



БИБЛИОТЕЧКА  
МОЛОДОГО  
РАБОЧЕГО

В.Г. Борзило

**ОПЕРАЦИЯ  
ДУБЛИРОВАНИЯ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ  
ШИН**



Москва «Химия» 1987

6П7.54

Б 82

УДК 629.11.012.5 : 678.063

Рецензенты: инженер Ярославского шинного завода Г. В. Кляпышева, ведущий инженер НИИШИНМАШа  
В. А. Озерков

УДК 629.11.012.5 : 678.063

**В. Г. Борзило.** Операция дублирования в производстве шин. — М.: Химия, 1987. 48 с.

В книге приведены общие сведения о сырье и материалах применяемых в шинном производстве. Описаны процесс дублирования и используемое дублировочное оборудование. Перечислены основные виды брака при дублировании. Рассмотрен контроль качества дублированных полуфабрикатов. Большое внимание уделено вопросам техники безопасности и промышленной санитарии.

Книга предназначена для обучения молодых рабочих профессии дублировщика, а также для других рабочих шинного производства, повышающих свою квалификацию. Она может быть полезна учащимся техникумов и ПТУ.

Табл. 6. Ил. 9. Библиогр. список: 6 назв.

2803090200-91

Б ————— 91-87

050(01)-87

© Издательство „Химия”, 1987 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Шинное производство является важнейшей подотраслью резиновой промышленности, прямо или косвенно влияющей на развитие многих других отраслей народного хозяйства.

В настоящее время отечественная шинная промышленность продолжает развиваться ускоренными темпами. Основным направлением научно-технического прогресса в области технологии шинного производства является организация максимальной поточности производства, создание предельно автоматизированных комплексных линий, практически полностью исключая ручные операции и повышающие производительность труда в 2,5—3 раза. Намечается создание непрерывных технологических процессов приготовления резиновых смесей на установках большой единичной мощности, разрабатываются принципиально новые технологические схемы с применением порошковой технологии, поточно-автоматизированные линии вулканизации с применением секторных пресс-форм, усовершенствованные поточно-автоматизированные линии сборки шин радиальной конструкции, внедряются автоматизированные системы управления производством на базе ЭВМ. Особое внимание уделяется расширению объемов производства и дальнейшему совершенствованию шин радиальной конструкции.

Продолжаются работы по повышению точности изготовления и однородности шин, их ремонтпригодности, уменьшению радиального и бокового биения, повышению сцепления шин с дорогой, снижению потерь топлива, обеспечению лучшей устойчивости, управляемости, комфортабельности.

Отечественная промышленность обладает значительным научным и производственным потенциалом для успешного развития в двенадцатой пятилетке. Технический прогресс, совершенствование форм и методов управления и хозяйственного руководства на всех уровнях обеспечат успешное выполнение заданий по повышению эффективности производства и улучшение качества выпускаемой продукции.

## УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЬНОЙ ШИНЫ

Пневматической шиной называется резиноканевая упругая оболочка, наполненная сжатым воздухом, которая монтируется на ободу колеса.

Основным назначением шины является обеспечение возможности движения транспортного средства и управление им на больших скоростях. Кроме того, она служит для повышения мягкости хода, комфортабельности езды и увеличения срока службы транспортных средств. Все это обеспечивается за счет поглощения толчков и ударов, возникающих при движении по неровностям дороги.

Шины должны удовлетворять следующим требованиям:  
выдерживать большие нагрузки и скорости;

обеспечивать хорошее сцепление колес с поверхностью дороги;

препятствовать боковым заносам машины;

воспринимать и передавать тяговые усилия автомобиля на дорогу, уменьшать буксование колес на слабых грунтах;

обеспечивать минимальный расход горючего.

Способность пневматической шины к амортизации обусловлена упругими свойствами воздуха, находящегося в ней под определенным давлением. Поэтому возникающие при движении автомобиля толчки и удары в значительной мере поглощаются или ослабляются шиной.

Пневматическая шина может состоять только из покрышки (бескамерная шина) или из покрышки и камеры (камерная шина). При монтаже шины на плоский обод в комплект входит также ободная лента.

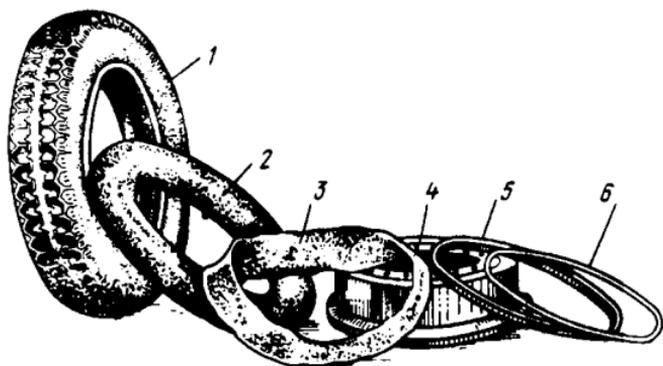


Рис. 1. Комплект автомобильной шины с ободом грузового автомобиля:  
1 — покрышка; 2 — ездая камера; 3 — ободная лента; 4 — диск колеса; 5 — объемная закраина; 6 — запорное кольцо обода

Камерная автомобильная шина с ободом грузового автомобиля показана на рис. 1.

**Покрышка** представляет собой эластичную упругую резиноканевую оболочку, которая воспринимает тяговые и тормозные усилия автомобиля, обеспечивает сцепление шины с дорогой, защищает камеру от механических повреждений и удерживает надутую камеру в заданных размерах.

**Камера** — замкнутая кольцеобразная резиновая трубка, помещаемая внутрь покрышки, снабженная вентиляем, который служит для накачивания и выпуска воздуха.

Камера обеспечивает надежное крепление шины на ободе колеса.

**Ободная лента (флеп)** представляет собой кольцеобразную резиновую прокладку желобообразного профиля, помещенную между ободом и ездовой камерой. Она предохраняет камеру от перетиравания и повреждения ободом и бортами покрышки и имеет отверстие для вентиля.

Размеры и конфигурация ободных лент определяются конструктивными особенностями покрышки и ободьев.

#### *Автомобильная покрышка*

Основными элементами автомобильной покрышки являются протектор, брекер (подушечный слой), каркас, боковины и два борта (рис. 2).

**Каркас** — основная часть покрышки, воспринимающая нагрузку на шину. Он придает покрышке прочность, упругость. Каркас изготавливается из обрешиненного корда. Число слоев каркаса зависит от размера и конструкции покрышки.

В шинах диагональной конструкции слои корда расположены так, чтобы нити основы одного слоя находились под углом  $90^\circ$  по отношению к нитям основы соседних слоев (рис. 3). В этом случае достигается более равномерное распределение нагрузки в слоях.

В шинах радиальной конструкции (шины типа P) нити корда в каркасе расположены в меридиональной плоскости (рис. 4), они короче, их число в каждом слое больше, чем в диагональных шинах. При этом кордные нити в радиальных шинах испытывают меньшие нагрузки, чем кордные нити в диагональных шинах, что позволяет уменьшить число слоев корда в каркасе. От угла наклона нитей корда в значительной мере зависят эксплуатационные свойства покрышки: выносливость при многократных деформациях, сопротивление боковому заносу, амортизационные свойства, сопротивление разрыву.

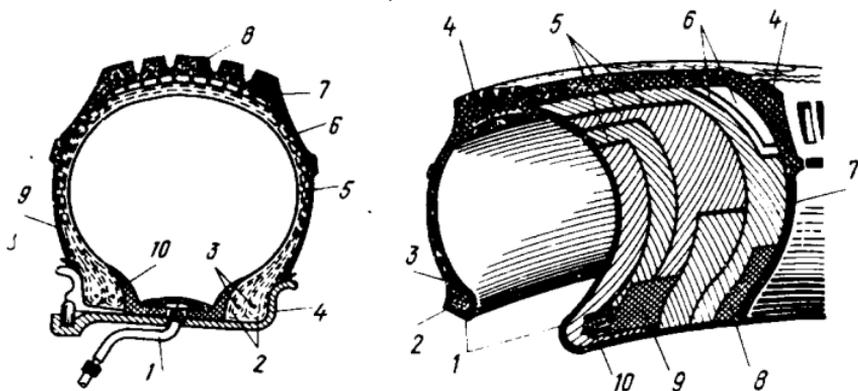


Рис. 2. Разрез автомобильной шины с ободом:

1 — вентиль; 2 — бортовые ленты; 3 — бортовые кольца; 4 — обод; 5 — ездая камера; 6 — каркас; 7 — брекер; 8 — протектор; 9 — боковина; 10 — ободная лента

Рис. 3. Диагональная автомобильная покрывка:

1 — носок борта; 2 — пятка борта; 3 — борт; 4 — протектор; 5 — слой корда в каркасе; 6 — брекер (подушечный слой); 7 — боковина; 8 — бортовая лента; 9 — крыльевая лента; 10 — бортовое кольцо

Для повышения эластичности и прочности связи между некоторыми слоями корда в каркасе помещают резиновые прокладки (сквиджи).

**Брекер** (подушечный слой) представляет собой резиновые или резинокордные полосы, расположенные в беговой части покрывки между каркасом и протектором.

Брекер предназначен для усиления прочности связи между протектором и каркасом и ослабления действующих на каркас тяговых и тормозных усилий.

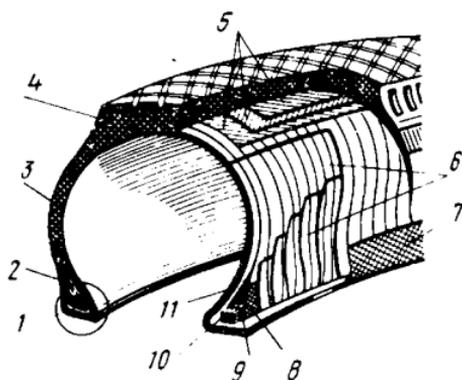


Рис. 4. Грузовая покрывка типа Р:

1 — борт; 2 — дополнительное металлокордное кольцо; 3 — боковина; 4 — протектор; 5 — брекер; 6 — слой корда в каркасе; 7 — бортовая лента; 8 — крыльевая лента; 9 — лента для обертки бортового кольца; 10 — бортовое кольцо; 11 — наполнительный шнур

Слои редкого прорезиненного корда в брекере (корд-брекер) способствуют равномерному распределению напряжений в каркасе, т. е. уменьшают возможность сосредоточения усилий в одной его зоне и увеличивают прочность каркаса в беговой части покрышки.

В зависимости от размера, конструкции и назначения шины, а также от вида применяемого корда число слоев в брекерном поясе колеблется от 2 до 10.

Брекер в радиальных шинах отличается по конструкции от брекера в шинах диагональной конструкции. Он шире, нити корда расположены в нем под углом  $70-80^\circ$  к меридиональной плоскости сечения покрышки. Брекерный пояс шин типа Р в значительной мере определяет прочность всей шины, поэтому в настоящее время брекер для грузовых покрышек изготавливается из металлокорда. Разработаны также конструкции и легковых покрышек с применением металлокорда в брекерном поясе вместо текстильных кордов.

Протектор представляет собой толстую профилированную полосу резины с рельефным протекторным рисунком. Рабочая часть протектора, соприкасающаяся с поверхностью дороги, называется беговой дорожкой. Протектор обеспечивает сцепление шины с поверхностью дороги, защищает каркас покрышки от механических повреждений, передает тяговые и тормозные усилия на дорогу. Нижний слой резины протектора, прилегающий к брекеру, называется подканавочным слоем. Подканавочный слой предназначен для амортизации толчков и ударов при езде. Поэтому он изготавливается из эластичной резины. Беговая часть протектора должна изготавливаться из жестких и износостойких резиновых смесей.

Боковины — тонкие эластичные полосы резины, которые предохраняют кордные слои от механических повреждений, воздействия влаги и т. п.

Борта представляют собой жесткую часть покрышки, с помощью которой она крепится на ободе колеса. Жесткость и прочность борту придают находящиеся в нем бортовые кольца из обрешиненных одиночных стальных проволок или проволочной плетенки, расположенных параллельными рядами. На наружную поверхность бортовых колец, предварительно обернутых прорезиненной бязью, накладывается дополнительный шнур из жесткой резины. Бортовое кольцо с наложенным дополнительным шнуром, обернутое прорезиненной тканевой или кордной лентой (флиппером), называется крылом. Борт образуется путем заворота кромок браслета или слоев каркаса на крыло.

Снаружи борта накладывается бортовая лента из обрешиненного чефера или корда. Бортовая лента служит для защиты борта от истирания и повреждения при монтаже и демонтаже шины.

## КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Шины классифицируют по внутреннему давлению, назначению и конструкции.

По внутреннему давлению воздуха различают шины низкого, сверхнизкого и высокого давления (для обычных дорог в основном применяются шины низкого давления);

по назначению автомобильные шины делятся на два основных типа: шины для легковых и малотоннажных автомобилей и шины для грузовых автомобилей, автобусов, троллейбусов, сельскохозяйственных машин и прицепов.

По конструкции шины подразделяются на шины диагонального и радиального типа. Разновидностью радиальных шин являются шины со съемными протекторными кольцами (типа РС).

Наполненная воздухом шина характеризуется следующими размерами (рис. 5): наружным диаметром  $D$ , внутренним (посадочным) диаметром  $d$ , шириной профиля  $B$  и высотой профиля  $H$ .

Торговое обозначение камерных шин состоит из двух чисел, разделенных между собой тире. Первое число обозначает ширину профиля шины ( $B$ ), второе — посадочный диаметр ( $d$ ). Для обозначения условных размеров во всех странах, кроме СССР, принята дюймовая система. В нашей стране размеры шин обозначают в миллиметрах. Кроме того, применяется и старое, смешанное обозначение. Для автомобиля „Жигули” принято условное обозначение размера шин 6.45–13 и 165P–13. В первом примере обозначение дано в дюймах, во втором — смешанное, где 6.45 и 165 — ширина профиля в дюймах и миллиметрах

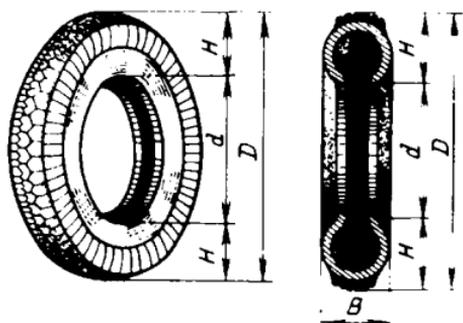


Рис. 5. Обозначение размеров шин:

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

соответственно, 13 — внутренний (посадочный) диаметр обода колеса в дюймах, Р означает, что шина радиальной конструкции. Для троллейбусов применяется шина размера 320—508Р, где все размеры даны в миллиметрах.

На бескамерных шинах наносится маркировка „бескамерная”. На всех шинах указывается норма слойности.

## **СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ШИННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Основным исходным сырьем для получения резины является каучук. Кроме каучука при изготовлении резины используют различные добавки (ингредиенты): вулканизирующие вещества, ускорители и активаторы вулканизации, противостарители, наполнители, пластификаторы (мягчители), антискорчинги — вещества, снижающие активность ускорителей в подготовительных процессах. Помимо перечисленных добавок в резиновые смеси могут вводиться вещества специального назначения (абразивные и порообразующие вещества, красители, растворители и др.).

Каучуки и ингредиенты, взятые в определенном соотношении и тщательно перемешанные до получения однородной массы, образуют резиновую смесь.

### **Каучуки**

Технологические свойства резиновых смесей и физико-механические свойства вулканизатов (резин) главным образом зависят от свойств используемого каучука. Каучуки подразделяются на каучуки общего и специального назначения.

Каучуки общего назначения применяются для изготовления резиновых изделий, обладающих высокой эластичностью и механической прочностью. К ним относятся изопреновые (натуральные и синтетические), бутадиеновые, стирольные, бутадиенстирольные и бутадиен-метилстирольные, хлоропреновые, бутилкаучук, карбоксилатные.

К каучукам специального назначения относятся силоксановые, полисульфидные, акриловые, уретановые и фторкаучуки.

Натуральный каучук (НК) основных промышленных сортов (смокед-шитс, светлый креп, бланкет-креп) получают из латекса (млечного сока каучуконосных деревьев). Резиновые смеси на основе НК имеют хорошие технологические свойства (легко

каландруются, шприцуются, обладают высокой клейкостью). Резины на основе НК характеризуются высокими прочностными показателями.

Изопреновые каучуки (СКИ, СКИ-3) получают полимеризацией изопрена. По своим свойствам изопреновые каучуки близки к НК, а в некоторых случаях превосходят его. Каучук СКИ-3 по структуре и молекулярной массе близок к НК.

При переработке на вальцах и в смесителях изопреновых каучуков и смесей выделяется меньше тепла и потребляется меньшая мощность, чем при переработке НК.

Синтетические изопреновые каучуки являются каучуками общего назначения и применяются в производстве шин, транспортерных лент, обуви, кабельных, медицинских и различных формовых изделий.

Бутадиеновые каучуки (СКД) получают полимеризацией бутадиена. Основной особенностью СКД является высокая гибкость макромолекул, что обуславливает высокие эластичность и прочность саженаполненных резин. При комбинировании СКД с изопреновыми и бутадиен-стирольными каучуками повышается сопротивление резин разрыву, раздиру и разрастанию трещин; увеличивается коэффициент трения и повышается износостойкость резин. Поэтому бутадиеновые каучуки применяются главным образом для изготовления протекторных, обкладочных (каркас, брекер) и других шинных резин, в производстве конвейерных лент, изоляции кабелей, морозостойких изделий, подошв, формовых резиновых технических изделий.

Бутадиен-стирольные (СКС) и бутадиен-метилстирольные (СКМС) каучуки получают полимеризацией в водных эмульсиях. Наиболее широко используются каучуки, содержащие 25–30 масс.ч. стирола.

СКС, содержащий 10 масс. ч. стирольных звеньев, вырабатывается как специальный морозостойкий каучук, а содержащий 50 масс. ч. стирола применяется главным образом в производстве эбонита, некоторых шприцованных изделий, подошв.

Резиновые смеси на основе СКС применяются в производстве шин, различных формовых резиновых технических изделий, резиновой обуви, подошв и других резиновых изделий.

Бутилкаучук (БК) получают совместной полимеризацией изобутилена и 0,6–3,0% изопрена при низкой температуре в присутствии катализатора.

Смеси на основе БК хорошо каландруются и шприцуются. Они характеризуются большой стойкостью к подвулканизации, имеют удовлетворительную конфекционную клейкость.

Резины на основе БК характеризуются стойкостью к атмосферным воздействиям, озону, кислотам, щелочам, растворам солей, кетонам, спиртам, животным и растительным маслам и другим агрессивным средам, имеют очень низкую газопроницаемость, повышенные влаго- и паростойкость и хорошие диэлектрические показатели.

Бутилкаучук применяют как каучук общего и специального назначения. В основном БК используется в производстве автомобильных камер, диафрагм для форматоров, варочных камер, изоляции электрических проводов и кабелей, антикоррозионных покрытий, различных прорезиненных тканей, резиновых технических деталей.

### Регенерат

Регенератом называют продукт переработки вторичного резинового сырья (изношенных и бракованных резиновых изделий, выпрессовок и других отходов резины). Регенерат можно смешивать с каучуком и ингредиентами и подвергать повторной вулканизации.

Регенерат в зависимости от типа резинового сырья, используемого для его производства, выпускают следующих основных марок:

РШ (регенерат шинный) — из целых автомобильных покрышек без отделения протекторов от каркасов;

РК — из каркасов автомобильных покрышек;

РКЕ — из автомобильных и авиационных камер (КЕ — камеры ездовые);

РКВ — из варочных камер.

Кроме регенерата перечисленных марок, выпуск которого составляет более 80% от общего объема производства, изготавливается регенерат из отходов подошвенных резин, а также цветной регенерат из отходов производства резиновых игрушек и некоторых изделий санитарии.

При введении регенерата достигается экономия каучука и ингредиентов, улучшаются технологические свойства резиновых смесей, сокращается продолжительность их изготовления, снижается расход электроэнергии, увеличиваются жесткость и твердость резин, температуростойкость, а также стойкость к тепловому и атмосферному старению. Это позволяет применять его для изготовления практически всех резиновых изделий общего назначения.

## Ингредиенты резиновых смесей

**Вулканизирующие вещества.** Вулканизирующие вещества способствуют сшиванию макромолекул каучука (образованию поперечных связей) в пространственные структуры. При образовании пространственных структур возрастают прочность, эластичность, снижается растворимость в органических растворителях.

Основным вулканизирующим агентом резиновых смесей на основе каучуков общего назначения является сера. Она применяется для вулканизации изопреновых, бутадиеновых и многих сополимеров каучуков с высокой степенью неопределенности. Бутилкаучук вулканизируют фенолоформальдегидными смолами, при этом полученные резины имеют высокую теплостойкость. Каучуки специального назначения вулканизируют оксидами металлов, органическими пероксидами, аминами.

**Ускорители вулканизации.** Ускорители увеличивают скорость вулканизации в 10–15 раз. Ускорители влияют также на характер образующихся пространственных структур, во многом определяя прочностные свойства резиновых изделий.

В производстве шин применяются органические ускорители, которые по химическому составу подразделяют на следующие группы: тиазолы (каптакс, альтакс), сульфенамиды [сульфенамид БТ, сульфенамид Ц (сантокюр), сульфенамид М (сантокюр-мюр)]; гуанидины (дифенилгуанидин); дитиокарбаматы (цимат); тиурамы (тиурам Д, тиурам М, тиурам Е); ксантогенаты и др.

По активности ускорители делятся на ультраускорители (тиурамы, дитиокарбаматы, ксантогенаты), ускорители высокой активности (сульфенамиды, тиазолы) и ускорители средней активности (гуанидины).

**Активаторы вулканизации.** Наряду с вулканизирующими агентами и ускорителями вулканизации необходимыми компонентами при составлении резиновой смеси являются активаторы вулканизации. При использовании активаторов улучшаются технические свойства резин и несколько сокращается время достижения оптимума вулканизации, повышаются сопротивление резин разрыву и раздиру, а также динамическая выносливость резин. Характер действия активаторов зависит от типа каучука, наполнителей и ускорителей вулканизации.

В качестве неорганических активаторов применяют оксиды свинца, магния, цинка, кальция, кадмия.

**Замедлители подвулканизации (антискорчинги).** Антискорчинги вводят в резиновые смеси, содержащие высокоактивные

вулканизирующие вещества и ускорители вулканизации, чтобы предотвратить преждевременную вулканизацию (подвулканизацию, или скорчинг) резиновых смесей при их изготовлении и технологической обработке. Эффективными замедлителями подвулканизации являются также вещества, существенно снижающие опасность преждевременной вулканизации резиновых смесей и практически не влияющие на время вулканизации изделий. Чаще всего в качестве антискорчинга используются фталевый ангидрид и N-нитрозодифениламин.

**Противостарители.** При хранении и эксплуатации происходит старение резин в результате протекания в них химических процессов, приводящих к необратимым изменениям их технических свойств: снижается прочность, продукт становится липким (на основе НК, СКИ) и хрупким (на основе СКН, СКС, БСК), повышается твердость, уменьшается сопротивление резин образованию трещин и т. д.

Процессы старения протекают под воздействием различных факторов: тепла, кислорода воздуха, озона, солнечной радиации, механических напряжений и т. д.

Под влиянием кислорода и тепла в резине развиваются окислительные процессы, являющиеся главной причиной теплового старения резин. Для защиты резин от теплового старения применяют органические соединения, называемые противостарителями или антиоксидантами.

В атмосферных условиях под влиянием УФ-света и озона протекают процессы светового и озонного старения. Под воздействием озона на поверхности резин появляются трещины, а свет ускоряет процесс старения. Для замедления светового и озонного старения резин применяют противостарители, или антиозонанты.

Особо важную роль играет процесс старения в резинах, подвергающихся многократным деформациям (утомлению). В этом случае необратимые изменения свойств резин происходят не только вследствие химических процессов, протекающих в них, но и механического разрушения. Сопротивление резин действию многократных деформаций, или усталостная прочность, может быть значительно повышено при введении в резиновые смеси противоутомителей.

Наиболее часто в качестве противостарителей применяют неозон Д, продукт 4010 NA, сантофлекс AW, хинол ЭД, воск и некоторые другие вещества.

**Модификаторы.** Модификаторы применяются для повышения прочностных показателей резиновых смесей и вулканизатов.

К ним относятся белая сажа, промотор 127, РУ-1, полиэтилен низкого давления (ПЭНД), лигнин, эпоксидные смолы.

**Наполнители.** Наполнители (органические и минеральные вещества) вводят в резиновую смесь для улучшения ее технологических свойств, повышения механической прочности вулканизатов, приданию специальных свойств, снижению стоимости.

Наполнители подразделяются на активные (усилители) и неактивные. В шинные смеси активные наполнители вводятся чаще всего для увеличения их прочности, жесткости, износостойкости. К активным наполнителям относятся технический углерод (сажа) марок ПМ-50, ПМ-100, ДГ-100, белая сажа, каолин, литопон, лигнин и др. При введении технического углерода в смеси на основе синтетических каучуков повышается прочность (в 20–30 раз) и износостойкость резин. Неактивные наполнители — мел, барит, тальк и другие вещества — применяются для уменьшения стоимости резины, а также для улучшения ее физико-механических показателей и придания специальных свойств, например теплостойкости, электроизоляционных свойств и т. д.

**Мягчители.** Мягчители (пластификаторы) — вещества, облегчающие изготовление и обработку резиновых смесей. Они обеспечивают более равномерное распределение ингредиентов в резиновой смеси, уменьшают разогревание при смешении, предотвращая в известной мере преждевременную вулканизацию, снижают расход энергоресурсов на изготовление и последующую обработку резиновых смесей, уменьшают их усадку, улучшают формование при вулканизации. Многие мягчители оказывают специфическое действие: улучшают морозостойкость (вазелиновое масло, дибутилфталат, дибутилсебацат), сопротивление различным видам старения (воск, парафин, церезин), водостойкость (рубракс, спецбитум), клейкость смесей (канифоль, кумароноинденные смолы) и др. Однако при введении мягчителей прочность резин снижается: чем выше содержание мягчителя, тем ниже прочность. Поэтому в смесь вводится такое количество мягчителя, которое обеспечит нормальное смешение и обработку смеси.

В зависимости от происхождения мягчители подразделяют на продукты нефтяного происхождения (минеральные масла, мазуты, гудроны, битумы, парафины, озокериты, вазелины); продукты переработки каменного угля (кумароноинденные смолы); продукты растительного и животного происхождения (канифоль, фактисы); синтетические продукты (сложные

эфиры — дибутилфталат, дибутилсебацинат; полимерные продукты — битумы, рубраксы; синтетические углеводородные масла).

**Ингредиенты специального назначения.** К ингредиентам специального назначения относятся красители, порообразующие вещества, а также материалы, применяемые для повышения морозостойкости резин (антифризы), стойкости резин к действию микробов (антисептики), для получения негорючих резин (антипирены), для увеличения истирающей способности резины (абразивные добавки).

В качестве красителей применяют титановые белила (оксид титана), литопон, цинковые белила, сульфид сурьмы, охру, оксид хрома, ультрамарин, вулкан-оранж.

Бикарбонат натрия и карбонат аммония вводят в резиновые смеси как порообразующие вещества.

В качестве абразивных добавок в резиновые смеси используются пемза, стекло.

### **Текстильные материалы**

Технические ткани используются в конструкциях автомобильных покрышек для увеличения их прочности и каркасности. Основным материалом, применяемым при изготовлении покрышек, является уточный корд. Кроме корда используются чефер и бязь.

В шинном производстве в качестве вспомогательного материала используются текстильные ткани, которые применяют как прокладочный холст, предохраняющий прорезиненные ткани и каландрованную резиновую смесь от слипания при закатке в рулоны.

В автомобильных покрышках ткани составляют 15–35% массы шины. От качества корда в значительной степени зависит срок службы (ходимость) и эксплуатационные характеристики шин.

Требования, предъявляемые к текстильным материалам, зависят от их назначения. Корд для каркаса покрышек должен иметь высокое сопротивление многократным деформациям (усталостная прочность), высокие теплостойкость, разрывную и ударную прочность, эластичность, стабильные размеры, иметь небольшое удлинение при разрыве. Ткани полотняного переплетения — чефер, бязь и др. — применяются для изготовления отдельных деталей бортовой части покрышки.

Корды, применяемые для изготовления покрышек, изготавливаются из вискозных, полиамидных, полиэфирных нитей.

Большинство тканей полотняного переплетения изготавливается из хлопка. В последнее время наблюдается тенденция к частичной или полной замене хлопка синтетическими волокнами.

### Металлокорд, проволока и плетенка

В настоящее время для изготовления брекеров грузовых и легковых покрышек типа Р с текстильным каркасом широко применяется металлокорд. Высокая прочность и малое растяжение делают металлокорд особенно ценным. Металлокорд изготавливают из стальной латунированной проволоки диаметром 0,1–0,3 мм. Проволоки свиваются в стренги, из которых скручивается кордная нить. Обычно применяют металлокорд структуры  $(7 \times 3) + 1 = 22$ ; это означает, что в стренге содержится 3 проволоки, а в нити 7 стренг. Сверху нить обвивается одной элементарной проволокой, которая скрепляет стренги между собой. Марка металлокорда имеет следующее обозначение: 22Л15 (где 22 – число проволок в нити, Л – латунированное покрытие проволоки, 15 – диаметр единичной проволоки 0,15 мм). Прочность этой марки металлокорда составляет 900 Н.

Основой бортовой части покрышки является бортовое кольцо. Для изготовления бортовых колец применяется одиночная стальная проволока или проволочная плетенка. Стальная проволока диаметром 1,0 мм латунируется для того, чтобы обеспечить более высокую прочность связи ее с резиной. Проволочная плетенка типа АПЛ и АПЛУ состоит из шести или восьми стальных проволок основы, переплетенных тонким металлическим проволочным утком.

Использование в бортовых кольцах одиночной проволоки вместо плетенки более выгодно, так как при этом исключается применение утка (достигается экономия металла). Кроме того, при этом отпадает необходимость в сложном производстве плетенки. В настоящее время наметилась тенденция к полной замене плетенок одиночной проволокой.

### Вспомогательные материалы

Помимо перечисленных материалов в шинном производстве применяются такие вспомогательные химические материалы, как глицерин, бензин, стеарат цинка, клеи, силиконовая эмульсия, тальк, каолин и т. п.

Глицерин применяют для периодической смазки сборочного барабана, которая необходима для предотвращения прилипа-

ния кромок слоя каркаса к заплечикам барабана, облегчения съема готовых покрытий от станка.

Бензин — наиболее распространенный растворитель каучуков и резиновых смесей, поэтому он применяется в шинном производстве для изготовления клеев и смазок, освежения слоев каркаса и брекера в процессе сборки покрышек.

Клеи в шинном производстве — раствор резиновой смеси в бензине — используют для промазки протекторов и отдельных деталей покрышки в процессе их изготовления (если промазка предусмотрена технологией).

Тальк, каолин, стеарат цинка используют для опудривания листовой резиновой смеси, предохраняющего ее от слипания.

## **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗИНОВЫМ СМЕСЯМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ШИН**

Резиновые смеси в производстве шин должны обладать определенным комплексом технологических свойств. По своему назначению резиновые смеси в шинном производстве подразделяются на следующие группы: протекторные, каркасные, брекерные, камерные и разные.

**Протекторные смеси.** Протекторные смеси предназначены для изготовления деталей протектора покрышки. Протекторные резины должны обладать высокой прочностью при растяжении и высокой износостойкостью, иметь хорошее сопротивление образованию надрывов и раздиру, высокую стойкость к действию озона, кислорода воздуха, солнечных лучей и тепла, образующегося при трении шины о поверхность дороги.

**Каркасные смеси.** При эксплуатации шины в каркасе выделяется значительное количество тепла. Поэтому каркасные смеси должны быть теплостойкими, очень эластичными, иметь хорошее сопротивление старению и высокую выносливость при многократных деформациях.

**Брекерные смеси.** Брекерные смеси должны обладать хорошей теплопроводностью (для отвода тепла, выделяющегося в каркасе и у основания протектора). Теплообразование в брекерных резинах при многократных деформациях должно быть минимальным, они должны хорошо сопротивляться старению, иметь высокую усталостную прочность и высокую теплостойкость, так как брекер работает при температурах 60–120 °С.

Кроме перечисленных свойств от протекторных, каркасных и брекерных резин требуется высокая прочность связи между

слоями корда и протектором, а от каркасных и брекерных резин, — кроме того, хорошая адгезия к корду.

Эксплуатационные качества шины улучшаются при увеличении прочности связи между слоями корда и деталями покрывки.

**Промазочные смеси.** Эти смеси применяются для обрезинивания тканей, предназначенных для изготовления крыльевых и бортовых лент. Резины из них должны обладать достаточной теплостойкостью, хорошо сопротивляться старению и обеспечить высокую прочность связи резины с тканью.

**Изоляционные смеси.** Эти смеси предназначены для изоляции бортовой проволоки. Они должны удовлетворять обычным требованиям, предъявляемым к крылу. Кроме этого, смеси должны обеспечивать хорошее сцепление резины с металлом и резиной, которой промазана оберточная ленточка крыла, и прочно соединять отдельные проволоки друг с другом. Резиновая смесь должна быть теплостойкой и хорошо сопротивляться старению.

Резиновые смеси в радиальных шинах служат в 2 раза больше, чем в диагональных. Поэтому к этим резинам предъявляются более жесткие требования.

**Камерные смеси.** Камеры работают при сравнительно высоких температурах. Поэтому камерные смеси должны обеспечивать высокие теплостойкость, высокую стойкость к старению, газонепроницаемость и эластичность, небольшие остаточные удлинения, хорошее сопротивление раздиру.

**Смеси для ободных лент.** Ободная лента при эксплуатации шины выполняет второстепенную роль. Поэтому к резинам для ободных лент не предъявляется высоких требований по физико-механическим показателям. Ободные ленты изготавливают преимущественно из смесей на основе регенерата.

Все резиновые смеси в процессе обработки — смешения, шприцевания, каландрования — не должны преждевременно подвулканизовываться.

Протекторные смеси должны легко шприцеваться; каркасные, брекерные и промазочные смеси должны легко каландроваться, иметь достаточную клейкость, но не прилипать к прокладочным материалам. Кроме того, обкладочные и брекерные смеси должны быть достаточно мягкими, легко проникать между нитями корда и давать хорошую прессовку на ткани.

Смеси для камер должны легко шприцеваться без малейшей подвулканизации, а полученные заготовки — иметь гладкую и достаточно клейкую поверхность, обеспечивающую прочную

связь с пяткой вентиля, хорошо стыковаться. Сырая невулканизованная камера не должна обвисать при поддувке на шаблоне.

## ХАРАКТЕРИСТИКА КОРДОВ И ТКАНЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОКРЫШЕК

Корд. Применяемый уточный корд представляет собой ткань, изготовленную из крученой нити основы различной структуры, переплетенную редким, тонким и непрочным утком. Безуточный корд — это единичная крученая нить, идентичная нити основы уточного корда, которая поступает на шинные заводы на шпулях.

В настоящее время при изготовлении каркаса покрышек применяются корды из вискозного, капронового и анидного волокна. В брекере используется высокомолекулярный вискозный, полиэфирный корд или металлокорд. Физические свойства некоторых волокон приведены в табл. 1.

Искусственные волокна получают из природных органических высокомолекулярных соединений, например из целлюлозы. Специальной обработкой целлюлозы получают вискозное волокно, широко применяемое для изготовления шинного корда. В шинном производстве применяют вискозный корд марок 17В, 19В, 22В, 30В. Корд разных марок различается по толщине нити основы, разрывному усилию, плотности ткани, удлинению и другим показателям. Характеристика основных марок вискозного корда приведена в табл. 2.

Вискозный корд имеет высокие прочностные показатели и температуростойкость. Его основным недостатком являются гигроскопичность и потеря прочности при увлажнении до 35—40%.

Из синтетических волокон получают полиамидный (капроновый и анидный) и полиэфирный (лавсановый) корд. Благо-

Таблица 1. Физические свойства волокон

Волокно	Волокнообразующий полимер	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Температура, С		Влажность волокна при 65%-ной относительной влажности воздуха, %
			стеклования	плавления	
Вискозное	Целлюлоза	1,5—1,52	—	—	11,5—12,0
Капроновое	Поликапроамид	1,14	47	212	3,5—3,8
Анидное	Полигексаметиленадипамид	1,14	47	250	3,8—4,0
Полиэфирное	Полиэтилентерефталат	1,38	70—80	255	0,4—0,5

Таблица 2. Техническая характеристика вязкого корда

Марка корда	Толщина нити, мм	Разрывное усилие, Н, не менее	Плотность ткани (число нитей на 10 см)		Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>
			по основе	по утку*	
17В	0,67	170	94	10	395 ± 20
172В	0,67	170	75	12	315 ± 15
173В	0,67	170	47	15	199 ± 10
172ВР	0,58	180	70	12	290 ± 15
22В	0,80	220	89	10	504 ± 25
222В	0,80	220	72	12	408 ± 20

\* Толщина уточной нити 25 текс (по ГОСТ 10878—70 толщина нити характеризуется массой, приходящейся на единицу длины, 1 текс = 1 г/км).

даря высокой прочности кордов из синтетических волокон удается изготовить шину, не уступающую по техническим характеристикам шинам с кордом из вязких волокон, но с меньшим числом и толщиной слоев корда. Из полиамидных и полиэфирных кордов изготавливаются покрышки для эксплуатации при больших скоростях и на плохих дорогах, так как они хорошо выдерживают ударные нагрузки. Для производства этих покрышек применяются синтетические корды марок 12К, 14К, 23КНТС, 25КНТС, 28КНТС, 25А и др. В табл. 3 приведена характеристика некоторых марок полиамидного корда.

Цифры и буквы в обозначении марок кордов расшифровываются так: первые две цифры в трех разновидностях одной марки корда (17В, 172В, 173В) обозначают величину разрывного усилия одной нити основы — 170 Н; буква В — вискоза; последующие цифры 2 и 3 обозначают вторую и третью марки корда, различающиеся плотностью нитей основы на 10 см шири-

Таблица 3. Техническая характеристика полиамидного корда

Марка корда	Толщина нити основы, мм	Разрывное усилие, Н, не менее	Плотность ткани (число нитей на 10 см)		Толщина уточной нити, текс
			по основе	по утку	
12КНТС	0,50	125	132	11	16,6
123К	0,50	125	61	15	16,6
14К	0,55	145	128	11	25,0
23КНТС	0,70	230	94	11	25,0
232КНТС	0,70	230	75	12	25,0
25КНТС	0,70	245	94	11	25,0
28КНТС	0,70	280	94	8	25,0

ны полотна. Как видно из табл. 1, корд 172В имеет 75 нитей на 10 см ширины полотна корда. Марка корда 232 КНТС означает — корд капроновый второй марки с разрывным усилием нити 230 Н, непромытый, термостабилизированный. Анидные марки обозначаются буквой А (25А).

Существенным недостатком полиамидного корда являются большие разрывные удлинения, вследствие чего покрышки при эксплуатации изнашиваются. Поэтому для снятия высоких остаточных удлинений на шинных заводах производят термообработку полиамидного корда.

Вискозный и полиамидный корды имеют гладкую поверхность нитей основы. Поэтому для увеличения прочности связи корда с резиной его предварительно пропитывают специальными пропиточными растворами. Пропиточный раствор проникает между волокнами нитей корда и после сушки образует тонкий слой на поверхности кордной нити. В результате пропитки корда резина непосредственно соприкасается с пропиточным слоем, а не с кордом.

**Технические ткани.** Хлопчатобумажные ткани чефер и бязь в отличие от уточного корда имеют одинаковую прочность нитей основы и утка и полотняное переплетение этих нитей. Характеристика технических тканей приведена в табл. 4.

Бязь используется для обертки бортового кольца, чефер — для изготовления бортовой ленты. В производстве покрышек чефер и бязь применяются обрешиненными. При промазке на фрикционном каландре резиновая смесь заполняет промежутки между нитями и частично проникает между волокнами, что в значительной мере улучшает сцепление отдельных деталей покрышки.

В настоящее время в серийном производстве покрышек для автомашин и сельскохозяйственных машин чефер практически полностью заменен обрешиненным капроновым кордом.

Таблица 4. Характеристика технических тканей

Ткань	Толщина ткани, мм	Прочность полоски при разрыве, Н, не менее		Плотность ткани (число нитей на 10 см)		Толщина нити, текс		Поверхностная плотность, г/м <sup>2</sup>
		по основе	по утку	по основе	по утку	по основе	по утку	
Чефер	1,10	1300	1300	92	90	17/4	17/4	500
Бязь	0,45	540	480	204	172	20	20	205

Дефект	Причина возникновения	Способ предупреждения
Запрессовка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильное регулирование зазора между валками каландра</li> <li>2. Провисание корда-суровья</li> <li>3. Неудовлетворительное ширение корда-суровья</li> <li>4. Нарушение режима разогрева резиновых смесей</li> </ol>	<p>Тщательно регулировать зазор</p> <p>Строго соблюдать режимы пропитки и термобработки</p> <p>Постоянно следить за работой ширительных устройств</p> <p>Разогревать смеси в соответствии с регламентом</p>
Недопрессовка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильное регулирование зазора между валками каландра</li> <li>2. Использование влажного корда-суровья</li> </ol>	<p>Тщательно регулировать зазор</p>
Холодная или горелая резина	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нарушение режима разогрева смесей</li> </ol>	<p>Следить за температурным режимом сушки корда в сушильных камерах; не использовать корд повышенной влажности</p> <p>Разогревать смеси на вальцах в соответствии с регламентом</p>
Переплетение	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Нарушение температурного режима на каландре, вальцах</li> <li>3. Образование большого запаса смеси в зазорах каландров</li> </ol>	<p>Следить за температурой валков каландра, вальцов</p> <p>Отрегулировать подачу смеси в зависимости от частоты вращения валков, не допускать образования большого запаса смеси</p>
Разрежение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наличие дефектов в корде-суровье</li> <li>2. Неудовлетворительное ширение корда перед входом в зазор каландра</li> <li>1. Наличие дефектов в корде-суровье</li> <li>2. Неправильное регулирование системы ширительно-центрирующих устройств</li> </ol>	<p>Использовать корд-суровье без дефектов</p> <p>Тщательно регулировать ширительно-центрирующие устройства</p>

Оголение	1. Неравномерное питание зазоров каландра резиновой смесью 2. Останов линии	Равномерно производить питание зазоров
Калибр не соответствует спецификации	1. Неправильное регулирование зазоров между валками каландра 2. Нарушение температурного режима валков каландра и разогрева резиновой смеси	Организовать работу линии с наименьшим числом остановов Постоянно регулировать зазор между валками при отклонении толщины обрезаживания от значений, приведенных в спецификации Соблюдать температурный режим обработки резиновой смеси на валках и каландре Своевременно производить настройку всех устройств для обрезки кромок Работать внимательнее
Плохая кромка	1. Неудовлетворительная работа ножей для обрезки кромок 2. Невнимательная работа питальщика и машиниста каландра	
Складки	1. Неправильное положение нижней каретки компенсатора 2. Небрежная работа операторов при закатке корда в прокладку 3. Использование неперекатанной прокладочной ткани	Устранить перекося каретки компенсатора Внимательно работать при закатке корда в прокладку Пользоваться только перекатанной прокладкой
Ворс, загрязнение от прокладки	1. Неудовлетворительная чистка вновь вводимой прокладочной ткани, низкая культура производства	Обеспечить чистку новой прокладки и чистоту рабочих мест
Мягкий корд	1. Использование корда, плохо закатанного в рулон 2. Наличие складок на прокладочном материале	Следить за качеством закатки рулонов, особенно в начале закатки Качественно перекатывать рулоны с прокладкой
Сдублированные слои	1. Неудовлетворительная работа центрирующих устройств при закатке корда, невнимательная работа операторов 2. Использование рваного прокладочного материала	Наладить центрирующие устройства, следить за качеством закатки корда Своевременно производить ремонт прокладки

## Виды брака обрезиненных кордов и тканей

Для предупреждения образования брака обрезиненных кордов, чефера, бязи и т. п. необходимо строго соблюдать технологические режимы обработки на всех агрегатах оборудования (кордно-каландровые линии, фрикционные каландры). Так, в процессе пропитки и термообработки текстильных кордов из-за нарушения технологических режимов могут образоваться следующие виды брака пропитанного и термообработанного корда:

увеличение или уменьшение массы корда по пропиточному составу;

провисание корда по полотну;

разрежение кордного полотна;

несоответствие физико-механическим показателям;

отсутствие необходимой прочности связи с резиной;

повышение влажности корда после его пропитки и сушки;

налипы на кордном полотне в виде пленки и кусочков от сухого остатка пропиточных растворов;

обрыв кромки полотна пропитанного и термообработанного корда.

Для предупреждения перечисленных видов брака, в значительной мере влияющих на качество покрышек, необходимо строго соблюдать температуру, продолжительность операций и давление на плитах пресса при стыковке концов рулонов корда; следить за концентрацией и уровнем пропиточного раствора в ваннах; поддерживать равномерный по всей ширине кордного полотна отжим или обдув избытка пропиточного раствора; следить за натяжением и шириной кордного полотна на всех участках; температурными режимами в сушильной камере и в камере термической обработки.

В процессе обрезинивания кордного полотна могут образоваться следующие виды брака обрезиненного корда: запрессовка, недопрессовка, горелая и холодная резина, переплетение, разрежение, оголение, несоответствие калибра, складки, плохая кромка, ляпки, мятый корд, ворс и загрязнение от прокладочных материалов, посторонние включения, сдублированное полотно. Основные виды брака обрезиненного корда, причины его возникновения и способы предупреждения приведены в табл. 5.

При двухсторонней промазке чефера, бязи и им подобных материалов на фрикционных каландрах могут образоваться следующие дефекты: рубка, налипсы, оголение, складки, мятая ткань, ворс и загрязнение от прокладки, посторонние включения, сдублированное полотно.

Обнаруженные дефекты обрезиненных кордов должны немедленно ликвидироваться, а в том случае, если это невозможно, маркироваться для удаления на последующих операциях.

## **ПРОЦЕСС ДУБЛИРОВАНИЯ**

Процесс дублирования, или сдваивания, состоит из наложения листов полуфабриката друг на друга и последующей их практики. Методом дублирования в производстве шин получают различные детали покрышки (браслеты, брекеры, крылья, бортовые ленты, заготовки протекторов с подпротекторной резиной, брекерно-протекторные браслеты и пр.), и сам процесс сборки покрышки состоит из дублирования отдельных ее деталей в одно целое.

### **Дублирование на каландрах**

Дублирование на каландрах дает возможность получать обрезиненный корд и листовую резиновую смесь большей толщины. Обычным обрезиниванием на каландре получают корд с толщиной обрезки до 2,5 мм и листовую резиновую смесь толщиной до 2 мм. При увеличении калибра в листе резиновой смеси образуются пузыри вследствие захвата резиновой смесью воздуха.

На дублировочном барабане, составляющем один агрегат с листовальным каландром, или на каландре производится в основном дублирование обрезиненного корда с листовой резиновой смесью.

На многовалковых каландрах производится дублирование резиновых смесей.

На поточно-автоматических линиях изготовления протекторов может осуществляться горячее дублирование протекторной заготовки с подпротекторной резиной. Дублирование проводится на каландре, установленном на линии за шприц-машиной.

На каландрах кордной линии дублировочные валики, прижатые к валку с помощью пружины или пневматически, улучшают прессовку корда.

Некоторые слои раскроенного корда поступают на операцию наложения резиновых прослоек — сквиджевание. Резиновые прослойки увеличивают толщину обрезиненного корда и служат для повышения гибкости и эластичности каркаса, а также для увеличения прочности связи между его отдельными слоями. Резиновые прослойки накладываются по центру раскроенных и состыкованных полос корда.

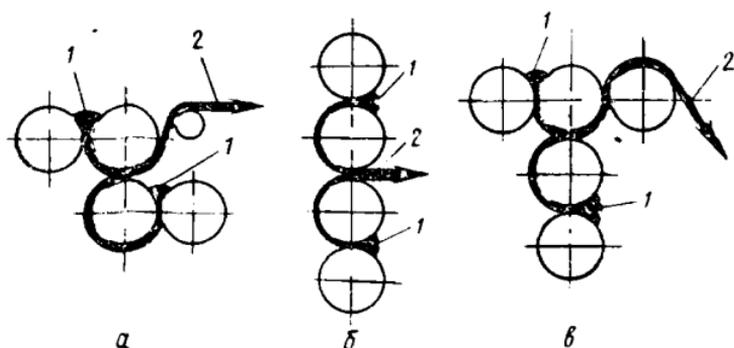


Рис. 6. Схема дублирования каландрованных резин на многовалковых каландрах:

*а, б* — дублирование на четырехвалковом каландре; *в* — дублирование на пятивалковом каландре (*1* — резиновая смесь; *2* — дублированный лист)

Наложение резиновых прослоек на корд осуществляется на каландре в горячем состоянии на выходе прослоечной резины непосредственно с валка каландра (горячий способ). Далее резиновая прослойка механически прикатывается к слою корда с помощью дублировочных валиков. После сквиджевания кордная полоса поступает на охлаждающие барабаны и закатывается в рулон вместе с прокладочной тканью.

Дублированные резиновые смеси применяют в основном для изготовления варочных камер и ободных лент для большегрузных шин. Дублирование на четырех- и пятивалковых каландрах проводится без применения дублирующего валика. В данном случае листованная резиновая смесь дублируется в зазоре каландра между средними валками (рис. 6).

Схема дублирования с помощью дублирующего валика показана на рис. 7. По такой схеме изготавливается резинокордный герметизирующий слой для бескамерных шин.

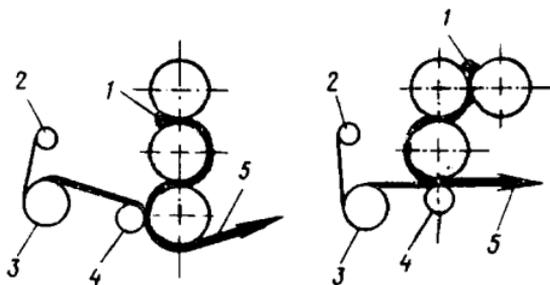


Рис. 7. Схема дублирования на каландре с помощью дублирующего валика:

*1* — резиновая смесь; *2* — валик для намотки прокладочного холста; *3* — валик с предварительно листованной резиной; *4* — дублировочный валик; *5* — двойной лист

## Дублирование на прослоечном станке

Наложение резиновых прослоек на корд холодным способом осуществляется на прослоечном станке браслетного агрегата. Станок имеет две пары штанг для крепления бобин с листованной резиновой смесью и освобождающейся прокладкой, а также два дублирующих валика с приводом от электродвигателя. Кроме этого, станок снабжен промежуточными роликами (компенсатор) для создания запаса полосы корда.

На транспортере станка закрепленные полосы обрешиненного корда стыкуются в непрерывную ленту. Конец состыкованной полосы пропускается под направляющий ролик и в зазор дублирующих валиков. К корду пристыковывается резиновая прослойка и все это пропускается через зазор дублирующих валиков. Далее корд, сдублированный с резиновой прослойкой, подается к браслетному станку. В настоящее время наблюдается тенденция к дублированию прослоек горячим способом на каландре.

## Дублирование на браслетном станке

Браслетные станки предназначены для изготовления браслетов, применяемых для сборки многослойных покрышек. Браслет представляет собой бесконечную кольцеобразную ленту, состоящую из нескольких сдублированных слоев обрешиненного корда.

Закроенная по длине полоса обрешиненного корда подается на наклонный стол браслетного станка, на котором она стыкуется в кольцо внахлестку с соблюдением размера стыка по всей его длине. Затем опускается траверса с прикатчиками и на первый слой накладывается второй слой с дублированной резиновой прослойкой. При помощи ножной педали включается привод станка, и происходит дублирование второго слоя с первым. Если браслеты имеют большее число слоев, то в той же последовательности накладываются и дублируются последующие слои. После поднятия траверсы готовый браслет снимается со станка.

Дублирование слоев металлокордного брекера осуществляется на специальных брекерных станках. Сборочный барабан таких станков имеет постоянную длину окружности, соответствующую длине окружности готового брекера. Для облегчения снятия готового брекера с барабана предусмотрен складывающийся сектор. Брекер собирают следующим образом: на барабан по центру накладывают слой подбрекерной резины. Концы

резиновой ленты стыкуют внахлестку. Поверхность резины освежают бензином, просушивают и на нее накладывают первый слой металлокордной полосы. На первый слой накладывают второй слой с противоположным углом закроя. Число слоев в брекере указано в спецификации на покрышку. Все слои дублируются между собой прикаточным механизмом, состоящим из двух роликов.

### **Дублирование бортовых лент**

Для заделки бортовых покрышек применяют дублированные бортовые ленты. Дублирование бортовых лент осуществляется следующим образом: сначала на диагонально-резательной машине прорезиненный чефер раскраивается под углом  $45^\circ$  на полосы шириной до 800 мм, которые затем режутся на узкие ленты на продольно-резательных машинах. Далее при помощи системы роликов узкие полосы попарно накладываются друг на друга и дублируются дублировочным валиком. Нарезанные на куски определенной длины дублированные бортовые ленты подаются на участок сборки покрышек. Замена чефера капроновым кордом исключает процесс дублирования, что дает экономию материалов, не ухудшая качества бортовых лент.

### **Дублирование крыльевых лент**

Заключительной операцией сборки крыльев является обертка (флипперовка) обрезиненного проволочного кольца крыльевой лентой. В настоящее время для флипперовки колец для шин диагональной конструкции применяют крыльевые ленты из текстильных кордов, для грузовых шин радиальной конструкции в некоторых случаях текстильный корд заменяют прорезиненным металлокордом. Крыльевая лента дублируется вокруг бортового кольца так, чтобы концы ее образовывали выступающие кромки со ступеньками. Кромки при помощи дублировочного ролика плотно прикатываются. Обертка колец крыльевой лентой предназначена для более прочного закрепления крыла в бортовой части покрышки в процессе сборки.

### **Дублирование на установке для перегиба корд-брекера**

Часто слои текстильного корд-брекера для легковых шин радиальной конструкции перед изготовлением браслетов или

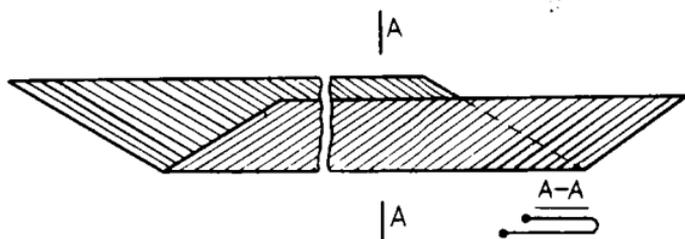


Рис. 8. Схема перегиба корд-брекера

перед наложением их на каркас перегибают, как показано на рис. 8. Для перегиба брекера применяются станки или специальные установки.

Состыкованные в непрерывную ленту раскроенные слои брекера подаются на станок для перегиба. На станке при помощи системы дисков и роликов лента брекерного слоя перегибается и дублируется. Далее корд-брекер закатывается на бобину вместе с прокладкой.

### Дублирование заготовок из резины вручную

При сборке деталей сложной конфигурации или при исправлении дефектов при дублировании пользуются ручным дублировочным роликом. Перед дублированием слой дублируемого материала освежается бензином с помощью кисти, просушивается и наложенный второй слой плотно прикатывается роликом. Ручные прикаточные ролики используются на многих участках изготовления деталей и сборки покрышек.

### ДУБЛИРОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

**Каландры.** Каландр состоит из нескольких параллельно расположенных валков, вращающихся в противоположных направлениях. При дублировании слоев резины или корда с резиной применяют каландры с разным числом валков и их расположением. Размеры рабочей части валков зависят от ширины дублируемых материалов. По числу валков каландры делятся на трех-, четырех- и пятивалковые. По взаимному расположению валков каландры подразделяются на треугольные и вертикальные; четырехвалковые — на вертикальные, Г-образные, L-образные, Z-образные и S-образные; пятивалковые — на Т-образные, F-образные и S-образные.

В обозначении марки каландра проставляются число валков, диаметр и длина рабочей части валков. Например, универсальный трехвалковый каландр, предназначенный для односторонней обкладки и промазки текстильных тканей (корда, чифера, бязи и т. п.) и выпуска обкладочных резиновых прослоек, обозначается 3-710-1800, где первое число указывает число валков, второе и третье — соответственно диаметр и длину рабочей части валка в мм. Валки работают в подшипниках качения, которые установлены в станинах. Для нагрева и охлаждения валков внутри периферийно расположенных каналов циркулирует перегретая или охлажденная вода, подаваемая со специальной установки. Температура поверхности валков автоматически регулируется (до 120 °С) с точностью  $\pm 3$  °С по длине валка. Заправочная скорость каландра 4 м/мин. Рабочие окружные скорости валков каландра 3-710-1800 равны: верхнего и нижнего — 5,7 — 83,6, среднего 8,7 — 87 м/мин. Фракция между средним и нижним или средним и верхним валками соответственно равна 1,5 или 1,1. Каландры снабжены устройствами для регулирования зазоров между валками, механизмами перекося валков, ширительными устройствами, дублировочными валиками и т. д.

**Дублировочные станки (изготовление браслетов).** На шинных заводах применяются два типа конструкции браслетных станков: роликовые и барабанные.

Ниже приведена техническая характеристика станков, применяемых для изготовления браслетов и брекеров:

**Станок браслетный механизированный МБС-3-55  
(роликовый, для покрышек массовых размеров)**

Ширина браслета, мм . . . . .	До 1000
Длина браслета, мм . . . . .	До 3100
Частота вращения приводного барабана, об/мин . . . . .	40,4
Давление воздуха в пневмоприжимах, МПа . . . . .	0,2—0,5
Расход сжатого воздуха, м <sup>3</sup> /ч. . . . .	0,8

**Станок браслетный барабанного типа СБ-1  
(для покрышек массового размера)**

Ширина браслета, мм . . . . .	До 1000
Частота вращения барабана, об/мин . . . . .	
минимальная . . . . .	100
максимальная . . . . .	200
Длина прижимного валика, мм . . . . .	1020
Усилие прижимного валика, Н . . . . .	1330
Давление воздуха в сети, МПа . . . . .	0,6

**Станок для сборки браслетов 60<sup>II</sup> ЯМО-310М**  
(для размеров покрышек от 7,50–20 до 12.00 – 20)

Максимальная ширина браслета, мм . . . . .	1475
Длина барабана, мм . . . . .	1525
Диаметр барабана, мм . . . . .	480

**Станок для сборки браслетов 90<sup>II</sup> ЯМО-315М**  
(для размеров покрышек от 15.00–20 до 24.00–28)

Максимальная ширина браслета, мм . . . . .	2250
Длина барабана, мм . . . . .	2285
Диаметр барабана, мм . . . . .	635
Расстояние между осью барабана и уровнем пола, мм . . . . .	698
Частота вращения барабана, об/мин . . . . .	5,3

**Станок для сборки браслетов 120<sup>II</sup> ЯМС-330М**  
(для размеров покрышек от 21.00–28 до 30.00–40)

Максимальная ширина браслета, мм . . . . .	3000
Длина барабана, мм . . . . .	3040
Диаметр барабана, мм . . . . .	635

**Станок для сборки брекеров ИДО-59М**  
(для покрышек, предназначенных для шин типа Р)

Мощность электродвигателя привода барабана, кВт . . . . .	2,4
Частота вращения барабана, об/мин . . . . .	15
Мощность электродвигателя привода прикатчиков, кВт . . . . .	0,6
Частота вращения прикатчиков, об/мин . . . . .	1500
Диаметр прикаточного ролика, мм . . . . .	120
Минимальная ширина брекерного слоя, мм . . . . .	120
Максимальная ширина брекерного слоя, мм . . . . .	260
Число слоев в брекере . . . . .	До 6

Механизированные браслетные станки роликового типа в основном состоят из гладкого металлического приводного ролика и двух эластичных прикаточных роликов, смонтированных на откидной траверсе. Подъем траверсы с прикаточными роликами осуществляется пневмоцилиндром. При изготовлении браслета траверса с прикаточными роликами опускается и запирается пневмозащелкой. Мембранные пневматические прижимы обеспечивают равномерное и надежное прижатие прикатчиков к приводному ролику. Усилие прижатия прикаточных роликов регулируется изменением давления воздуха, поступающего в пневмоцилиндры.

Браслетные станки барабанного типа состоят из станины, на которой смонтирован барабан, эластичный прикаточный ролик, служащий для прикатки слоев корда и прижимаемый к барабану во время сборки браслета при помощи двух пневмоцилиндров, и прижимной ролик, предназначенный для прикатки резиновых прослоек. Станки барабанного типа различаются между собой размерами станины и барабана. Прикаточные ролики станков барабанного типа по своему устройству подобны эластичным прикаточным роликам механизированных браслетных станков.

Для изготовления брекерных браслетов из обрезиненного металлокорда для шин типа Р применяется станок ИДО-59М. Станок состоит из станины, на которой укреплен вал с приводом от четырехскоростного электродвигателя. На станине находятся пульт управления и нож с электрообогревом для обрезания слоев обрезиненного металлокорда. За станком укреплены направляющие ролики и лотки. Сборочный барабан такого станка (с постоянной длиной окружности, соответствующей длине окружности готового брекера) для облегчения его снятия имеет складывающийся сектор, убирающийся по направлению к центру барабана.

Питатель брекерного станка ИДО-59М смонтирован на подвижной раме, установленной за сборочным барабаном. Катушки или кассеты со слоями металлокорда в прокладке в питателе фиксируются замками. Прокладочная ткань наматывается на пустую бобину, имеющую автономный привод. При наложении слоя на барабан приподнимается компенсирующая планка, которая замыкает конечный выключатель, и прокладка наматывается на бобину. Полотно прокладки в свою очередь начинает раскатывать катушку со слоем металлокорда. Отсутствие такого привода на станках старой конструкции ИДО-59 приводило к вытягиванию слоев металлокорда и местному разрежению в брекере.

**Установка для навивки протекторов.** Качество автопокрышек в значительной мере определяется точностью изготовления и наложения профилированных резиновых заготовок, особенно беговой части протектора. Наиболее прогрессивным способом изготовления протекторов является способ навивки протектора шприцовой или каландрованной лентой.

Способ предусматривает постепенную спиральную навивку протектора на нерастяжимую кольцевую заготовку брекера из относительно узкой или широкой ленты резиновой смеси, получаемой путем профилирования на червячной машине или

каландре. Навивка ленты протекторной смеси на кольцевую заготовку брекера и изготовление брекерно-протекторного браслета осуществляются на специальной установке. При этом способе достигается оптимальная прочность связи между слоями резиновой ленты. Кроме того, он позволяет полностью автоматизировать процессы подачи и наложения протектора. Ниже приведены оптимальные значения основных технологических параметров в процессе навивки протектора лентой с одновременным дублированием (процессом накатки):

Усилие дублирования, МПа . . . . .	0,3–0,4
Температура навиваемой ленты, °С . . . . .	55–65
Толщина ленты, мм . . . . .	0,5–2,0
Скорость навивки, м/мин. . . . .	12–15

Установка для навивки протекторов на брекер представляет собой двухпозиционное устройство карусельного типа и работает в комплекте с листовальным каландром или червячной машиной.

**Поточные линии изготовления браслетов.** С целью улучшения качества продукции, увеличения производительности и механизации трудоемких операций разработан ряд поточных линий изготовления браслетов для большегрузных автопокрышек.

Схема поточной линии изготовления браслетов изображена на рис. 9. Раскроенный на диагонально-резательной машине 1 обрезаемый корд поступает на отборочный транспортер 8 и подается к питателям браслетных станков 2, 7, 9. Собранные готовые браслеты заворачиваются в прокладку на станках

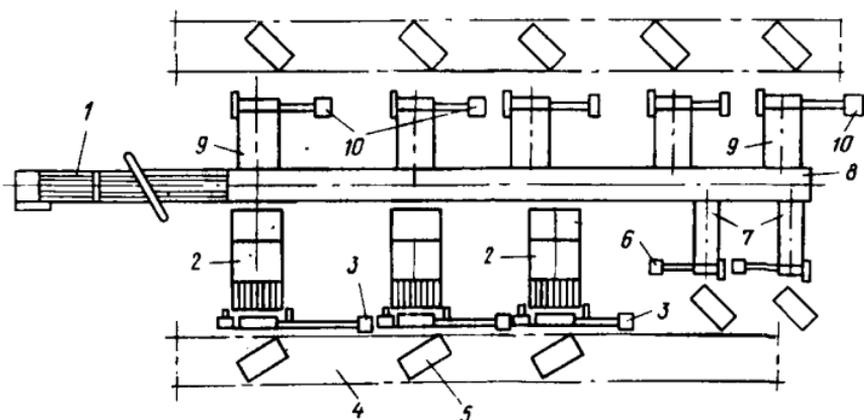


Рис. 9. Схема поточной линии изготовления браслета:

1 — агрегат диагонально-резательной машины; 2, 7, 9 — браслетные станки с питателями; 3, 6, 10 — станки для сворачивания браслетов; 4 — конвейер для транспортирования браслетов на сборочный участок; 5 — стеллаж для хранения браслетов; 8 — отборочный транспортер

3, 6, 10, укладываются на стеллажи или специальные люльки подвесных конвейеров, либо на транспортеры и подаются к сборочным станкам.

## **ВИДЫ БРАКА ДУБЛИРОВАННЫХ ЗАГОТОВОК, ПРИЧИНЫ ЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ**

При изготовлении дублированных деталей покрышек возможно появление различных дефектов. В табл. 6 перечислены основные дефекты дублированных заготовок, причины их образования и способы устранения.

При использовании в покрышке браслетов с неустранимыми дефектами кордных слоев (запрессовка, недопрессовка, оголение корда, ворс, загрязнение от прокладки, пузыри, посторонние включения и др.) может произойти расслоение каркаса. В этом случае с внутренней стороны покрышки появляется вздутие. Ходимость шин с такими дефектами резко снижается, так как в процессе эксплуатации мелкие расслоения со временем увеличиваются, что приводит к быстрому выходу покрышки из строя.

При сборке браслетов с применением более широких слоев корда наблюдается неравномерное натяжение нитей корда в каркасе — „извилистость нитей корда”, что приводит к разрыву каркаса в процессе эксплуатации покрышки. Этот дефект появляется также при применении слоев корда большей длины. При использовании слоев корда с меньшими размерами по длине и ширине возможна большая вытяжка отдельных нитей и полотна корда, в результате чего происходит разрыв нитей или разрежение нитей корда в каркасе. Это приводит к уменьшению прочности каркаса в процессе эксплуатации, его разрыву и быстрому выходу покрышки из строя.

Разрыв каркаса покрышки в процессе эксплуатации возможен и при использовании браслетов с такими дефектами на кордном полотне, как „горелая резина”, складки, плохая кромка, „ляпки” резины. Местные утолщения в каркасе покрышки из-за этих дефектов вызывают образование очагов дополнительного трения в процессе качения шины, а следовательно, возникновение высоких температур, отрицательно влияющих на прочность кордных нитей.

Если при изготовлении покрышек применяют браслеты с заниженным калибром корда и меньшим размером слоев

по ширине, то используются крылья с меньшими размерами крыльевой ленты и увеличенным диаметром бортового кольца, что приводит к недостатку материала в борте покрывки. Это обуславливает возникновение бортовых дефектов покрывок (неровный борт, узкий борт, смещение бортовых колец) и, как следствие, неустойчивую посадку покрывки на обод колеса. При эксплуатации покрывки с неустойчивыми бортами происходит перетиравание бортовой ленты и слоев каркаса о закраину бортов. Кроме того, узкий борт отрывается при эксплуатации покрывки.

У вулканизованных покрывок имеется ряд открытых дефектов, зависящих от качества дублированных деталей и существенно влияющих на качество покрывок. К скрытым дефектам относятся перекосы слоев корда в браслетах и брекре, увеличение числа стыков деталей, посторонние включения и др. Скрытые дефекты часто влияют на эксплуатационные свойства покрывок в большей степени, чем внешние.

Предупреждения дефектов, влияющих на качество покрывок, дублирование может добиться при выполнении следующих требований:

строго соблюдать технологическую дисциплину, т. е. выполнять каждую операцию в соответствии с утвержденными инструкциями и спецификациями; не начинать новой операции, не убедившись, что предыдущая выполнена правильно и аккуратно;

тщательно контролировать качество материалов, поступающих на участок;

дублированное изделие должно быть тщательно осмотрено до предъявления его контролеру ОТК;

постоянно повышать квалификацию, изучать и использовать передовые приемы работы, совершенствовать свои технические знания.

Т а б л и ц а 6. Виды брака дублированных заготовок

Дефект	Причина образования	Способы устранения
Несоответствие размера по ширине	Дефекты браслетов и брекеров Неточный раскрой полос по ширине на резательной машине	Подрезать слой корда, если он шире заданного, до размера, указанного в спецификации
Несоответствие размера по длине	Неточный раскрой полос по длине на закройном столе	Браслет размочить бензином и раскроить первый слой по длине согласно спецификации (ремонтируют только двухслойные браслеты)
Несоответствие размеров обрезиненного корда и простоечной резины	Несоответствие калибров при обрезинке и каландровании	Удалить участки, не соответствующие спецификации
Перекося стыка на слоях корда	Небрежная работа	Размочить стык и вновь состыковать полосу
Превышение допустимого числа стыков в браслете	Небрежная работа	Удалить мелкие вставки корда и заменить их одной полоской
Складки на резиновой прослойке, наложенной на слой корда	Применение мятой резиновой прослойки	Аккуратно снять резиновую прослойку и наложить новую
Расслоение между слоями браслета и брекера	Применение старого корда; неисправность дублирующих роликов станка; плохое осужение бензином, клеєм	Освежить корд бензином
Пузыри между слоями	Попадание воздуха между кордом и резиной при сквижджвании	Проколоть пузыри шилом
Параллельное расположение слоев	Небрежная работа при дублировании слоев брекером и браслетом	Исправлению не подлежит
Полный пропуск резиновых прослоек между слоями	Невнимательная работа при сквижджвании слоев и изготовлении браслетов	Исправлению не подлежит

Посторонние включения между слоями	Невнимательная работа при склеивании слоев и изготовлении браслетов	Удалить посторонние включения
Недопрессовка корда	Применение некачественного корда	Вырвать полосу и наложить новую
Перешплетение корда	Применение корда с дефектом „переплетение“	Вырвать полосу и наложить новую; место стыка прикатать
Складки корда в слоях браслета	Образование складок при обрезинивании корда (в результате неисправности браслетного станка)	Отмочить складку бензином, расправить или вырвать; наложить новую полосу
Мягкие кромки корда в браслетах	Небрежное транспортирование браслетов	Аккуратно расправить кромки корда
Расхождение стыка в слоях первого слоя	Перекас слоев при стыковке полос; неравномерная вытяжка корда при прохождении его через сквидж-станок	Вырвать полосу корда и наложить новую шириной не менее 50 мм
Разрежение корда в слоях браслета	Невнимательная работа	Дефектный корд вырвать и вставить полосу
Несоответствие угла раскроя при сборке браслета	Небрежная работа	Браслет размочить и собрать согласно спецификации
Пузыри между слоями	Дефекты дублированных резин	Проколоть пузыри шилом и прикатать роликом
Посторонние включения	Попадание воздуха между слоями резины	Вырезать посторонние включения, резину вернуть на повторную переработку
Посторонние включения на поверхности резиновых прослоек (вода, масло, грязь)	Низкая культура производства	Смыть бензином, высушить это место
	Низкая культура производства, небрежное транспортирование	

## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ДУБЛИРОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Как уже отмечалось, качество шин зависит от многих факторов: качества сырья и материалов, соблюдения на всех этапах производства технологических режимов и регламентов, исправности оборудования и т. д. Поэтому в производстве шин контроль производится путем наблюдения за состоянием технологического процесса и путем проверки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Особое значение контроль имеет в поточном производстве, так как использование некондиционного сырья, упущения при производстве полуфабрикатов могут сказаться в дальнейшем и привести не только к выпуску продукции пониженного качества, но и массовому браку.

Приборному контролю подвергаются все стадии производства шин. Все приборы можно условно разделить на три группы: показывающие состояние процесса, но не регистрирующие его (манометры, термометры, термопары), показывающие и регистрирующие (самопишущие манометры) и регулирующие технологический процесс (программные регуляторы).

Контроль производства шин осуществляется службой ОТК предприятия. На всех предприятиях отрасли внедрена и функционирует система бездефектного изготовления продукции (БИП), являющаяся составной частью комплексной системы управления качеством продукции (КС УКП). Многие передовые рабочие имеют личное клеймо. Личное клеймо вручается наиболее квалифицированным рабочим, не имеющим замечаний по качеству продукции со стороны контролеров ОТК и технических служб предприятия. Ответственное отношение этих рабочих к выполняемой работе — залог высокого качества выпускаемой продукции. На отдельных производственных участках, где существует бригадная система работы, контроль производства ведется общественными контролерами из числа рабочих участка. Конкретные показатели качества продукции в системе БИП распространяются не только на непосредственных изготовителей, но и на персонал, обслуживающий оборудование (слесарей, электриков), а также на мастеров, технологов и руководителей технологических и вспомогательных служб и отделов предприятия. В результате внедрения системы БИП на всех предприятиях отрасли значительно снижены потери от брака, улучшена организация технического контроля качества, повышены технико-экономические показатели.

Совершенствуя комплексную систему управления качеством продукции, предприятия стремятся использовать возможности автоматизированной системы управления производством (АСУП). Внедрение АСУП позволяет осуществлять контроль за соблюдением технологических регламентов, принимать оперативные меры по устранению нежелательных отклонений.

## **ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ДУБЛИРОВЩИКА**

Основная задача правил техники безопасности — предупреждение несчастных случаев на производстве.

Все лица, вновь поступающие на завод, обязаны пройти медицинский осмотр, инструктаж, обучение и проверку знаний правил безопасного ведения работы и пожарной безопасности.

Кроме вводного и первичного инструктажей проводятся периодические инструктажи по правилам и приемам работы, по правилам безопасности труда и пожарной безопасности, а также по пользованию пожарными средствами и оказанию первой помощи пострадавшим.

На каждом рабочем месте должны быть вывешены инструкции по безопасному ведению технологического процесса и безопасной эксплуатации оборудования, соблюдение которых является обязательным.

Инструкции периодически пересматриваются и утверждаются главным инженером завода. Если инструкции не изменяются, то срок их действия продлевается.

При переводе с одной работы на другую рабочий после инструктажа должен пройти соответствующее обучение и аттестацию по правилам безопасной работы.

Каждый рабочий обязан содержать в чистоте рабочее место и не загромождать его посторонними предметами, излишками полуфабрикатов и материалов.

При внезапном отключении электроэнергии следует обесточить (выключить кнопкой, рубильником) оборудование, доложить мастеру и вызвать дежурного электрика.

При загорании электродвигателя следует немедленно его обесточить, приступить к тушению с помощью асбестового одеяла, песка или пенного огнетушителя, немедленно сообщить мастеру и вызвать пожарную команду.

При возникновении пожара немедленно отключить приточную и вытяжную вентиляцию, оборудование, закрыть все двери

и окна, сообщить в пожарную команду по телефону или извещателю и приступить к тушению пожара, используя имеющиеся средства — огнетушители, асбестовые одеяла, песок, тальк и пр.

При аварии или несчастном случае следует немедленно остановить оборудование, оказать первую помощь пострадавшим, вызвать скорую помощь, сообщить мастеру. Принять меры к сохранению той обстановки, при которой произошла авария или несчастный случай.

Категорически запрещается:

проводить какие-либо работы на рабочем месте с применением открытого огня без соответствующего разрешения начальника цеха, согласованного с начальником пожарной охраны завода;

работать на неисправном оборудовании, в отсутствие заземления и при снятом ограждении с движущихся и вращающихся узлов и деталей оборудования;

чистить, убирать и ремонтировать оборудование во время работы; оставлять работающий станок (агрегат) без надзора; облокачиваться на машины и механизмы даже после их остановки; допускать посторонних лиц на рабочее место;

вынимать на ходу попавшие в зазор валков каландра посторонние предметы рукой или каким-либо приспособлением; переставлять стрелки при работе;

расправлять и разглаживать складки материала при закатке обрезиненных тканей, каландрованной резины и дублированных материалов и прокладки в рулон;

заправлять и срезать крыльевую ленту, когда крыльевой станок работает; прикасаться к ролику во время его работы, а также работы станка;

пользоваться питателем при работе на барабанном браслетном станке во время его перезарядки; прежде чем питатель начнет перемещаться вдоль барабана браслетного станка, необходимо убедиться, чтобы на пути его движения не находились люди.

Заправлять ткань под ножи и дублировочные ролики при дублировании бортовой ленты следует только тогда, когда машина работает; во время пуска продольно-резательной машины и при работе на ней предохранительная решетка дисковых ножей должна быть опущена и закрыта;

Рабочие, обслуживающие каландр, должны знать расположение всех аварийных выключателей и кнопок для аварийной остановки оборудования.

При работе с клеями и бензином для предохранения кожи рук от раздражения следует применять специальную пасту, содержащую мыло, глицерин, воду. Паста покрывает кожу тонкой пленкой и тем самым предохраняет руки от воздействия вредных и раздражающих веществ.

Проливание клея и бензина недопустимо. Пролитый клей следует немедленно убрать, а место, где он был разлит, засыпать песком или тальком. Клей и бензин необходимо хранить в закрытой посуде.

Все работающие на производстве должны соблюдать правила личной гигиены: пищу принимать только в отведенном для этого месте (буфете, столовой), пить воду только из сатураторных установок или питьевых фонтанчиков, после работы принимать душ .

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия — дублировщик.

Характеристика работы — выполнение работ по дублированию. Дублирование полуфабрикатов с резиновой прослойкой на станке и прорезиненных тканей — на станке или дублировочном каландре. При дублировании на станке — установка рулонов с материалами в кронштейны или стойки. Промазка слоев дублируемого материала клеем или освежение бензином. Разметка и закрой материалов по заданным размерам. Стыковка материала с соблюдением ширины стыка. Дублирование материала с регулированием натяжения полотна, расправлением складок, уравниванием кромок и прокатыванием мест стыка роликом. Прокладка сдублированных материалов прокладочными тканями.

Дублировщик должен уметь:

принимать и сдавать смену в соответствии с инструкцией по рабочему месту; подготавливать рабочее место, инструменты и материалы к работе, содержать их в чистоте и порядке; проверять исправность дублировочного оборудования, его основных узлов и приспособлений и своевременно обнаруживать их неисправность;

проверять исправность инструмента и инвентаря;

пользоваться пускорегулирующей аппаратурой — педалями, кнопками, а также инструментами и приспособлениями;

вести технологический процесс в соответствии с технологической инструкцией;

определять по внешнему виду размеры и качество применяемых при дублировании заготовок и изделий;

своевременно обнаруживать дефекты, допущенные при дублировании материалов, и исправлять их;

определять объем работы, выполненной за смену;

пользоваться противопожарным инвентарем, защитными приспособлениями, пожарной сигнализацией;

оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях.

Дублировщик должен знать:

устройство, принцип действия и правила эксплуатации дублировочного оборудования, его узлов и приспособлений;

правила пользования пускорегулирующей аппаратурой — педалями, кнопками, инструментами и приспособлениями;

предупреждать и устранять неполадки в работе оборудования

технологический процесс дублирования и инструкции по рабочему месту;

технические требования, предъявляемые к кордам, тканям, резиновым смесям, их технические характеристики; марки корда и технических тканей;

виды брака готовых покрышек, который может быть допущен дублировщиком, их причины, способы предупреждения и устранения;

нормы выработки, расценки и порядок оплаты труда; состав резиновых смесей и назначение ингредиентов; основные свойства натурального и синтетических каучуков;

конструкцию, назначение и размеры покрышек;

гарантийный пробег покрышек;

инструкции по технике безопасности, противопожарной безопасности и производственной санитарии;



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
Устройство автомобильной шины . . . . .	4
Классификация автомобильных шин . . . . .	8
Сырье и материалы, применяемые в шинном производстве . . . . .	9
Каучуки . . . . .	9
Регенерат . . . . .	11
Ингредиенты резиновых смесей . . . . .	12
Текстильные материалы . . . . .	15
Металлокорд, проволока и плетенка . . . . .	16
Вспомогательные материалы . . . . .	16
Требования к резиновым смесям, применяемым для изготовления шин. . . . .	17
Характеристика кордов и тканей, применяемых для изготовления покрышек . . . . .	19
Виды брака обрешиненных кордов и тканей . . . . .	24
Процесс дублирования . . . . .	25
Дублирование на каландрах . . . . .	25
Дублирование на прослоечном станке . . . . .	27
Дублирование на браслетном станке . . . . .	27
Дублирование бортовых лент . . . . .	28
Дублирование крыльевых лент . . . . .	28
Дублирование на установке для перегиба корд-брекера . . . . .	28
Дублирование заготовок из резины вручную . . . . .	29
Дублировочное оборудование . . . . .	29
Виды брака дублированных заготовок, причины его образования и способы устранения . . . . .	34
Контроль качества дублированных полуфабрикатов . . . . .	38
Правила техники безопасности на рабочем месте дублировщика . . . . .	39
Квалификационная характеристика . . . . .	42
Библиографический список . . . . .	44

Производственное издание

Серия „Б – чки молодого рабочего”

Валерий Григорьевич Борзило

**ОПЕРАЦИЯ  
ДУБЛИРОВАНИЯ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ ШИН**

Редактор А. А. Рогайлина  
Художественный редактор К. К. Федоров  
Технический редактор С. Ю. Титова  
Корректор М. В. Черниховская

ИБ 2136

Подп. в печ. 12.03.86. Т.07395. Формат 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага офсетная №2.  
Печать офсетная Усл. печ. л. 2,52. Усл. кр.-отт. 2,73. Уч.-изд. л. 2,56. Ти-  
раж 5300. Заказ 2094 Цена 15 коп. Изд. № 3078

Ордена „Знак Почета” издательство „Химия”, 107076, Москва, Стромьня-  
ка, 21, корп. 2

Отпечатано Московской тип. №4 Союзполиграфпрома при Государствен-  
ном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной тор-  
говли 129041, Москва, Б. Переяславская ул., д. 46

## ВНИМАНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ!

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ХИМИЯ“ ГОТОВИТ К ВЫПУСКУ  
В 1987 ГОДУ КНИГУ:

Любартович С. А. Изготовление резиновых профилей: Учеб. пособие для раб. образования. — Л.: Химия, 1987 — 7 л. — (Б-чка рабочего по переработке полимерных материалов). — 15 к.

В пособии описаны технологические процессы и оборудование для изготовления протекторных, автокамерных и других профилированных заготовок для производства шин, а также труб, шлангов и прочих типов профилированных резиновых технических изделий и полуфабрикатов. Особое внимание уделено автоматизации и механизации процесса, организации труда и технике безопасности.

Предназначено для повышения квалификации рабочих и мастеров, занятых переработкой резиновых смесей.

Книгу можно заказать заранее, до выхода ее из печати, через местные книжные магазины, распространяющие научно-техническую литературу. Издание объявлено в „Аннотированном тематическом плане выпуска литературы издательства „Химия“ на 1987 год“ под № 106.

*Рекомендуем своевременно оформить заказ.*

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ХИМИЯ“

## **ВНИМАНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ!**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО „ХИМИЯ“ ГОТОВИТ К ВЫПУСКУ  
В 1987 ГОДУ КНИГУ:**

Шварц А. И. Механизация и автоматизация производства формовых РТИ: Учеб. пособие для раб. образования. — М.: Химия, 1987 — 8 л. — (Б-чка молодого рабочего). — 20 к.

В книге описаны технология изготовления формовых резиновых технических изделий, применяемое для этого новое оборудование и средства механизации и автоматизации. Рассмотрены вопросы организации труда и техники безопасности.

Издание предназначено для подготовки рабочих, занятых изготовлением РТИ, и учащихся техникумов и ПТУ.

Книгу можно заказать заранее, до выхода ее из печати, через местные книжные магазины, распространяющие научно-техническую литературу. Издание объявлено в „Аннотированном тематическом плане выпуска литературы издательства „Химия“ на 1987 год“ под № 107.

*Рекомендуем своевременно оформить заказ.*

**ИЗДАТЕЛЬСТВО „ХИМИЯ“**