

## ВВЕДЕНИЕ

Ремонт деталей полимерными материалами прост, экономичен и выгоден. Ими можно наращивать поверхности для создания натяга в соединении или износостойкого покрытия, заделывать трещины и пробоины, склеивать детали, выравнивать поверхности, герметизировать соединения, надежно закрывать поры в любых деталях, даже в труднодоступных местах. Клеевые составы и пластмассы в ряде случаев успешно заменяют сварку и пайку, хромирование и осталивание, а иногда являются единственно возможными средствами восстановления.

Пластические массы – материалы, изготовленные на основе высокомолекулярных органических веществ и способные под действием повышенных температур и давления принимать определенную форму, которая сохраняется в условиях эксплуатации изделия.

Главная составная часть пластической массы – полимер (от греч. *polymeres* – многообразный, состоящий из множества частей). Кроме него в состав пластической массы входят наполнители, пластификаторы, отвердители, катализаторы (ускорители), красители и другие добавки.

Пластические массы – это термопласты и термореактивы.

**Термопласты** (*полиамиды, полиэтилен, полистирол и др.*) при многократном нагревании и охлаждении сохраняют способность размягчаться, плавиться и вновь затвердевать. При этом в них не происходят химические реакции.

**Термореактивы** (*пресс-порошки, текстолит, эбонит, эпоксидные композиции и др.*) – это пластмассы, переработка которых в изделия сопровождается необратимой химической реакцией, приводящей к образованию неплавкого и нерастворимого материала.

*Положительные свойства пластических масс:* хорошие антифрикционные свойства; достаточная прочность; масло-, бензо- и водостойкость; сохранение формы детали; способность выдерживать определенную нагрузку и температуру; простота восстановления и изготовления деталей, т. е. высокая технологичность. Использование полимерных материалов позволяет снизить трудоемкость ремонта и технического обслуживания машин, а также сократить на 40...50 % расход черных и цветных металлов, сварочных и наплавочных материалов, припоя и пр.

*Недостатки пластических масс:* изменение их свойств в зависимости от срока службы (старение); сравнительно низкая твердость; относительно невысокая усталостная прочность и теплостойкость.

Полимерные материалы применяются в виде порошков и гранул, клеевых композиций, герметиков и прокладок.

**Цель работы:** освоение технологии проведения работ по восстановлению изношенных поверхностей деталей, заделке трещин в деталях, ремонту резинотехнических изделий.

**Задачи работы:**

- ознакомиться с особенностями техники безопасности;
- ознакомиться с оборудованием рабочего места, расходными материалами;
- получить практические навыки проведения работ.

## **1. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ НАНЕСЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Полимерные покрытия могут наноситься с помощью:

- мелкодисперсных порошков;
- расплавов;
- жидких полимеризующихся составов.

### **1.1. Нанесение порошковых полимеров в псевдосжиженном состоянии**

Различают способы нанесения покрытий:

- вибрационный (рис. 1, *a*);
- вихревой (рис. 1, *b*);
- вибровихревой.

**Технология нанесения тонкослойных покрытий:**

- деталь очистить от остатков загрязнений и обезжирить;
- деталь нагреть в электропечи до температуры плавления полимера плюс 10...15 °С. Температура плавления полиэтилена составляет 130 °С, полипропилена – 170 °С, полистирола – 230 °С;
- включить компрессор и вибратор установки и наблюдать псевдосжиженное (кипящее) состояние порошкового полимера (значительное увеличение объема и потерю плотности);
- опустить нагретую деталь на 1...2 с в псевдосжиженный слой полимера и наблюдать его оплавление;

- провести термообработку поверхности, опустив деталь в холодную воду или машинное масло.

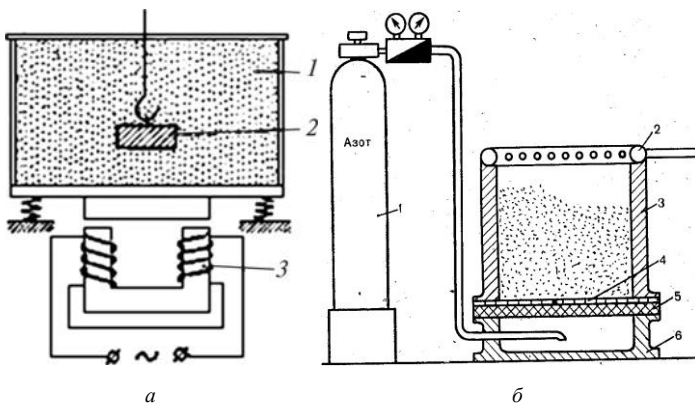


Рис. 1. Схемы установок для вибрационного (а) и вихревого (б) нанесения покрытий

## 2. ПРИМЕНЕНИЕ КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ И КЛЕЕВ

### 2.1. Заделка трещин в корпусных деталях композициями на основе эпоксидной смолы

Преимуществами применения композиций на основе эпоксидной смолы являются их прочность сцепления и повышенная твердость, стабильность размеров, высокая ударная вязкость, антикоррозионные и другие свойства. Эпоксидные композиции используют для заделки трещин в корпусных деталях, для восстановления посадочных мест под подшипники, резьбовых соединений.

В состав композиции в зависимости от назначения входят:

- эпоксидная смола (ЭД-6–ЭД-20 и др.) – 100 мас. ч.;
- пластификатор (дибутилфталат) – 15...20 мас. ч.;
- наполнители (порошки металлов, суперцемент, другие материалы, температурные коэффициенты расширения которых близки к коэффициентам расширения материала детали) – до 150 мас. ч.;
- отвердители (полиэтиленполиамин, малеиновый ангидрид и др.) – 9...11 мас. ч.;
- ускорители отверждения, пигменты и другие компоненты.

**Пластификаторы** – вещества, которые обеспечивают необходимую эластичность и пластичность слоя. В качестве пластификатора

чаще всего используют дибутилфталат. Это бесцветная маслянистая жидкость, хорошо растворимая в этаноле, бензоле, ацетоне и придающая затвердевшему слою пластичность.

**Наполнители** в состав композиций на основе эпоксидной смолы вводят для повышения физико-механических свойств и снижения внутренних напряжений, возникающих вследствие разницы коэффициентов линейного расширения металла и полимера.

Наполнители подразделяются на связующие (*стеклоткань, ткани*) и порошкообразные (*железный порошок, алюминиевая пудра, цемент, тальк, графит и др.*).

#### **Подготовка места дефекта:**

- концы трещины засверлить сверлом диаметром 3...4 мм;
- трещину по всей длине разделить под углом 60...70° на глубину 2...3 мм (при толщине стенки 5 мм и более);
- поверхность детали зачистить до металлического блеска на расстоянии 40...50 мм по обе стороны от трещины и обезжирить ацетоном или другим растворителем.

#### **Приготовление клеевой композиции:**

- эпоксидную смолу в таре разогреть в водяной бане до температуры 55...60 °С и отлить необходимое количество для приготовления клея;
- добавить пластификатор и тщательно перемешать состав;
- добавить наполнитель, предварительно высушенный в течение 2...3 ч при температуре 100...120 °С, и тщательно перемешать. Материал наполнителя зависит от материала детали с расчетом получения слоя с необходимыми механическими показателями и близким коэффициентом линейного расширения;
- непосредственно перед использованием добавить тонкой струйкой отвердитель с одновременным тщательным перемешиванием полученной композиции. В противном случае произойдет моментальная местная химическая реакция со значительным выделением тепла и композиция затвердеет.

**Технология заделки трещины.** Свежеприготовленную композицию наносят на подготовленную поверхность и уплотняют шпателем. Для заделки мелких трещин (до 20 мм) можно использовать композицию без наполнителя. При восстановлении чугунных деталей с пробами и трещинами длиной более 20 мм заплату армируют наложением стеклоткани, бязи, марли и прикатывают резиновым роликом (рис. 2).

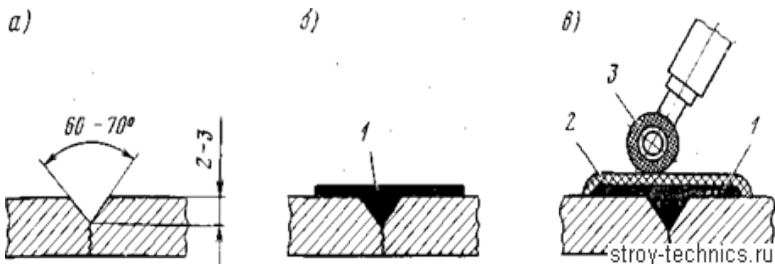


Рис. 2. Схема заделки трещин:

- а – разделка поверхности; б – заполнение композицией на основе эпоксидной смолы;  
 в – прокатывание накладки роликом; 1 – слой композиции; 2 – арматура;  
 3 – ролик резиновый

Полное отверждение клеевой композиции при температуре 18...20 °С происходит в течение 72 ч. Повышение температуры детали до 60...70 °С сокращает время полного отверждения до 2 ч.

Эпоксидные композиции применяют и при ремонте неподвижных сопряжений деталей типа *корпус – подшипник*, *корпус – втулка*. Перед нанесением композиции на сопрягаемые поверхности их зачищают и обезжиривают. После просушивания наносят композицию тонким слоем. Через 10...15 мин собирают сопрягаемые детали и проводят отверждение по одному из вышеприведенных режимов.

## 2.2. Применение высокотемпературных клеев

Для склеивания деталей, работающих в условиях повышенных температур (накладок к тормозным колодкам, дискам сцепления и др.), применяют клеи ВС-10Т, ВС-350, клей БФ и др.

Клей ВС-10Т представляет собой раствор синтетических смол в органических растворителях. Он применяется для склеивания различных металлов и неметаллических материалов в любом сочетании. Пленка этого клея обладает высокой термостойкостью. Полученные соединения способны непрерывно работать до 200 ч при температуре 200 °С и до 5 ч при температуре 300 °С. Клей ВС-10Т устойчив против воды, холода, нефтепродуктов, растворителей, огнестоек. Он успешно применяется для приклеивания фрикционных накладок сцепления и тормозов.

### Технология приклеивания:

- склеиваемые поверхности зачистить наждачной бумагой до удаления ржавчины, окалины, грязи;

- поверхности обезжирить ацетоном или бензином и сушить в течение 15...20 мин для удаления растворителя;
- клей нанести на поверхности накладок и тормозных колодок кистью не позднее чем через 6 ч после очистки;
- поверхность, смазанную первым слоем, выдержать до 1 ч с тем, чтобы испарился растворитель;
- нанести второй слой и тоже выдержать до 1 ч;
- детали поместить в пресс (рис. 3) и сжать под давлением 0,3...0,4 МПа;
- приспособление вместе с соединяемыми деталями поместить в термощкаф с температурой 180 °С и выдержать 2 ч (в результате происходит полимеризация клея).

Использовать изделие после склеивания рекомендуется через 12 ч после остывания деталей.

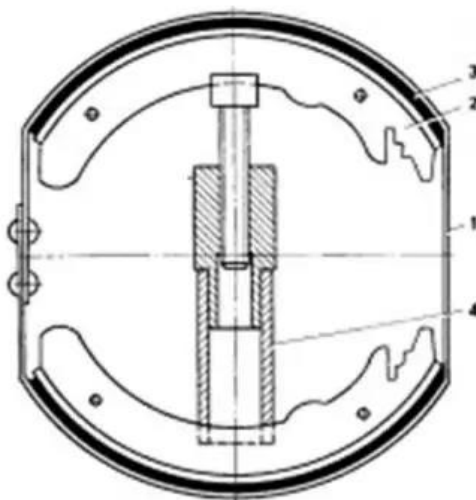


Рис. 3. Приспособление для приклеивания тормозных накладок:  
 1 – лента; 2 – колодка тормозная; 3 – тормозная накладка;  
 4 – разжимное устройство

Клей ВС-350 многокомпонентный, применяется для склеивания деталей из стали, дюралюминия, стеклотекстолита, пенопластов, а также для приклеивания фрикционных накладок. Этот клей устойчив к действию окружающей среды, а технология склеивания аналогична технологии применения клея ВС-10Т с той лишь разницей, что термо-

стойкость клеевого соединения без снижения прочности составляет 500 ч при температуре 200 °С, до 10 ч при 300 °С, до 5 ч при 350 °С.

**Клей БФ** (бутираль-фенольный) – терморезистивный однокомпонентный полимеризующийся клей. После горячей полимеризации создает малоэластичный шов с термостойкостью до 180 °С.

**Клеи БФ-2, БФ-4** применяют для склеивания металлов, древесины и др.

**Клей БФ-6** дает более эластичные соединения, поэтому его применяют для склеивания фетра, войлока, тканей и других материалов.

**Режим склеивания:** давление – 0,5...1,0 МПа, температура полимеризации – 140...160 °С, продолжительность – 1,0...1,5 ч.

**Клей 88Н** производится на основе растворенной каучуковой смеси в феноле с формальдегидом. Им приклеивают резину, пластмассы, искусственную кожу и ткань как друг к другу, так и к металлу. На очищенные, шероховатые и обезжиренные поверхности наносят слой клея, дают подсохнуть в течение 10 мин, наносят второй слой и сушат еще несколько минут. Соединяемые поверхности прикатывают роликом. При температуре 110 °С процесс вулканизации завершается через 10 мин, при комнатной температуре – через 48 ч. Соединение устойчиво к воде и морозу, но не терпит нефтепродуктов и растворителей.

**Эластомеры ГЭН-150В** – полимеры, обладающие высокоэластичными свойствами в диапазоне температур и нагрузок эксплуатации. Эластомер представляет собой смесь синтетического каучука СКН-40 со смолой ВДУ (продукта на основе фенола), растворенной в смеси ацетона и бензола или толуола. Применяют при ремонте неподвижных подшипниковых соединений (корпус – подшипник, вал – подшипник и др.). Вулканизуется путем термообработки без введения агентов вулканизации.

Эластомер наносят послойно с определенным интервалом времени между слоями до получения заданной толщины покрытия. Толщина одного слоя составляет 0,01...0,015 мм, а допускаемая его общая толщина зависит от марки наносимого материала и применяемой технологии. При необходимости проводят термообработку покрытия, режим которой зависит от его состава. Неподвижные соединения с покрытием из эластомера или герметика собирают запрессовкой с натягом 0,01...0,03 мм.

**Технология применения:**

- приготовление клеевого состава;
- зачистка и обезжиривание изношенных поверхностей;

- нанесение клеевого состава на подготовленные поверхности;
- термическая обработка и сборка узлов.

Клеевой состав готовят по следующей **рецептуре**: 1 часть (по мас-се) эластомера ГЭН-150В и 6 частей ацетона или 2 части эластомера, 5 частей ацетона и 5 частей этилацетата.

Клеевой состав тщательно перемешивают и наносят кисточкой на очищенную и обезжиренную поверхность детали в вытяжном шкафу. Деталь с покрытием выдерживают в течение 20 мин при комнатной температуре, а затем помещают для термообработки в сушильный шкаф. Термообработка проводится при температуре 120 °С в течение 30 мин.

**«Холодная сварка»** – это специальный ремонтный комплект, при помощи которого можно заделать трещину или пробоину, восстано-вить плотность швов, прикрепить друг к другу металлические части. Представляет собой клеевую композицию на основе эпоксидной смо-лы с добавлением наполнителя в виде мелкодисперсного порошка метал-лов и отвердителя.

Обычно поставляется в виде двух компонентных стержней или шприца с «двумя стволами» (рис. 4). При перемешивании компонентов в течение 2...3 мин протекает химическая реакция с выделением теп-ла, после чего смесь становится пригодной к немедленной работе, по-скольку через 5 мин начинается полимеризация и смесь начинает твердеть. Для каждого вида ремонта требуется свой состав.



Рис. 4. Варианты поставки «холодной сварки»

### 3. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРМЕТИКОВ И ПРОКЛАДОК

**Анаэробные герметики** – это многокомпонентные жидкие смеси, которые длительное время не меняют жидкого состояния при доступе кислорода воздуха и быстро твердеют (полимеризуются) в бескислородном пространстве. Они состоят из полимера, активатора полимеризации, катализатора, модификатора, стабилизирующей системы, красителей.

Анаэробные герметики обладают следующими свойствами:

- отличаются высокой прочностью, быстрым затвердеванием, легкостью нанесения на поверхность;
- имеют высокие показатели термостойкости (до 230 °С);
- имеют одновременный эффект герметизации, склеивания и антикоррозионной защиты;
- являются идеальной защитой от самоотвинчивания крепежа в условиях вибрации.

**Основа герметиков** – полимерно-ненасыщенные соединения акрилового ряда, которые имеют высокую скорость преобразования полимера в бескислородной среде (рис. 5).



Рис. 5. Варианты поставки герметиков

#### **Торговые марки и применение.**

- «Анатерм-1» – для уплотнения микротрещин размером до 0,07 мм.
- «Анатерм-6» – для неразъемных соединений (прочность высокая).
- «Анатерм-17» – менее прочный материал, для разъемных соединений.

«Унигерм-6» – для резьбовых и цилиндрических соединений.

«Унигерм-8» – в случае максимального зазора 0,45 мм.

«Унигерм-7» и «Унигерм-11» – для цилиндрических поверхностей с зазором 0,15...0,25 мм.

Для фиксации подшипников качения широко используют герметики: «Анатерм АН-6, АН-6В, АН-103», «Унигерм УГ-7, УГ-8, УГ-9» и др.

**Прокладочные герметики** разделяют на *твердеющие* и *незатвердевающие*.

Твердеющие герметики: кремниевые, органические и герметики типа «Эластосил 137-83» и КЛТ-75Т.

Незатвердевающие герметики: жидкие уплотнительные прокладки типа ГИПК, В-20А.

Герметик «**Эластосил 137-83**» состоит из низкомолекулярного каучука, катализатора и наполнителя и представляет собой однородную массу. Рабочий интервал температур находится в пределах от –60 до +50 °С. Герметик предназначен для герметизации соединений, работающих в водной, водно-паровой, щелочно-кислотной, воздушной и масляной средах.

**Композит КЛТ-75Т** применяют в неподвижных соединениях, работающих в водном, воздушном пространстве, масляной и топливной средах. Это жидкая прокладка толщиной до 1,0 мм.

Уплотнительную жидкую прокладку **ГИПК-242** используют для соединений, работающих в водной, водно-паровой и воздушной средах.

**Технология применения:** поверхность зачищают до блеска, обезжиривают ацетоном. Прокладку **ГИПК** разогревают до температуры 80 °С в водяной бане и наносят тонким слоем.

Уплотнительная замазка **У-20А** состоит из высокомолекулярного полимера, наполненного асбестом. Применяется для герметизации неподвижных соединений деталей и узлов, работающих в водной и воздушной средах (резиновые уплотнения, в патрубках систем охлаждения).

Производство силиконового герметика ведется из специальных каучуков. Затвердевание состава наступает при непосредственном контакте с влагой, содержащейся в воздухе. Длительность полимеризации материала составляет 8...12 мин в зависимости от влажности воздуха в помещении, где проходят работы.

#### 4. ВУЛКАНИЗАЦИЯ ПРИ РЕМОНТЕ РЕЗИНОВЫХ И РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

**Вулканизация** – технологический процесс взаимодействия каучуков с вулканизирующим агентом, в результате которого происходит сшивание молекул каучука в единую пространственную сетку. При этом повышаются прочностные характеристики каучука, его твердость и эластичность, снижаются пластичные свойства, степень набухания и растворимость в органических растворителях.

Вулканизирующими агентами могут являться: сера, пероксиды, оксиды металлов и др. Для повышения скорости вулканизации используют различные ускорители.

В процессе вулканизации каучук (сырая резина) переходит из пластичного состояния в эластичное, т. е. в резину.

Вулканизации подвергают смеси каучука с различными компонентами, обеспечивающими необходимые эксплуатационные свойства резины. Это наполнители (*технический углерод, мел, каолин, полидисперсная кремнекислота и др.*), пластификаторы (*нефтяные масла, дибутилфталат и др.*), противостарители (*бисфенолы, диамины и др.*), ускорители вулканизации, активаторы вулканизации (*оксид цинка, оксид магния и др.*).

На рис. 6 представлены электрические вулканизаторы.

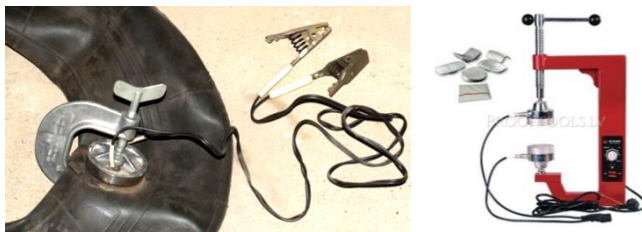


Рис. 6. Электрические вулканизаторы

Температура поверхности плиты вулканизатора должна быть в пределах 140...160 °С. Нормальная температура вулканизируемого слоя – 143...148 °С. Время вулканизации рассчитывается по формуле

$$t_{\text{в}} = 7H,$$

где  $H$  – толщина слоя сырой резины, мм.

#### 4.1. Ремонт камер горячей вулканизацией

Камеры могут иметь следующие дефекты: проколы, пробои или порезы, разрывы, повреждения или отрыв вентиля. Перед ремонтом камеру подвергают осмотру и проверке под давлением 0,15 МПа в ванне с водой. Камеры выбраковываются с признаками старения резины, при наличии трещин, разрывов длиной свыше 150 мм и шириной более 50 мм и подвергшиеся воздействию веществ, разрушающих резину. Технологический процесс ремонта камер включает описанные ниже операции.

**Подготовка камеры** – вырезка поврежденного места в форме овала. При повреждении камеры в месте установки вентиля или самого вентиля этот участок вырезают под постановку заплаты, а для вентиля пробивают отверстие в другом месте.

**Придание шероховатости поверхности** у краев выреза выполняют шлифовальным кругом или шлифовальной шкуркой на ширину 20...30 мм по всему периметру отверстия. Обработанные места очищают от пыли жесткой щеткой, или пыль отсасывают пылесосом.

**Нанесение клея и его сушка.** Клей получают растворением клеевой резины в бензине Б-70. Нанесение клея и сушку проводят дважды: первый слой – клеем малой концентрации (1:8), второй – клеем большей концентрации (1:5). Клей наносят методом распыления или кистью тонким ровным слоем. Сушку каждого слоя выполняют при температуре 25...40 °С в течение 20...30 мин.

**Подготовка починочного материала** включает: вырезку заплаты из сырой резины толщиной до 2 мм. Размеры вырезанных заплат должны превышать размеры повреждений камер на 15...30 мм. Проколы размером до 2 мм заделывают только сырой резиной. Заплату из сырой резины помещают в бензин на 10...15 мин для разбухания и образования слоя клея на поверхности.

**Заделка повреждений** заключается в наложении заплаты на камеру, прикатывании ее роликом и вулканизации:

- дефектную камеру накладывают заплатой на нагретую плиту вулканизатора через специальную металлическую проставку так, чтобы центр заплаты был совмещен с центром прижимного винта;

- на участок камеры устанавливают прижимную плиту, которая должна перекрывать края заплаты на 10...15 мм, и прижимают поворотом винта или другим устройством. Время вулканизации зависит от толщины заплаты.

**Контроль качества** проводят наружным осмотром и испытанием на герметичность под давлением воздуха 0,15 МПа в ванне с водой. У отремонтированных камер не допускаются пористости, вздутия, отслаивания заплаты.

Самовулканизирующиеся материалы представляют собой клей (*эпоксидная смола + ультраускоритель*) и полосы листовой резины с подпрессованным адгезионным слоем толщиной 0,3...0,5 мм, содержащим *эпоксидную смолу и серу*. При взаимодействии химических веществ, находящихся в клее, в адгезионном слое происходит вулканизация при комнатной температуре (3...5 мин). Это так называемая холодная вулканизация.

## 4.2. Технология ремонта покрышек

Технологический процесс ремонта покрышек состоит из следующих операций: подготовка поврежденных участков для наложения починочных материалов, наложение починочных материалов на поврежденные участки и вулканизация ремонтируемых мест.

**Мойка** проводится применением специальных моечных машин или вручную в ванне с помощью шланга и жесткой щетки.

**Сушка** проводится в сушильной камере при температуре 40...60 °С в течение 24 ч. Камера оборудуется вентиляцией.

**Вырезка** служит для удаления отслоенных и поврежденных участков резины. Вырезкой создается необходимая площадь контакта ремонтируемого участка покрышки с починочными материалами и заплатами. Применяются следующие способы вырезки резины и корда вокруг повреждения: *внутренним конусом, наружным конусом, встречным конусом или в рамку* (рис. 7).

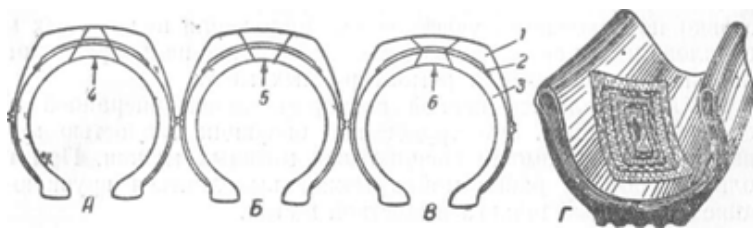


Рис. 7. Схемы вырезки повреждений:

*А* – внутренним конусом; *Б* – наружным конусом; *В* – встречным конусом; *Г* – в рамку;  
*1* – протектор покрышки; *2* – подушечный слой; *3* – каркас; *4* – внутренний конус;  
*5* – наружный конус; *6* – встречный конус

Для вырезки внутренним конусом борты покрышки раздвигают. Поврежденные участки покрышки вырезают с внутренней стороны, скашивая края к центру на всю глубину прорыва. Угол скоса в зависимости от характера прорыва составляет 30...90°.

Для вырезки встречным конусом каркас изнутри покрышки до подушечного слоя вырезают внутренним конусом, а с наружной стороны протектор и подушечный слой – наружным конусом.

Вырезка в рамку заключается в последовательном ступенчатом снятии слоев корда. Величина ступенек по направлению нитей – 20 мм и поперек нитей корда – 10 мм. Последний нижний слой корда не снимается.

**Шероховка** необходима для увеличения прочности соединения заплаты с покрышкой за счет более глубокого проникновения клея. Шероховке подвергают поверхности вырезанных повреждений и прилегающие к ним поверхности резины и корда. Вначале подлежат шероховке повреждения с внутренней стороны покрышки, а затем с наружной.

Участки каркаса и подушечного слоя шероховаются дисковой проволочной щеткой, а участки резиновой поверхности – дисковым рашпилем. Проволочная щетка перемещается по направлению нитей корда от краев к центру повреждения. Зашерохованные участки должны иметь ровный ворс, матовую поверхность без признаков подгорания и следов от среза ножом; разлохмаченные нити корда должны быть срезаны.

Подготовка поврежденных участков для наложения починочных материалов заканчивается контролем качества выполненных работ.

**При контрольном осмотре** проверяется: наличие пропущенных повреждений или незашерохованных участков; качество шерохованной поверхности и ее размеры; качество вырезки повреждений. После осмотра покрышка может быть подвергнута последующим операциям ремонта.

**Жидким клеем** с концентрацией 1:8 промазывают зашерохованные участки сначала на внутренней, а затем на наружной поверхности покрышки.

Промазанную покрышку помещают в сушильную камеру при температуре 30...40 °С на 25...30 мин. По истечении времени сушки производят вторую промазку клеем с концентрацией 1:5 и сушку описанным выше образом.

После этого вырезанные участки протектора и подушечного слоя заполняются протекторной резиной, а вырезанные участки каркаса – прослойочной резиной.

Чтобы исключить образование пузырей воздуха, наложение починочного материала производят не всей поверхностью, а постепенно с одного конца с легким натяжением материала и прикаткой роликом. Образовавшиеся пузыри воздуха прокалывают шилом.

После завершения подготовительных работ проводят вулканизацию с помощью специальных электрических вулканизаторов (рис. 8).



Рис. 8. Вулканизатор электрический для ремонта покрышек

## ФОРМА ОТЧЕТА

1. Технологическая карта на восстановление детали нанесением тонкослойных покрытий полимера в псевдосжиженном слое.

Деталь \_\_\_\_\_

№ п. п.	Наименование и содержание операции	Применяемые оборудование, приспособления, материалы	Режимы
1			
2			
3			
...			

Привести схему вибровихревой установки для нанесения тонкослойных покрытий.

2. Технологическая карта на приклейку фрикционной накладки к тормозной колодке.

№ п. п.	Наименование и содержание операции	Применяемые оборудование, приспособления, материалы	Режимы
1			
2			
3			
...			

3. Технологическая карта на заделку трещины в детали клеевой композицией на основе эпоксидной смолы.

№ п. п.	Наименование и содержание операции	Применяемые оборудование, приспособления, материалы	Режимы
1			
2			
3			
...			

Зарисовать схему заделки трещины клеевой композицией.

4. Технологическая карта на ремонт резинотехнического изделия вулканизацией.

№ п. п.	Наименование и содержание операции	Применяемые оборудование, приспособления, материалы	Режимы
1			
2			
3			
...			

5. Письменно ответить на вопросы.

1. В чем состоит сущность процесса нанесения полимерного покрытия в псевдосжиженном слое?

2. Порядок приготовления клеевой композиции на основе эпоксидной смолы.

3. Назначение и принцип действия анаэробных клеевых составов.

4. Технология приклейки фрикционных накладок клеем ВС-10Т.

5. Технология ремонта резинотехнических изделий вулканизацией.

6. По каким показателям оценивается качество вулканизации сырой резины?

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Восстановление деталей нанесением полимерных материалов.....	4
1.1. Нанесение порошковых полимеров в псевдосжиженном состоянии.....	4
2. Применение клеевых композиций и клеев.....	5
2.1. Заделка трещин в корпусных деталях композициями на основе эпоксидной смолы.....	5
2.2. Применение высокотемпературных клеев.....	7
3. Применение герметиков и прокладок.....	11
4. Вулканизация при ремонте резиновых и резинотехнических изделий.....	13
4.1. Ремонт камер горячей вулканизацией.....	14
4.2. Технология ремонта покрышек.....	15
Форма отчета.....	17