного винта

вентиль в сборе с вулканизованной пяткой устанавливают на другом участке камеры.

Резину с вентиля удаляют путем обжига, счищая обгорелую резину стальной щеткой, после чего вентиль зачищают наждачной бумагой до блеска и промывают бензином. К очищенному вентилю нельзя прикасаться руками и класть его на железные предметы. Тщательная обработка вентиля обеспечивает высокое качество сцепления резины с металлом.

Технология изготовления пяток вентиля камер и сборка их с вентиляем для шин легковых и грузовых автомобилей несколько различны.

Для шин грузовых автомобилей из сырой резиновой смеси толщиной 2 мм вырезают три круглые заготовки диаметрами 65; 75 и 30 мм. Между первыми из этих заготовок кладут два слоя прорезиненного чефера в форме круга диаметром 60 мм. Предварительно на обе стороны каждого слоя чефера и на поверхности заготовок, обращенных к чеферу, наносят клей концентрации 1:10—1:12, который затем просушивают.

В центре заготовок делают отверстие диаметром 8 мм, затем заготовки диаметром 65 и 75 мм надевают на вентиль. На мостик вентиля накладывают третью заготовку. Собранные заготовки пятки прикатывают роликом, после чего пятку в сборе с вентиляем вулканизируют в специальных пресс-формах (которыми, как правило, комплектуются профессиональные вулканизаторы) при температуре  $(150 \pm 5)^\circ\text{C}$  в течение 20 мин при двустороннем обогреве или в течение 25 мин при одностороннем. Образовавшиеся в процессе вулканизации заусенцы отрезают.

Для шин легковых автомобилей из сырой резиновой смеси толщиной 2 мм изготавливают три заготовки: две круглые диаметром 70 и 60 мм и одну фасонную в виде клиновидной полоски длиной 85 мм. Между круглыми заготовками помещают две прослойки из прорезиненного чефера в форме круга диаметром 55 мм; на каждую сторону прослойки предварительно наносят и просушивают клей концентрации 1:10—1:12. Собранные заготовки пятки прикатывают роликом. В центре пятки прорубают отверстие диаметром 6 мм.

Полученную пятку надевают на нижнюю часть корпуса соответствующим образом подготовленного вентиля, сверху вентиль обертывают фасонной заготовкой (с предварительно нанесенным на ее внутреннюю сторону и просушенным клеем) и прикатывают.

Пятку в сборе с вентиляем помещают в специальную пресс-форму и вулканизируют в течение 20 мин при двустороннем обогреве или в течение 25 мин при одностороннем. Температура вулканизации  $(150 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Заусенцы и образовавшийся в процессе вулканизации наплыв резины срезают ножом, края заплат зашероховывают.

**Привулканизация пятки вентиля к камере.** Выбранный участок камеры подвергают шероховке. Границы зашерохованного участка должны отстоять от краев накладываемой пятки вентиля на 15...20 мм. В середине участка вырубают отверстие диаметром 5...6 мм. На участок дважды наносят клей концентрации 1:10—1:12, каждый раз просушивая клеевую пленку.



**Рис. 3.11.** Применение ванны для проверки герметичности камер:

1 — ванна; 2, 4 — фонари освещения; 3 — шток утопителя камеры; 5 — пневмоцилиндр; 6 — шланг подвода сжатого воздуха

На шерохованную с внутренней стороны пятку также два раза наносят и просушивают клей концентрации 1:10—1:12, края пятки обкладывают лентой из прослоечной резиновой смеси толщиной  $(0,9 \pm 0,1)$  мм и шириной 10 мм с предварительно нанесенным на нее и высушенным клеем.

Пятку накладывают на камеру так, чтобы отверстия в них совпали, затем прикатывают пятку роликом и, применяя специальную пресс-форму, привулканизуют пятку к камере. Режим вулканизации: температура  $(150 \pm 5)$  °С, время 20 мин.

**Контроль качества ремонта камер.** Отремонтированные камеры проверяют на герметичность, погружая подкачанную воздухом камеру в ванну с водой (рис. 3.11). При обнаружении дефектов камеру ремонтируют повторно. Отремонтированные камеры должны отвечать следующим требованиям:

- накачанная камера не должна пропускать воздух;
- заплата, равно как и пятка вентиля, привулканизованная к камере, должна образовывать с ней прочное и плотное соединение, не иметь пористости, вздутий, следов недовулканизации;
- края заплат и пятки вентиля не должны иметь утолщений.

**Требования безопасности при ремонте камер.** Во время ремонта камер должны строго соблюдаться следующие *требования безопасности*.

1. Станки для шероховки (зачистки) поврежденных мест должны быть оборудованы местной вытяжной вентиляцией для отсоса пыли, надежно заземлены и иметь ограждение привода абразивного круга.

2. Работу по шероховке следует проводить в защитных очках и при включенной местной вытяжной вентиляции.

3. Вынимать камеру из струбцины после вулканизации можно только после того, как отремонтированный участок остынет.

4. При вырезании заплат лезвие ножа нужно передвигать от себя (от руки, в которой зажат материал), а не на себя. Работать можно ножом, имеющим исправную рукоятку и остро заточенное лезвие.

5. Емкости с бензином и клеем следует держать закрытыми, открывая их по мере необходимости. На рабочем месте вулканизаторщика разрешается хранить бензин и клей в количестве, не превышающем сменной потребности. При эксплуатации вулканизаторов с паровым подогревом бензин и клей должны находиться от топки парогенератора на расстоянии не ближе 3 м.

#### **6. Не допускается:**

- работать на неисправном вулканизационном аппарате;
- использовать этилированный бензин для приготовления резинового клея;
- покидать рабочее место работнику, обслуживающему вулканизатор во время его работы;
- привлекать к работе на вулканизаторе посторонних лиц.

## **3.3**

### **Ремонт шин**

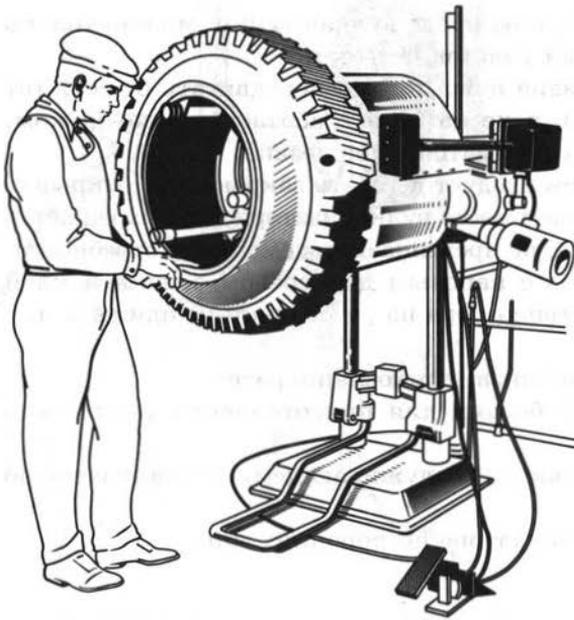
**Последовательность ремонтных операций.** В общем случае ремонт покрышек камерных колес и бескамерных шин состоит из следующих операций:

- очистка шины (мойка, сушка);
- выявление дефектов (осмотр и определение вида ремонта);
- подготовка шины к ремонту (удаление посторонних предметов, вырезание поврежденного участка в зависимости от ремонта прокола или разрыва, шероховка);
- подготовка ремонтного материала (подготовка резиновых смесей, изготовление резинового клея, изготовление пластырей);
- заделка повреждений (вулканизация, отделка);
- ошиповка и дошиповка (при необходимости);
- проверка качества.

**Приемка шин в ремонт.** Поступающие в ремонт шины осматривают в целях выявления дефектов для определения пригодности их к ремонту и вида ремонта. Шину осматривают снаружи и изнутри с помощью спредера (рис. 3.12) или ручного борторасширителя и щупа (отвертки с затупленной шлицевой частью).

При осмотре бортов покрышек, имеющих повреждения, а также внутренней поверхности шин типа «Р» необходимо соблюдать осторожность, чтобы не поранить руки концами бортовой проволоки и порванными прядями металлокорда.

**Рис. 3.12.** Применение пневматического спредера для осмотра шин



Как правило, в условиях автотранспортных и автосервисных предприятий производится ремонт только местных повреждений — трещин, порезов, местного износа покровных резин без оголения корда, сквозных проколов до 5 мм у легковых шин и до 10 мм у грузовых. Восстановление изношенного протектора и более серьезный ремонт производят в специализированных шиноремонтных предприятиях.

К местному ремонту не пригодны шины:

- с расслоениями брекера и каркаса;
- с отслоением бортовой ленты, изломом или разрушением металлического кольца борта;
- с повреждениями каркаса, расположенными вблизи борта и требующими его вскрытия при ремонте;
- с кольцевым разрушением или изломом внутренних слоев каркаса;
- с явными признаками старения покровных резин (затвердевание и растрескивание);
- подвергшиеся длительному воздействию нефтепродуктов, вызвавших набухание резины, или загрязненные материалами, не поддающимися очистке (например, бетоном).

**Подготовка поврежденного участка.** Пригодные для ремонта шины тщательно очищают от посторонних включений (камней, осколков стекла, гвоздей, шипов противоскольжения в зоне повреждений и др.) и грязи. Удаление грязи производят в моечной машине или струей воды с применением жесткой щетки. Для изъятия из шины посторонних предметов следует пользоваться клещами, а не отверткой, шилом или ножом.

После мойки шины сушат в сушильной камере при температуре 40... 60 °С течение 2 ч. При отсутствии сушильной камеры сушку можно производить в отопляемом помещении (на расстоянии не ближе 1 м от отопительных приборов), при этом продолжительность сушки составляет не менее 24 ч.

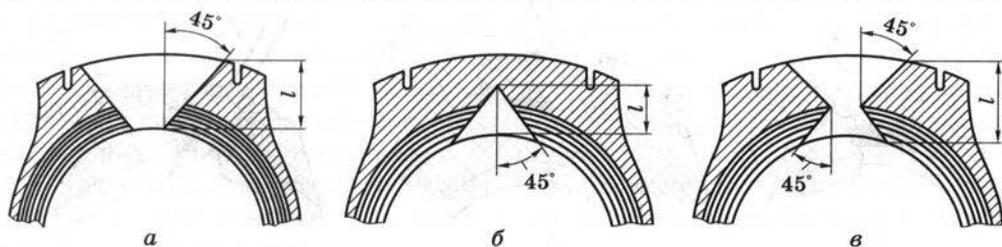
Далее приведено описание местного ремонта на примере повреждений протектора. Следует иметь в виду, что подготовку поврежденных участков на боковине шины производят аналогичным образом. Вырезание и обработку повреждений шин производят при помощи специального набора инструмента и приспособлений. Осмотр шины, разметка и удаление поврежденного участка осуществляют на спредере или верстаке со специальной болванкой.

Перед обработкой поврежденного участка определяют способы его вырезания («наружный конус», «внутренний конус» или «встречный конус») и наносят мелом границы выреза (рис. 3.13).

При определении способа вырезания поврежденных участков шин руководствуются следующими правилами:

- сквозные и несквозные повреждения по протектору или по боковине шин легковых и грузовых автомобилей размером до 15 мм, а также проколы бескамерных шин с металлокордом в брекере и каркасе размером до 10 мм и герметизирующего слоя до 40 мм целесообразно заделывать с помощью автоаптечек;
- несквозные повреждения с наружной стороны шины вырезают способом «наружный конус», с внутренней стороны — способом «внутренний конус»;
- сквозные повреждения по протектору или по боковине шин вырезают способом «наружный» или «встречный конус» — в зависимости от характера повреждения. Способом «встречный конус», как правило, вырезают сквозные повреждения металлокордных шин, а также сквозные повреждения с рваными краями изнутри шин.

Вырезание поврежденного участка способом «наружный конус» производят после установки шины на болванку или верстак. При этом последовательно вырезают отслоившуюся резину и разорванные нити корда по границе повреждения. Край выреза должен иметь уклон  $(45 \pm 5)^\circ$  к центру повреждения.



**Рис. 3.13.** Способы вырезания поврежденных участков шины:

а — «наружный конус»; б — «внутренний конус»; в — «встречный конус»; *l* — глубина повреждения

Для вырезания способом «внутренний конус» шина помещается на спредер. Вырезание производят на всю глубину повреждения, последовательно удаляя все отслоившиеся и поврежденные нити корда. Края выреза должны иметь уклон  $(45 \pm 5)^\circ$  в сторону центра повреждения.

Вырезание способом «встречный конус» производят в два этапа. Вначале вырезают поврежденный участок с наружной стороны шины («наружным конусом»), а затем с внутренней («внутренним конусом») также под углом  $(45 \pm 5)^\circ$ . Место стыка конусов выреза должно находиться на уровне брекера шины.

Для удобства вырезания поврежденных участков рекомендуется пользоваться шаблоном в виде прямоугольного треугольника с углами  $45^\circ$ .

**Шероховка.** Назначение шероховки описано в подразд. 3.2. При подготовке к ремонту шин различают внутреннюю и наружную шероховку. Для шероховки шина устанавливается на спредер. Внутренняя шероховка производится с помощью дисковой проволочной щетки, которая передвигается только вдоль нитей корда, так как перемещение щетки поперек нитей может привести к их разрыву. Для избежания разрушения нитей корда и подгорания резины щетку не следует сильно прижимать к обрабатываемой поверхности. Граница внутренней шероховки должна превышать размеры накладываемого пластыря на 20...30 мм с каждой стороны (рис. 3.14).

После шероховки порванные или разлохмаченные нити корда срезают ножницами, образовавшуюся в процессе шероховки пыль удаляют при помощи пылесоса или жесткой щетки.

Наружную шероховку шины производят в два этапа: сначала выполняют грубую, предварительную обработку с применением полусферических дисков, а затем тонкую — с помощью дисковой проволочной щетки.

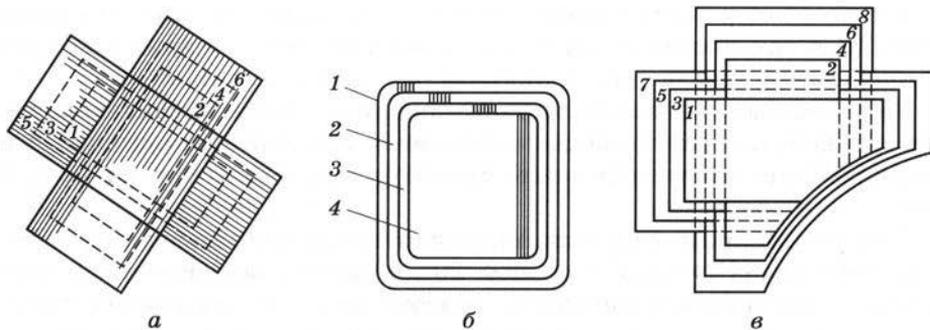
Шероховке подвергается зона вырезанных повреждений и поверхность покровных резин вокруг нее с отступом от краев на 5...10 мм.

Участки со сквозными и несквозными повреждениями размером до 15 мм обрабатывают круглым рашпилем.



**Рис. 3.14.** Способы шероховки поврежденных мест при ремонте шин:

*а* — дисковой проволочной щеткой; *б, в* — фигурными шорошками



**Рис. 3.15. Схемы расположения слоев пластырей:**

*a* — шестислойный крестообразный резинокордный пластырь; *б* — четырехслойный пластырь типа Р; *в* — восьмислойный бортовой пластырь; 1—8 — слои пластыря

Для шероховки поврежденных участков радиальных шин с металлокордом применяют керамический абразивный инструмент (конусообразный, чашеобразный, шарообразный и дисковый).

Выступающие над поверхностью шины нити металлокорда срезают ножницами, а остатки обрабатывают керамической порошкой.

Для проведения качественного ремонта нити металлокорда с разрушенным латунным покрытием полностью очищают от грязи, ржавчины, остатков резины и обрабатывают круглым рашпилем, а затем абразивной керамической порошкой конической формы.

При обработке металлокорда абразивным инструментом нельзя допускать отжига металла (появления на поверхности металла синеватого оттенка) и осмоления резины.

**Изготовление пластырей.** Для ремонта в зависимости от конструкции шин и места повреждений изготавливают несколько видов пластырей (рис. 3.15).

*Пластыри для ремонта каркаса диагональных шин* изготавливают из обрезиненного корда. Размер пластыря зависит от размера повреждения, а число слоев в нем — от количества поврежденных слоев каркаса шины.

Выкроенные по специальным шаблонам полосы корда освежают бензином и прикатывают роликом, накладывая их одну на другую крестообразно (четный слой накрест с нечетным) и взаимно перпендикулярно. Сборку пластыря начинают с полос больших размеров и ведут ее так, чтобы образовалась ступенчатая конструкция, в которой кромки каждой последующей полосы отступали бы от кромок предыдущей на  $(20 \pm 5)$  мм по длине нитей корда и на  $(10 \pm 3)$  мм по ширине.

При раскрое длину полос измеряют вдоль нитей корда, ширину — поперек них. Для ремонта шин применяют как невулканизованные, так и вулканизованные пластыри.

Если применяют невулканизованный пластырь, после сборки его промазывают клеем концентрации 1:10—1:12 со стороны, образующей ступень-

ки, просушивают и обкладывают лентой из прослоечной резины толщиной  $(0,9 \pm 0,1)$  мм так, чтобы лента на 5... 10 мм выступала за края пластыря по всему периметру, после чего прикатывают ленту роликом.

Невулканизованные пластыри обеспечивают более высокую прочность связи с шиной, но требуют большего времени вулканизации к шине, поэтому целесообразно применять такие пластыри при ремонте шин в мульдах с двусторонним обогревом.

Вулканизованные пластыри получают путем вулканизации в мульдах при температуре  $(150 \pm 5)$  °С в течение 20... 60 мин (в зависимости от количества слоев в пластыре). Ступенчатую сторону пластыря подвергают шероховатке металлической щеткой, наносят на нее клей концентрации 1:10—1:12, просушивают, после чего края пластыря, образующие ступеньки, обкладывают лентой из прослоечной резины. Вулканизованные пластыри рекомендуются использовать при ремонте шин в мульдах с односторонним обогревом.

*Пластыри для ремонта боковин диагональных шин* имеют несколько иную конфигурацию. Из обрезиненного корда выкраивают заготовки в виде прямоугольников, у которых один из углов срезан по дуге определенной кривизны. Собирают пластыри этого типа таким же образом, как и пластыри для ремонта каркаса. Размеры заготовок для пластырей приведены в таблицах технологической документации.

Готовые вулканизованные пластыри, получаемые с шинных или шиноремонтных заводов, перед употреблением освобождают от прокладочного материала, их ступенчатую сторону, оклеенную «сырой» резиной, промазывают клеем концентрации 1:10—1:12 или промывают бензином.

Для ремонта повреждений каркаса шин радиальной конструкции применяют *прямоугольные радиальные пластыри* с параллельным расположением нитей в соседних слоях. У радиальных пластырей первый слой должен перекрывать повреждение на 25 мм по ширине и длине.

Сборку пластырей начинают с полос больших размеров. Образовавшуюся ступенчатую поверхность промазывают клеем концентрации 1:10—1:12, просушивают и обкладывают прослоечной резиной толщиной  $(0,9 \pm 0,1)$  мм таким образом, чтобы резина по всему периметру выступала за края пластыря на 5... 10 мм.

*Пластыри для ремонта каркаса бескамерных радиальных шин с металлокордом в каркасе и брекере* (для ремонта сквозных повреждений в зоне протектора) изготавливают из нескольких слоев обрезиненного корда, из которого выкраивают заготовки в виде прямоугольников. Направление нитей корда в пластыре должно совпадать с направлением нитей хорда в брекере (т. е. под углом 70... 85° к меридиану).

Максимальную длину пластыря определяют по размеру ширины профиля шины. Количество резинокордных слоев в пластыре должно соответствовать числу поврежденных слоев брекера покрышки. Нумерацию слоев пластыря начинают с наименьшего по размерам слоя.

Сборку пластыря начинают с полос больших размеров. Выкроенные полосы обрезиненного корда освежают бензином и прикатывают роликом,

накладывая их одну на другую. Кромки каждого последующего слоя пластыря должны отступать от кромок предыдущего слоя на 10...15 мм по длине и ширине.

После сборки пластырь промазывают клеем концентрации 1:10—1:12, сушат, обкладывают с обеих сторон прослоечной резиной толщиной  $(0,9 \pm 0,1)$  мм так, чтобы прослоечная резина выступала за края пластыря на 10...15 мм по всему периметру.

Пластыри для ремонта повреждений плечевой зоны и боковин бескамерных радиальных шин с металлокордом в брекере и каркасе не отличаются по своей конструкции от обычных радиальных. Размер пластыря в этом случае определяется размером шины.

**Заделка повреждений.** Заделка повреждений шин включает в себя промазывание поврежденных участков клеем, заполнение их листовыми сырыми резиновыми смесями или вулканизированными ремонтными деталями (грибками, пробками) с адгезивным покрытием и усиление в случае необходимости зоны повреждения резинокордным пластырем.

После очистки ремонтируемого участка шины от остатков шероховальной пыли производится промазывание зашерохованной поверхности в месте повреждения клеем. Премазывание зашерохованной поверхности клеем необходимо для создания прочной клеевой пленки, гарантирующей надежность соединения починочного материала с шиной.

При ремонте шин применяют резиновый клей концентрации 1:10—1:12 или самовулканизирующийся клей, входящий в состав автоаптечек.

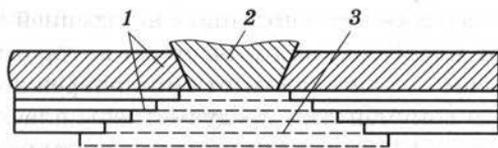
После каждого промазывания клеевую пленку сушат в сушильном шкафу в течение 25...30 мин при температуре 30...40 °С. При отсутствии сушильного шкафа шину выдерживают в помещении до исчезновения запаха бензина.

При использовании самовулканизирующегося клея сушку проводят в течение 1...3 мин после каждого промазывания при температуре окружающей среды.

Качество сушки можно проверить мягкой кистью: к хорошо просушенной поверхности волоски кисти не прилипают.

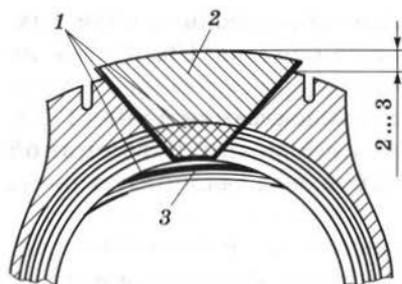
Места, откуда удалены поврежденные участки протектора и покровной резины, заполняют протекторной резиновой смесью, а участки каркаса — прослоечной.

Для восстановления прочности поврежденного каркаса применяют пластыри, которые накладывают на место выреза поврежденного участка с внутренней стороны шины (рис. 3.16).



**Рис. 3.16.** Заделка повреждения в случае вырезания участка способом «в рамку»:

1 — прослоечная резина; 2 — протекторная резина; 3 — слой корда



**Рис. 3.17.** Заделка сквозного повреждения в случае вырезания способом «наружный конус»:

1 — прослоечная резиновая смесь; 2 — протекторная резиновая смесь; 3 — пластырь

При ремонте шин грузовых автомобилей пластыри применяют в случае повреждения более двух слоев каркаса. При повреждении с внутренней стороны шины на глубину до двух слоев каркаса на поврежденное место накладывают полосы обрезиненного корда.

При заделке сквозного повреждения, удаленного способом «наружный конус» (рис. 3.17), первоначально с внутренней стороны шины накладывают пластырь. Центр пластыря должен совпадать с центром выреза. Края наложенного пластыря обкладывают лентой из прослоечной резиновой смеси толщиной  $(0,9 \pm 0,1)$  мм и шириной 25...30 мм. Пластырь тщательно прикатывается роликом.

Полость вырезанного конуса в области каркаса заполняют слоями прослоечной резиновой смеси толщиной  $(0,9 \pm 0,1)$  мм. Размер каждого слоя должен соответствовать размеру того пояса конуса, на который укладывают слой. Каждый слой тщательно прикатывают роликом, образовавшиеся вздутия прокалывают шилом для выхода воздуха.

В области протектора полость конуса сначала обкладывают прослоечной резиновой смесью, а затем заполняют слоями протекторной резиновой смеси. Для обеспечения необходимой опрессовки заделанный участок должен быть выше уровня поверхности шины на 2...3 мм.

Несквозные повреждения глубиной до двух слоев каркаса, вырезанные способом «наружный конус», заделывают, как указано ранее, но без применения пластыря. При повреждении более двух слоев с внутренней стороны шины накладывают пластырь.

Заделку повреждения, вырезанного способом «внутренний конус», производят с внутренней стороны шины, и первоначально полость конуса заполняют (в зоне протектора) протекторной резиновой смесью, а потом прослоечной.

Полость конуса заделывают заподлицо с внутренней поверхностью шины и затем накладывают пластырь, вид и размеры которого подбирают по технологическим таблицам в зависимости от типа повреждения и конструкции шины. Нормативными документами предусмотрены пластыри для диагональных шин размером от  $170 \times 170$  до  $380 \times 380$  мм с количеством слоев корда в пластыре от 2 до 12, для радиальных шин — пластыри типа Р размером от  $140 \times 140$  до  $330 \times 300$  мм с количеством слоев корда от 2 до 6.

Если поврежденное место удалено способом «встречный конус», то сначала заделывают конус с внутренней стороны шины. Конус обкладывают прослоечной резиновой смесью толщиной  $(0,9 \pm 0,1)$  мм, которую тщательно прикатывают роликом. Полость конуса заполняют слоями прослоечной резиновой смеси толщиной 0,9 мм, сверху накладывают пластырь. Конус снаружи заделывают таким же образом, только его полость заполняют протекторной резиновой смесью.

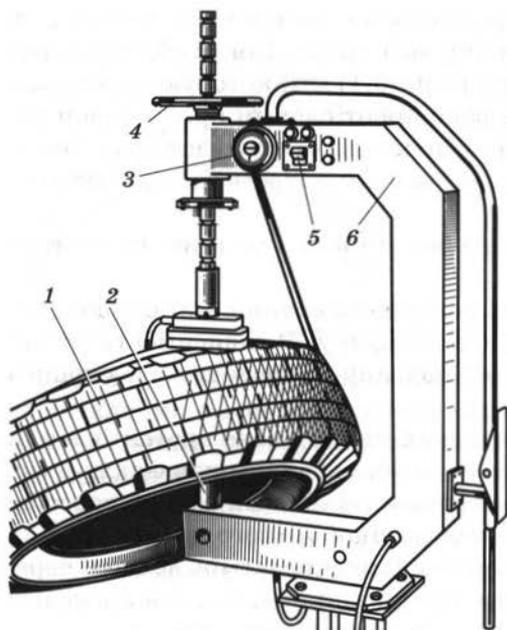
Технология заделки повреждений на боковине шины и на протекторе одинакова.

Заделка повреждений бескамерных радиальных шин с металлокордом в брекере и каркасе имеет определенную специфику. В зависимости от характера и расположения повреждений их заделку производят следующим образом:

- при расположении сквозных повреждений шины в зоне протектора или превышающих  $1/4$  ширины ее профиля их заделку производят с использованием протекторной и прослоечной резиновых смесей способами, описанными ранее, с применением резинокордного пластыря. Для обеспечения надежного усиления каркаса шины пластырь должен перекрывать повреждение на 40 ... 50 мм как по ширине, так и в плечевых зонах. Количество резинокордных слоев в пластыре должно соответствовать числу поврежденных слоев брекера покрышки;
- при расположении сквозных повреждений на расстоянии от плечевой зоны шины ближе чем  $1/4$  ширины ее профиля, а также на боковине заделка повреждений производится с использованием протекторной и прослоечной резиновых смесей и применением резинокордного пластыря радиальной конструкции. Пластырь в этом случае накладывают от борта шины до противоположного плеча, при этом кромка пластыря должна находиться на расстоянии не ближе чем 30 мм от бортового кольца. Первый слой пластыря должен перекрывать повреждение по периметру на  $(20 \pm 5)$  мм;
- при расположении повреждений (вырывы резины) у бортового кольца заделку поврежденного участка производят с использованием прослоечной резиновой смеси. Подготовленный для ремонта участок борта шины перед вулканизацией помещают в пресс-форму специальной конструкции.

Шина с заделанными повреждениями направляется на вулканизацию (рис. 3.18).

**Заделка проколов.** Заделку проколов шин диаметром до 5 мм можно производить с использованием самоклеющихся резиновых заплат с адгезионным слоем, входящих в состав автоаптечек для ремонта пневматических шин (рис. 3.19). С помощью терки из автоаптечки или шкурки зашпороховывают участок вокруг повреждения размером на 2...3 мм больше размера заплаты по всему периметру до получения гладкой поверхности. На зашпорохованную внутреннюю поверхность шин вокруг места прокола дважды наносят слой клея и тщательно высушивают. Со стороны светлого адгезионного слоя за-

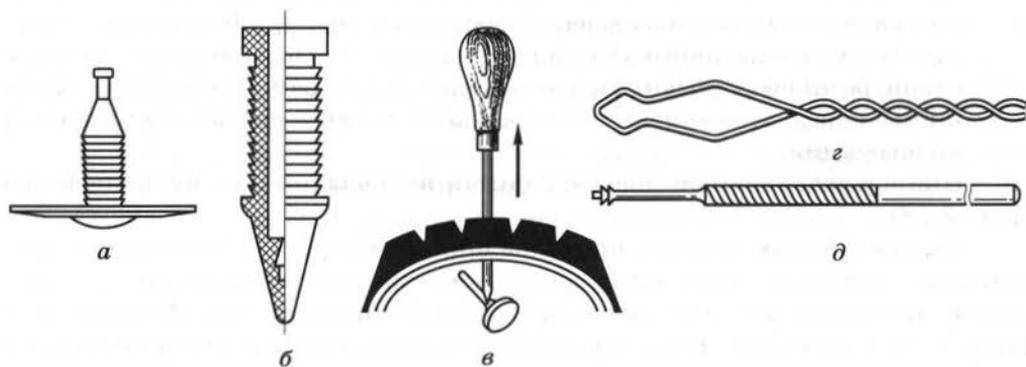


**Рис. 3.18.** Применение вулканизатора для ремонта шин:

1 — ремонтируемая шина; 2 — верхний и нижний электронагреватель; 3 — термореле; 4 — шкив прижимного винта; 5 — включатель; 6 — балка

платы снимают защитную полиэтиленовую пленку и этой стороной накладывают заплату на прокол, после чего плотно прикатывают роликом от центра к краям заплаты.

Проколы размером до 5 мм бескамерных шин легковых автомобилей можно также ремонтировать с помощью самоклеящейся пасты, которую вводят в отверстие прокола с помощью шприца. Для этого на шприц с пастой надевают насадку диаметром выходного отверстия 2 мм при проколе до 3 мм



**Рис. 3.19.** Приспособления для ремонта покрышек:

*a* — грибок; *b* — пробка; *в* — установка грибка шилом с игольчатым ушком; *г* — петля для установки грибка; *д* — стержень для установки пробки

и 4 мм при проколе до 5 мм. Конец насадки вставляют в отверстие прокола и вращением штока шприца вводят пасту в прокол.

Проколы размером от 5 до 15 мм заделывают резиновыми грибами с адгезионным слоем, которые входят в комплект автоаптечек.

На зашерохованную внутреннюю поверхность шины вокруг места прокола дважды наносят слой клея, который тщательно просушивают.

Приспособление для вставки грибов смазывают клеем и вводят в прокол для нанесения клея на стенки отверстия.

Со стороны светлого адгезионного слоя шляпки гриба снимают защитную полиэтиленовую пленку. Рифленую ножку гриба смазывают самовулканизирующимся клеем. Конец ножки гриба закрепляют в петле специального приспособления или в проволочной петле с помощью кордной нити. Приспособление с грибом извлекают из прокола до полного прилегания шляпки гриба к внутренней поверхности шины. Шляпку гриба прикапывают к внутренней поверхности шины от центра к краям. Ножку гриба вынимают из петли. Выступающую часть ножки гриба срезают заподлицо с поверхностью шины.

Проколы бескамерных шин размером до 10 мм можно ремонтировать без демонтажа с обода с помощью пробок. Ремонт с использованием пробок производят только в случае расположения прокола перпендикулярно поверхности протектора.

Обработку прокола под пробку осуществляют следующим образом. Отверстие прокола тщательно очищают напильником или круглым рашпилем.

Пробку надевают на стержень приспособления для вставки пробок. С помощью приспособления пробку вводят в прокол, после чего приспособление удаляют. Для облегчения ввода пробки в прокол поверхность пробки промазывают клеем. Шину накачивают до требуемого давления и проверяют на герметичность. Если шина герметична, выступающую часть пробки срезают заподлицо с протектором шины. В случае негерметичности шины в месте вставленной пробки последнюю удаляют и все перечисленные выше операции повторяют с применением пробки большего размера.

В случае негерметичности шины после повторного ремонта шину демонтируют. Выступающую часть пробки с внутренней стороны шины срезают ножом, вокруг пробки обрабатывают участок, который дважды промазывают клеем, сушат, а затем накладывают вулканизированный резиновый пластырь с адгезионным слоем.

Заделку повреждений герметизирующего слоя бескамерных шин размером до 40 мм рекомендуется проводить с помощью самоклеющихся пластырей, входящих в состав автоаптечек для бескамерных шин (автоаптечка КРШ).

Размер пластыря должен не менее чем в 2 раза превышать размеры повреждения. Поврежденный участок зашероховывают теркой. Размер зашерохованного участка должна превышать размеры пластыря на 8... 10 мм по всему периметру.

Защерохованный участок очищают от шероховальной пыли, дважды промазывают клеем и просушивают.

Со стороны светлого адгезионного слоя пластыря снимают защитную полиэтиленовую пленку и этой стороной пластырь накладывают на центр поврежденного участка, после чего плотно прикатывают роликом от центра к краям пластыря.

Шины, отремонтированные с использованием материалов, входящих в состав аптечек, готовы к эксплуатации.

При отсутствии самоклеющихся материалов допускается заделка проколов размером до 10 мм невулканизированной прослойчатой резиновой смесью в виде заплат.

Заплатки изготавливают из нескольких слоев прослойчатой резиновой смеси толщиной ( $0,9 \pm 0,1$ ) мм (или слоев резиновой смеси и обрешеченного корда) в виде ступенчатой конструкции. Заплатки ставят на прокол с наружной и внутренней стороны шины. На внутреннюю сторону ставят двухслойные, на наружную — трехслойные заплаты. Наложение на повреждение подготовленной резиновой смеси проводят меньшим по размерам слоем. Заплатки тщательно прикатывают к шинам, которые после этого направляют на вулканизацию.

При заделке повреждений размером до 40 мм герметизирующего слоя бескамерных шин для обеспечения необходимого склеивания резинокордного пластыря с внутренней поверхностью шины должен быть тщательно удален герметизирующий слой на площадке, превышающей размеры повреждения на 10...15 мм по всему периметру. Край выреза герметизирующего слоя должны иметь уклон в сторону центра повреждения.

Участок шины после удаления герметизирующего слоя тщательно зашпороховывают проволочной щеткой, дважды промазывают клеем и просушивают перед наложением пластыря.

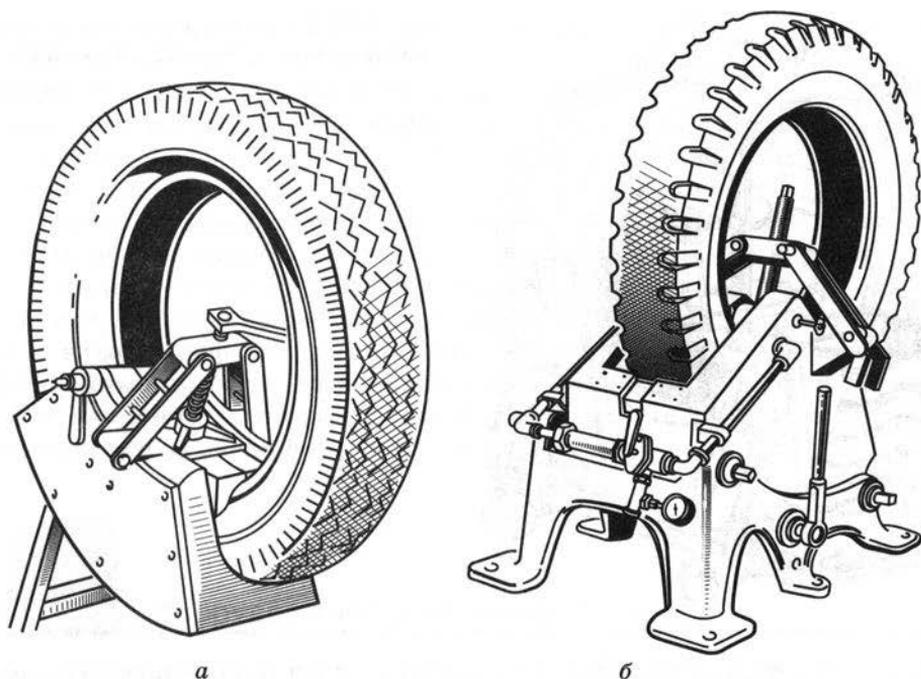
**Вулканизация шин в мульдах.** Цель вулканизации — создать прочное монолитное соединение ремонтных материалов с ремонтируемыми участками шины и придать пластичной сырой резиновой смеси ремонтного материала эластичность и высокую прочность.

Вулканизацию шин производят в специализированных и универсальных паровых и электрических мульдах (рис. 3.20, 3.21). При несквозных наружных повреждениях вулканизацию можно вести также на электровулканизационных аппаратах. Во всех случаях температура вулканизации должна быть в пределах ( $150 \pm 5$ ) °С.

Для опрессовки шин в процессе вулканизации применяют: при одностороннем обогреве ремонтируемого участка — воздушные варочные мешки, при двустороннем — паровоздушные и электровоздушные варочные мешки. Давление воздуха (пара) в мешке должно быть 5...6 кгс/см<sup>2</sup>.

Перед вулканизацией шины в мульде необходимо:

- участки, подлежащие вулканизации, пометить с наружной поверхности шины мелом;
- рабочую поверхность корпуса и бортовые накладки мульды предварительно нагреть до рабочей температуры ( $150 \pm 5$ ) °С;

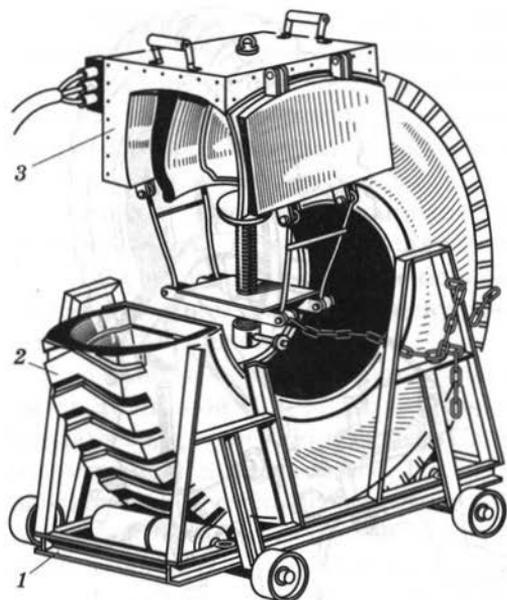


**Рис. 3.20.** Мульды для ремонта покрышек:

*а* — специализированная; *б* — универсальная

- во избежание прилипания варочного мешка к шине смазать его 2%-ным раствором мыла в воде;
- поставить шину вертикально, развернуть ее борта ручным борторасширителем и вложить в шину на отмеченный мелом участок варочный мешок;
- припудрить рабочую поверхность корпуса мульды тальком или смазать ее 2%-ным раствором мыла в воде;
- установить шину в мульду, следя за тем, чтобы центр отмеченного мелом участка шины находился строго посередине рабочей поверхности корпуса мульды;
- проверить положение варочного мешка в шине и, при необходимости передвигая по внутренней поверхности шины, расположить посередине ремонтируемого участка, наложить на шину верхние накладки так, чтобы торцы варочного мешка одинаково выступали за торцы накладок;
- зажать шину зажимным устройством мульды, обеспечив полное прилегание бортовых накладок к бортам шины, и впустить воздух (пар) в варочный мешок.

По окончании вулканизации следует отключить нагрев мульды, выпустить воздух из варочного мешка, отвернуть зажим, вынуть шину из



**Рис. 3.21.** Установка для ремонта местных повреждений крупногабаритных шин:

1 — тележка; 2 — шина; 3 — электрическая мульда

мульды и, разводя ручным борторасширителем борта шины, осторожно извлечь из нее варочный мешок.

Режимы вулканизации местных повреждений шин в мульдах могут быть рассчитаны следующим образом:

- при ремонте повреждений в зоне протектора как с применением пластыря, так и без него, а также при ремонте боковины шины с использованием пластыря расчет времени вулканизации проводят по формуле

$$t_{\text{вулк}} = 6,5(b + c),$$

где  $b$  — глубина повреждения шины, мм;  $c$  — толщина накладываемого пластыря, мм;

- при ремонте боковины без использования пластыря время вулканизации рассчитывают по формуле

$$t_{\text{вулк}} = 12b.$$

**Отделка шин и проверка качества.** После вулканизации шины подвергают отделке, которая заключается в удалении наплывов резины, неровностей и заусенцев на отремонтированных участках. Отделку выполняют вручную ножом и абразивным кругом, закрепленным на гибком валу и приводимым в движение электродвигателем.

К отремонтированным шинам предъявляют следующие требования:

- шина не должна иметь неотремонтированных участков, на ее внутренней поверхности не должно быть вздутий, признаков отслоения заплат, недовулканизации, складок и утолщений, отрицательно влияющих на работу камер;

- наложенные на протектор или боковину ремонтные материалы должны быть полностью спаяны с материалом шины и иметь твердость по Шору в пределах 55...65. Для оценки твердости резин по шкале Шора применяется твердомер ТМ-2, мерой твердости служит глубина погружения специальной иглы, притупленной в форме усеченного конуса;
- форма бортов шины не должна быть изменена;
- отремонтированные участки не должны иметь отслоений и пористости; допускается наличие раковин или пор на поверхности размером до 10 мм и глубиной до 2 мм, без оголения корда.

Шины, прошедшие местный ремонт, могут иметь определенные наружные видовые дефекты, не влияющие на их эксплуатационные качества и гарантийные пробеги. Бескамерные шины, утратившие герметичность, при ремонте местных повреждений или при восстановлении наложением нового протектора эксплуатируют с камерами.

### 3.4

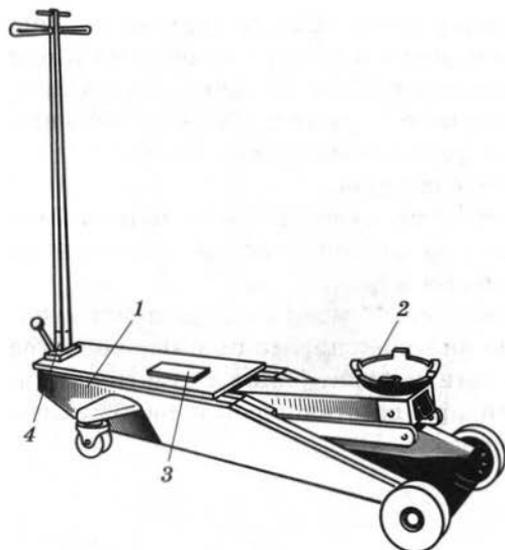
## Оборудование для ремонта шин

В технологии шиноремонтных работ в настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к механизации монтажно-демонтажных работ, кроме того, продолжается переход к индустриальным методам восстановления тракторных и большегрузных шин, особенно при ремонте изношенных и поврежденных шин, а также внедрение элементов автоматизации на таких операциях, как демонтаж и монтаж шин, вулканизация камер и покрышек, мойка, сушка и балансировка колес.

Нормы времени на шиноремонтные работы достаточно жесткие, так как рассчитаны на применение высокопроизводительного оборудования. Например, по нормативам производителя приняты следующие нормы трудоемкости обслуживания и ремонта колес для автомобиля ВАЗ-2170 «Приора»:

- снятие и установка колеса в сборе — 7...8 мин;
- проверка и балансировка снятого с автомобиля колеса в сборе с регулировкой давления воздуха — 15 мин;
- демонтаж и монтаж (замена) шины на снятом колесе с проверкой давления и балансировкой — 22,2 мин.

Основные принципы проектирования шиноремонтных мастерских и порядок выбора оборудования заключаются в уточнении технологии, подборе оборудования и анализе вариантов планировок. При развитии шиномонтажного отделения следует учитывать многие факторы, в частности изменение структуры отечественного автопарка, общее развитие сферы автосервиса, кроме того, необходимо уточнять номенклатуру обслуживаемых автомобилей и выполняемых работ.



**Рис. 3.22.** Гаражный гидравлический домкрат:

1 — основание; 2 — опорная пята подъемной стрелы; 3 — рабочий цилиндр; 4 — насос ручного привода

Монтажные и демонтажные работы по шинам по возможности должны выполняться в шиномонтажном отделении с применением специального оборудования, приспособлений и инструмента. Монтажу подлежат только исправные, чистые, сухие, соответствующие по размерам и типам шины, поэтому камеры и ободные ленты, ободья и их элементы, шины перед ремонтом должны быть очищены от пыли, грязи, льда. Операции по снятию, перемещению и постановке колес грузовых автомобилей должны быть механизированы. Мыть и чистить шины и ободья рекомендуется в закрытых местах с применением пылесосов.

Для вывешивания оси при снятии колес применяют автомобильные подъемники или домкраты. Для легковых автомобилей обычно применяют двустоечные подъемники, с электрическим и электрогидравлическим приводом, кроме того, возможно применение канавных и ножничных (параллелограммных) подъемников.

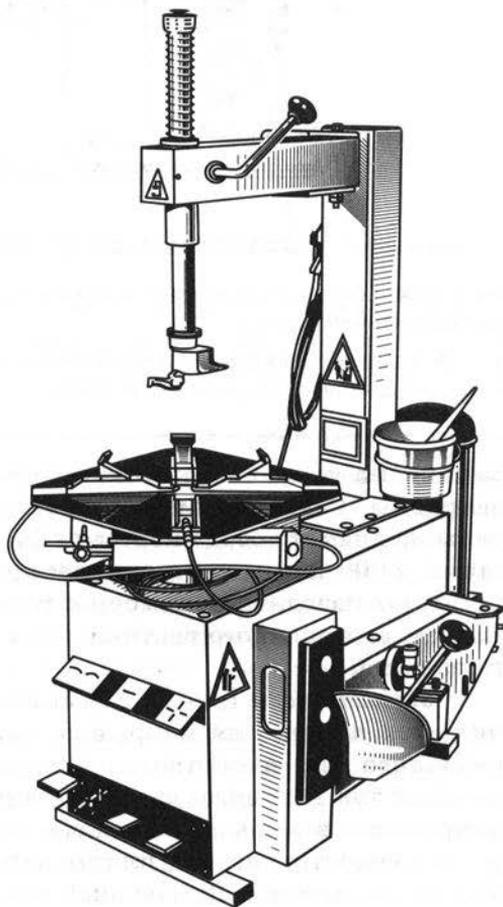
**Автомобильные домкраты** служат для частичного поднятия автомобиля, при этом, как правило, вывешивают только одно колесо либо одну ось автомобиля. Домкраты могут быть винтовые, параллелограммные, бутылочные, подкатные пневматические или гидравлические. При шиномонтаже наибольшее распространение получили подкатные гидравлические домкраты, которые оснащают ручным приводом грузоподъемностью до 20 т. Высота подъема составляет 0,5 ... 0,6 м. Гаражный гидравлический домкрат (рис. 3.22) состоит из основания на катках, подъемной стрелы с опорной пятой, рабочего цилиндра с насосом ручного привода. Рукоятка для перекачивания домкрата одновременно является рычагом насоса.

**Шиномонтажные станки** предназначены для облегчения и сокращения времени демонтажа покрышки, они также обеспечивают сохранность шины

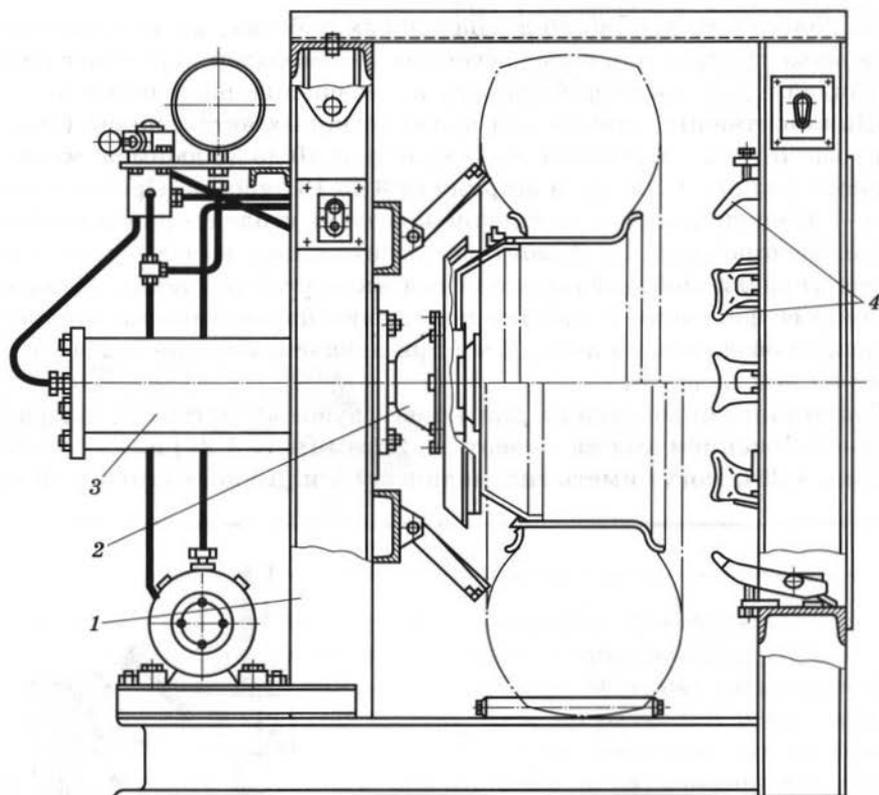
и обода колеса при монтажно-демонтажных работах, их подразделяют на три основные группы: для колес легковых автомобилей, для колес грузовых автомобилей и для крупногабаритных колес специальной техники.

Шиномонтажные станки для колес легковых автомобилей (рис. 3.23) обычно рассчитаны на диаметр обода колеса от 10 до 20 дюймов, максимальный диаметр шины 1 000 мм и ширину от 3 до 13 дюймов. Привод вращения колеса — электрический, а крепление колеса на столе и привод стойки, как правило, пневматические. Демонтаж и монтаж шин на обод колеса обеспечивается управляемой демонтажной головкой стойки станда, которая при окончании ее фиксации в рабочем положении автоматически отодвигается от закраины обода колеса на 2...3 мм при начале вращения стола с установленным на нем колесом.

Шиномонтажные станды для колес грузовых автомобилей различаются расположением колеса — вертикальным (рис. 3.24) или горизонтальным (рис. 3.25), могут иметь гидравлический или пневматический привод



**Рис. 3.23.** Шиномонтажный станок для колес легковых автомобилей

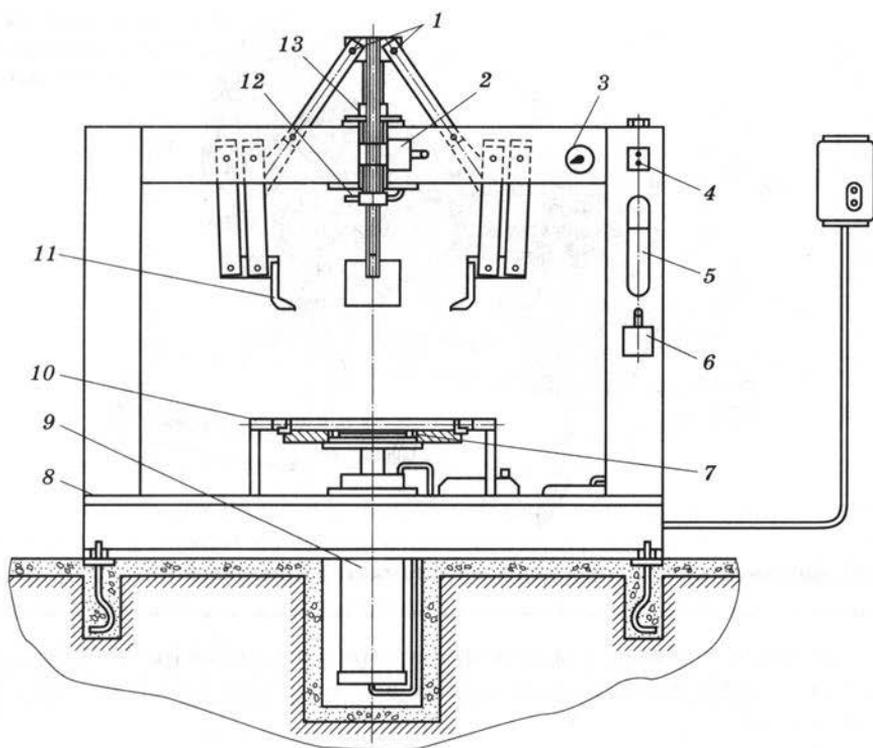


**Рис. 3.24.** Стенд для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей с вертикальным расположением колеса:

1 — П-образная станина; 2 — патрон крепления колеса; 3 — силовой цилиндр перемещения колеса; 4 — лапы для отжатия борта шины от обода

механизма установки колеса и силового цилиндра отрыва борта шины от закраины. Современные конструкции станков (рис. 3.26) обычно рассчитаны на диаметр обода колеса от 14 до 42 дюймов, максимальный диаметр шины 2 000 мм и ширину колеса до 800 мм. В них демонтаж и монтаж шины производится с помощью головки тарельчатого типа при вращении колеса, вывешенного вертикально с помощью универсального кулачкового зажима.

**Вулканизаторы** (рис. 3.27) выпускают следующих типов: для автомобильных камер, для покрышек легковых и грузовых автомобилей, настольного или настенного исполнения; отдельную группу составляют мульды для местного ремонта покрышек. Нагрев производится электроспиралями, в некоторых модификациях для обеспечения стабильности и равномерности нагрева передача теплоты осуществляется через масляную систему. Встроенный терморегулятор обеспечивает постоянную

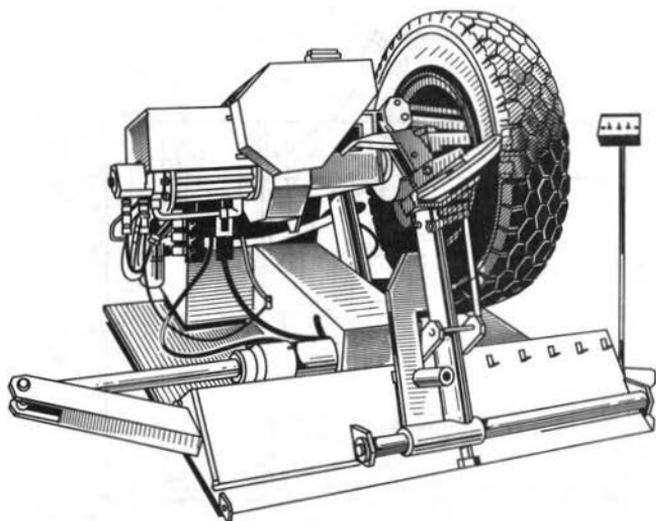


**Рис. 3.25.** Стенд для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей с горизонтальным расположением колеса:

1 — рычаги с эксцентриками; 2 — золотник; 3 — манометр; 4 — кнопочная станция; 5 — указатель уровня масла; 6 — золотник управления основным гидроцилиндром; 7 — диск; 8 — рама; 9 — основной гидроцилиндр; 10 — ролик; 11 — механизм привода лап; 12 — дроссель; 13 — гидроцилиндр привода лап

температуру нагрева, а с помощью таймера регулируют время вулканизации. Прижимной механизм может быть винтовым, педально-рычажным либо автоматизированным. Как правило, профессиональный вулканизатор для ремонта камер имеет один электронагревательный элемент, а для ремонта шин — два элемента. В комплекте с вулканизатором обычно поставляют прижимные плиты, протекторные и боковые матрицы для покрышек, специальные пресс-формы для приварки вентилей и песочные мешки.

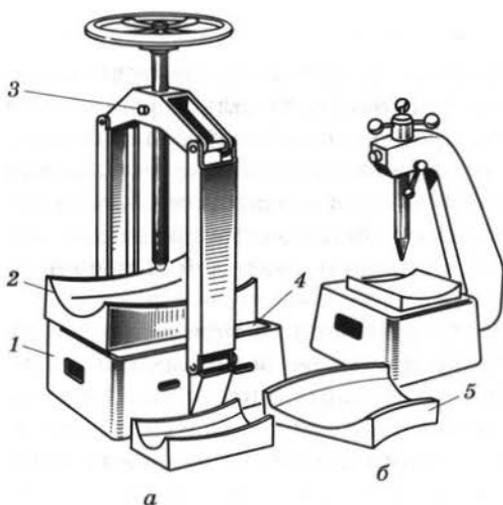
**Станки для балансировки колес** служат для устранения статического и динамического дисбаланса. Выпускают станки для колес легковых автомобилей, для колес грузовых автомобилей и универсальные (рис. 3.28). Поскольку балансировка колес приобретает актуальность при больших скоростях, используют в основном балансировочные станки для колес легковых автомобилей.



**Рис. 3.26.** Шиномонтажный станд для колес грузовых автомобилей

Современные станки с микропроцессорным управлением обеспечивают статическую и динамическую балансировку и состоят из следующих основных элементов:

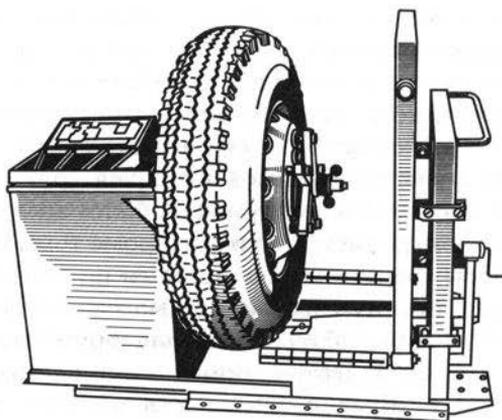
- корпус;
- подвеска с валом;
- подвесная опора, воспринимающая колебания вала;
- электродвигатель привода с ременной передачей;
- блок измерений.



**Рис. 3.27.** Вулканизаторы для ремонта камер и шин:

*а* — модель 6140; *б* — модель 6134; 1 — основание; 2 — протекторная матрица; 3 — винтовой прижим; 4 — вулканизационная плита; 5 — бортовая матрица

**Рис. 3.28.** Универсальный станок для балансировки колес легковых и грузовых автомобилей



Для проведения балансировки оператор устанавливает и закрепляет колесо в сборе с шиной на горизонтальном валу, который затем раскручивается до 500...800 об/мин. Далее производят автоматический расчет неуравновешенных масс, а также индикацию массы и места установки уравновешивающих грузиков.

Балансировочные станки выпускают с ручным и электрическим приводом, кроме того, они могут различаться по степени автоматизации. Существуют модификации станков для балансировки колес без снятия с автомобиля, однако они не получили широкого распространения.

### 3.5

## Компрессор

Основное назначение *компрессора* в шиномонтажной мастерской — это создание избыточного давления воздуха при накачивании шин, кроме того, он подает сжатый воздух, необходимый для работы оборудования и инструмента с пневмоприводом; как правило, это шиномонтажный станок, гайковерт, шероховальный инструмент, дрель для сверления отверстий под шипы противоскольжения и т.п. Воздух также нужен на постах ремонта ободьев — при зачистке и окраске.

Если на предприятии кроме шиномонтажного участка есть участок окраски машин либо другое производство с повышенным расходом воздуха, то возможна централизованная пневмосистема и организация компрессорной за пределами шиномонтажного участка.

Для нужд промышленности выпускают широкую номенклатуру компрессоров с различными характеристиками, компрессоры для автосервиса отличаются относительно невысоким давлением. При приобретении ком-

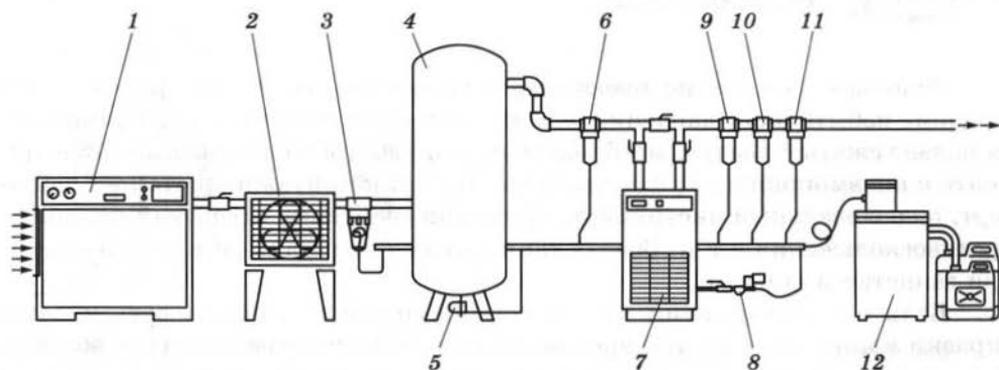
прессора следует иметь в виду, что часть предлагаемых поставщиками компрессоров имеет бытовое применение и не рассчитана на интенсивную эксплуатацию в течение длительного срока. Косвенным критерием может быть цена, которая отличается в несколько раз.

В современных автосервисных предприятиях компрессор необходим для распыления краски и для других работ, которые выполняются с помощью пневмоинструмента, более электро- и взрывобезопасного по сравнению с электроинструментом. Кроме того, пневмоинструмент заметно превосходит свои электрические аналоги по надежности, а по мощности, приходящейся на единицу собственной массы, он выигрывает почти в два раза.

Для работы пневмоинструмента необходим сжатый воздух, должным образом подготовленный и очищенный. В условиях автосервиса сжатый воздух требуется также для работы шиномонтажных станков, окрасочно-сушильных камер, автомоек с пневмоприводом, гайковертов и т. д.

Простым сжатием воздуха в компрессоре не обойтись. Для нормальной работы оборудования необходимо скорректировать состав воздуха. Главный враг любого оборудования — влага, содержащаяся в атмосфере в виде пара (влажность воздуха), под воздействием которого пневмоинструмент корродирует. Кроме влаги атмосферный воздух содержит обычные механические примеси (пыль), которые вызывают быстрый абразивный износ инструмента и дефекты окраски.

После компрессора (рис. 3.29) горячий сжатый воздух попадает в ресивер, где охлаждается при контакте с холодными стенками, а конденсат влаги в виде капель воды и масла осаждается на стенках. Во время нахождения воздуха в ресивере в виде конденсата выпадает незначительная часть влаги, остальная проходит дальше через редуктор, шланги и фильтры к окрасочному пистолету.



**Рис. 3.29.** Компрессорная станция малярного участка:

1 — компрессор; 2 — охладитель воздуха; 3 — влагоотделитель; 4 — ресивер; 5, 8 — дренажные клапаны для конденсатоотвода; 6 — предфильтр; 7 — осушитель воздуха; 9 — фильтр; 10 — фильтр тонкой очистки; 11 — фильтр-поглотитель; 12 — сепаратор конденсата

Главная и основная задача станции подготовки воздуха в автомастерской — это его осушение и очистка от механических примесей и масла. В автосервисном производстве чаще всего применяют комбинированный метод осушения и фильтрации сжатого воздуха с помощью различных сепараторов, механических фильтров и рефрижераторных осушителей.

Непосредственно после компрессора сжатый воздух целесообразно принудительно охладить до комнатной температуры, что вызовет конденсацию приблизительно 60 % влаги в виде тумана и сравнительно крупных капель. Это можно сделать путем установки за компрессором охладителя воздуха — радиатора, рассчитанного на максимальное давление, создаваемое компрессором. Обдув обеспечивается мощным электрическим вентилятором. Установка охладителя особенно полезна в тех случаях, когда сам компрессор имеет небольшой ресивер или долгое время работает с максимальной производительностью.

После охладителя следует установить вихревой сепаратор (влагоотделитель) масловодяного конденсата, в котором поток воздуха закручивается (за счет косых прорезей) и вследствие этого достаточно крупные капли воды и масла отбрасываются к стенкам, по мере накопления стекая вниз. Поскольку в сепараторе отсутствуют движущиеся или сменяемые детали, срок его работы неограничен. Конденсат автоматически удаляется из донной части сепаратора при снижении давления в магистрали до величины менее 0,5 бар.

Охлажденный и сепарированный воздух поступает в ресивер, где процесс конденсации тумана на стенках продолжается тем интенсивнее, чем больше объем ресивера, следовательно, больше время контакта сжатого воздуха со стенками. Обычно ресиверы снабжаются специальными дренажными устройствами для автоматического или ручного конденсатоотвода.

После ресивера воздух проходит систему механической фильтрации, состоящую из нескольких ступеней. Вначале ставится наиболее грубый фильтр — предфильтр с ячейками 3...10 мкм, керамический или изготовленный методом порошковой металлургии. За предфильтром ставится собственно фильтр с ячейками диаметром 1 мкм, изготовленный из керамики или полимерного материала. Следующий фильтр — фильтр тонкой очистки, изготавливаемый только из полимерных материалов, позволяет улавливать частицы до 0,01 мкм. Иногда после фильтров тонкой очистки ставится еще фильтр-поглотитель, работающий на активированном угле.

Современная станция подготовки сжатого воздуха позволяет получать практически сухой воздух при любых условиях окружающей среды в любое время года. Иногда вся представленная схема подготовки воздуха монтируется в едином блоке с компрессором. Практика эксплуатации пневмосистем в авторемонтном производстве позволяет сделать следующие выводы:

- входящий воздух должен иметь как можно более низкую температуру, а забор воздуха в компрессор желательно обеспечить с улицы (зимой это понизит концентрацию влаги в 4—5 раз);
- воздух в ресивере необходимо хранить при максимально возможном для установленного компрессора давлении;

- желательно установить стационарный компрессор в хорошо вентилируемом прохладном помещении;
- если ресивер нагревается свыше 30...40 °С, необходимо установить дополнительный ресивер (включенный последовательно с основным и размещенный на улице) или охладитель воздуха;
- небольшие переносные компрессоры непосредственно перед началом работы желательно выносить на улицу (особенно зимой) — это позволит сжимать холодный воздух с низким абсолютным содержанием влаги и ускорять процесс конденсации влаги в ресивере;
- фильтры-поглотители следует размещать в точках пневмосети, имеющих максимальное давление и минимальную температуру;
- при использовании редуктора для понижения давления фильтр должен быть установлен до редуктора, а не после (в противном случае эффективность влагоотделения падает в 3—4 раза);
- необходимо регулярно проверять состояние фильтрующих элементов керамических влагоотделителей, не снабженных индикатором, и вовремя промывать замаслившиеся элементы;
- не следует допускать повышенного расхода воздуха из-за утечек в шлангах и соединениях, так как количество влаги в магистрали прямо пропорционально количеству воздуха, сжатого компрессором;
- в случае невозможности снизить количество влаги в сети необходимо непосредственно к окрасочному пистолету подсоединить дополнительный влагоотделитель — это позволит исключить грубые дефекты окраски, создаваемые крупными каплями воды;
- использование окрасочного пистолета с минимальным расходом воздуха снижает общее количество сконденсированной влаги.

Проектируя пневмомагистраль, необходимо помнить, что она является элементом сопротивления для движущегося сжатого воздуха и по мере удаления от компрессора снижает его энергонасыщенность. Слишком большая протяженность пневмомагистрали до потребителей сжатого воздуха вызывает падение давления в ней. Сопротивление пневмомагистрали тем выше, чем меньше ее диаметр. Вся энергия воздуха при этом пойдет на преодоление сил трения, преобразуется в теплоту и рассеется в атмосфере.

Достаточно большие затруднения при проектировании возникают в выборе соединителей-разъемов. Разные производители оснащают свой инструмент разъемами, соответствующими различным стандартам (общеевропейским, американским, шведским и итальянским).

Создавая пневмомагистраль, следует придерживаться определенных правил:

- вся пневмомагистраль должна проходить с некоторым уклоном от компрессора к ее конечной точке, что обеспечивает стекание конденсирующейся жидкости и последующее удаление ее через дренажное устройство;
- для дополнительной очистки воздуха отводы к потребителям необходимо выполнять через петлевые участки;

- пневмолиния не должна иметь тупиковых окончаний, не оборудованных дренажными устройствами.

Проектируя пневмомагистраль, необходимо учитывать и то обстоятельство, что хорошо осушенный и очищенный сжатый воздух вполне годится при окрасочных работах, но совершенно не пригоден для пневмоинструмента, нормальная работа которого требует присутствия в воздухе определенного количества масла.

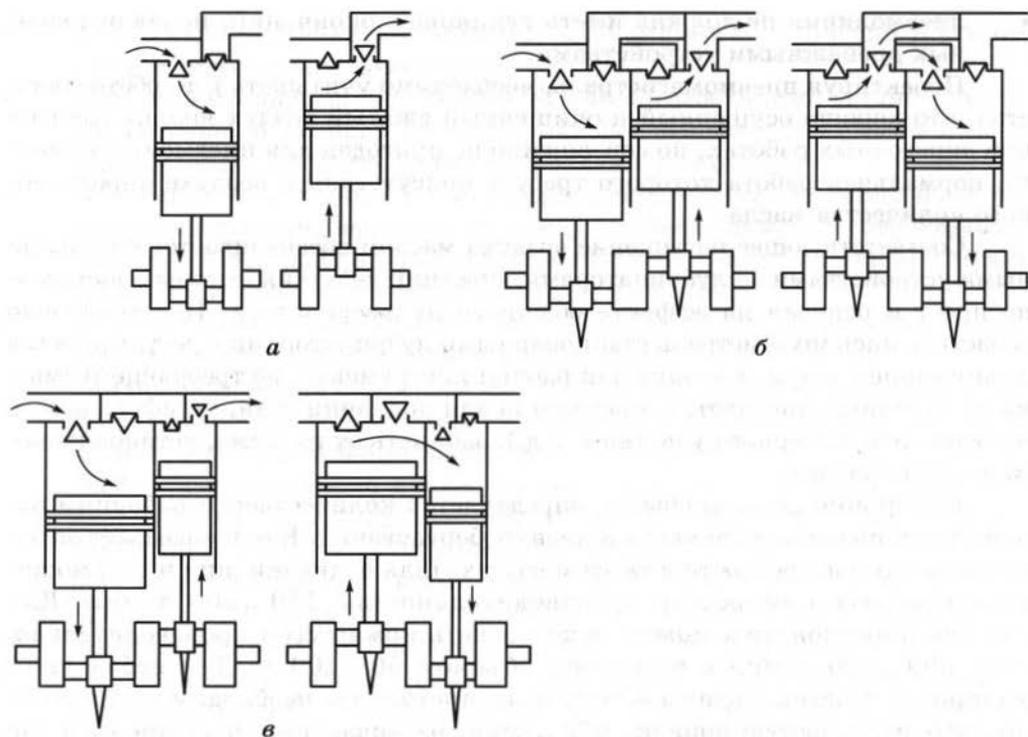
Соответствующее насыщение воздуха маслом обеспечивается специальными устройствами — лубрикаторами, принцип действия которых достаточно прост и основан на эффекте обычного пульверизатора. Целесообразно оснастить пневмомагистраль стационарными лубрикаторами с регулируемым дозированием масла, а воздух для работы инструмента, не требующего смазки (обдувочных пистолетов, пистолетов для подкачки шин, шлифовального инструмента малярного участка и т. д.), забирать от разъема, установленного до лубрикатора.

Выбор компрессора обычно определяется количеством и рабочими параметрами пневмоинструмента и пневмооборудования. Как показывает опыт, минимальные потребности в сжатом воздухе (для подкачки шин и пр.) может удовлетворить компрессор производительностью 150 ... 200 л/мин. Для участка шиномонтажа можно использовать компрессор производительностью 300 ... 400 л/мин с ресивером объемом 50 ... 100 л. Для небольшого малярного участка с одним окрасочным пистолетом необходим компрессор производительностью порядка 600 л/мин, развивающий давление от 6 бар и выше. Аналогичный компрессор удовлетворит потребности небольшого автосервиса с тремя-четырьмя рабочими постами, использующими пневмоинструмент.

Существуют компрессоры различных типов: поршневые, мембранные (диафрагменные), винтовые (ротационные) и др. В настоящее время в авторемонтном производстве находят применение в основном поршневые устройства (рис. 3.30). Они недороги, имеют приемлемые массогабаритные показатели, просты в обслуживании и обладают выходными характеристиками, способными удовлетворить потребности практически любого предприятия.

Основными параметрами компрессора, которыми, как правило, руководствуется потребитель, являются максимальное давление и объемная производительность или подача.

Большинство компрессоров развивает давление, превышающее потребности стандартного пневмооборудования и инструмента, используемого при авторемонте. В каталогах указывается максимальное давление. Реально же компрессор работает следующим образом: он накачивает воздух в ресивер до максимального давления, после чего автоматически отключается, а повторное включение происходит после падения давления в ресивере на 2 атм. Реальное рабочее давление колеблется в небольших пределах ниже максимального, что и должно учитываться при выборе оборудования и проектировании пневмомагистральной системы.



**Рис. 3.30.** Схема работы поршневых компрессоров:

*а* — одноцилиндровый одноступенчатый; *б* — двухцилиндровый одноступенчатый; *в* — двухцилиндровый двухступенчатый

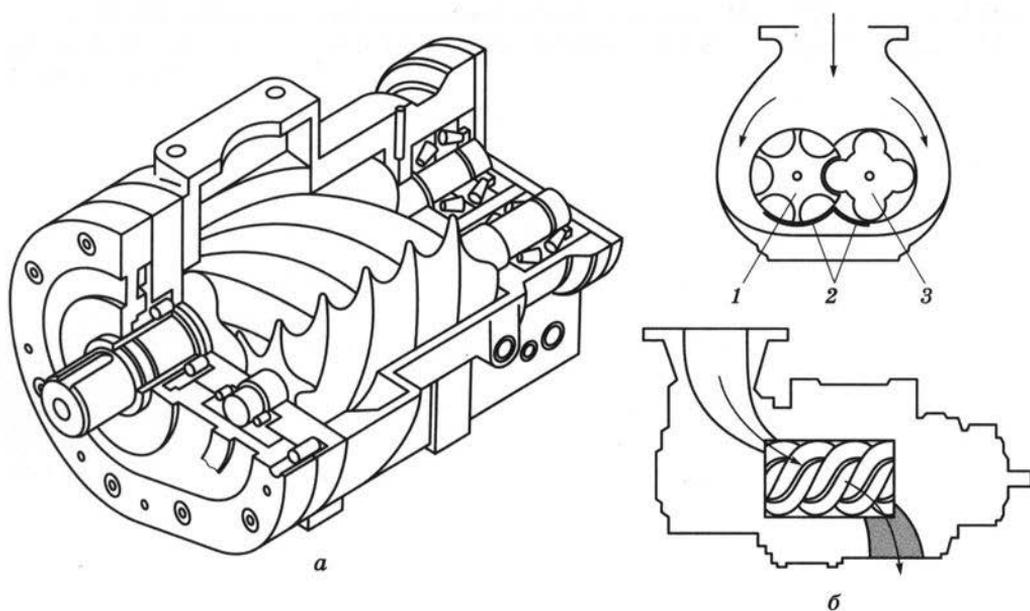
Перспективной разновидностью устройств для подготовки сжатого воздуха являются винтовые (роторные) компрессоры (рис. 3.31), отличающиеся от традиционных поршневых принципом работы. Если в поршневом компрессоре происходит ударное сжатие воздуха, то винтовой компрессор нагнетает воздух последовательно, посредством винтовой пары. Винтовая пара засасывает воздух, вращаясь в резервуаре с маслом, что обеспечивает низкий коэффициент трения, дополнительное масляное уплотнение, гарантирующее герметичность системы, а также эффективный теплоотвод от рабочей зоны. В результате достигаются высокий КПД и лишь незначительное превышение температуры сжатого воздуха по сравнению с температурой на входе.

Основные достоинства винтовых компрессоров: высокая надежность, длительный ресурс работы, возможность непрерывного круглосуточного функционирования, простота монтажа и подключения, сравнительно небольшие эксплуатационные затраты, наличие системы автоматического управления, низкий уровень шума, высокая чистота получаемого сжатого воздуха, низкий уровень энергозатрат на 1 м<sup>3</sup> произведенного воздуха.

Основой компрессора является винтовой блок. Рабочий элемент винтового блока — винтовая пара, состоящая из двух взаимно сцепленных червячных роторов. Обычно ведущий ротор — четырехзаходный, а ведомый — шестизаходный. Такое передаточное отношение считается оптимальным для уменьшения нагрузки на ведущий винт. Объем сжатия образуется между витками винтовой пары и корпусом (на рис. 3.31, б выделено жирной линией). Полный рабочий цикл сжатия осуществляется за один оборот ведущего винта.

В отличие от поршневого винтовой компрессор может работать в режиме холостого хода, длительность которого устанавливается таймером. В этом режиме двигатель компрессора и винтовая пара вращаются, прогоняя воздух по внутреннему контуру компрессора, обеспечивая его эффективное охлаждение. Режим холостого хода является переходным и служит для перевода системы в режим ожидания или полного выключения.

Методика расчета характеристик компрессора основана на поэтапном определении воздухопотребления, теоретической производительности компрессора (по входу), объема ресивера. Потребность предприятия в сжатом воздухе определяется на основе приведенных в техпаспорте на оборудование рабочих характеристик потребителей воздуха. Приведем расход воздуха, наиболее часто применяемого в авторемонтной практике пневмооборудования: окрасочный пистолет — 300 ... 400 л/мин; шлифовальная, полироваль-



**Рис. 3.31.** Винтовой компрессор в разрезе (а) и схема его работы (б):

1, 3 — ведомый и ведущий ротор соответственно; 2 — объем сжатия

ная машинка — 350 ... 450 л/мин; отрезная машинка — 800 ... 1200 л/мин; обдувочный пистолет — 150...250 л/мин; пневмозубило — 150 ... 200 л/мин; гайковерт — 150 ... 200 л/мин.



## Контрольные вопросы

1. Опишите последовательность шиномонтажных работ.
2. Как производят демонтаж шины с применением шиномонтажного стенда?
3. Как производят балансировку колеса в сборе?
4. Как производят подготовку материалов для ремонта камер и шин?
5. Опишите технологию ремонта камер методом вулканизации.
6. Как подготовить шину к ремонту?
7. Как производят заделку повреждений шин?
8. Какое оборудование применяется для качественного ремонта колес и шин?
9. Каково назначение компрессора в шиномонтажной мастерской?

## Список литературы

1. Автомобильный справочник / [Б. С. Васильев, М. С. Высоцкий, К. Л. Гаврилов и др.]; под общ. ред. В. М. Приходько. — М. : Машиностроение, 2004. — 704 с.
2. *Виноградов В. М.* Технологические процессы ремонта автомобилей : учеб. пособие / В. М. Виноградов. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 384 с.
3. Инструкция по ремонту автомобильных шин в условиях автотранспортных предприятий. — М. : НИИАТ, 1988. — 60 с.
4. Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте (ПОТ Р М-027—2003). — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. — 138 с.
5. Правила эксплуатации автомобильных шин АЭ 001-04. — М., 2004.
6. *Раевский М. А.* Справочник по ремонту и обслуживанию автомобилей ВАЗ. Оборудование и инструмент / М. А. Раевский, В. П. Обметица. — 2-е изд., стер. — Киев : Вища шк., 1991. — 175 с.
7. *Роговцев В. Л.* Устройство и эксплуатация автотранспортных средств : учебник водителя / В. Л. Роговцев, А. Г. Пузанков, В. Д. Олдфильд. — М. : Транспорт, 1989. — 432 с.
8. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник / [Е. С. Кузнецов, В. П. Воронов, А. П. Болдин и др.]; под ред. Е. С. Кузнецова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Транспорт, 1991. — 413 с.

# Оглавление

К читателю .....	3
<b>Глава 1. Автомобильные колеса и шины .....</b>	<b>5</b>
1.1. Конструкции автомобильных шин .....	5
1.2. Маркировка шин.....	10
1.3. Конструкции колес и ободьев .....	15
<b>Глава 2. Эксплуатация и обслуживание колес и шин .....</b>	<b>21</b>
2.1. Транспортирование и хранение шин и камер .....	21
2.2. Комплектация автомобилей шинами .....	22
<b>Глава 3. Технология ремонта шин .....</b>	<b>28</b>
3.1. Шиномонтажные работы.....	28
3.2. Ремонт камер.....	42
3.3. Ремонт шин.....	49
3.4. Оборудование для ремонта шин .....	63
3.5. Компрессор .....	69
Список литературы.....	77

*Учебное издание*

**Доронкин Владимир Геннадьевич**  
**Шиноремонт**

**Учебное пособие**

Редактор *Е. Б. Махиянова*  
Дизайн серии: *К. А. Крюков*  
Компьютерная верстка: *Р. Ю. Волкова*  
Корректор *Е. В. Кудряшова*

Изд. № 101114371. Подписано в печать 27.06.2011. Формат 70×100/16.  
Гарнитура «Школьная». Бумага офс. № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,5.  
Тираж 1500 экз. Заказ № 2682.

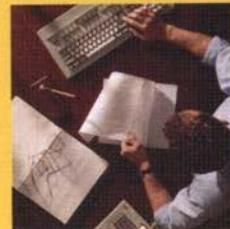
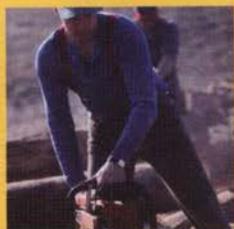
Издательский центр «Академия». [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)  
125252, Москва, ул. Зорге, д. 15, корп. 1, пом. 26б.  
Адрес для корреспонденции: 129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48.  
Тел./факс: (495) 648-0507, 616-0029.  
Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 14963 от 21.12.2010.

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных  
издательством материалов в ОАО «Тверской ордена Трудового Красного  
Знамени полиграфкомбинат детской литературы им. 50-летия СССР».  
170040, г. Тверь, проспект 50 лет Октября, 46.



Для всех желающих освоить профессию «Слесарь по ремонту автомобилей» предлагаем следующие издания:

- Кузнецов А. С. Устройство и работа двигателя внутреннего сгорания  
Кузнецов А. С. Техническое обслуживание и диагностика двигателя внутреннего сгорания  
Кузнецов А. С. Ремонт двигателя внутреннего сгорания  
Кузнецов А. С. Устройство и работа топливной системы бензинового двигателя  
Кузнецов А. С. Устройство и работа топливной системы дизеля  
Доронкин В. Г. Ремонт автомобильного электрооборудования  
Доронкин В. Г. Ремонт автомобильных кузовов: Окраска  
Доронкин В. Г. Ремонт автомобильных кузовов: Рихтовка  
Антипов А. В., Дубровин И. А. Диагностика и ремонт автомобильных кондиционеров



ISBN 978-5-7695-6243-3



9 785769 562433



Издательский центр  
«Академия»  
[www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)