

# ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

СИНТЕТИЧЕСКИМИ  
МАТЕРИАЛАМИ

## Характеристика и области применения синтетических материалов

Синтетические материалы (**клеевые композиции, герметики, ХМС, полимеры**) при ремонте автомобилей **позволяют:**

- *снизить трудоемкость восстановления на 20...30%,*
- *себестоимость ремонта — на 15...20%,*
- *расход материалов — на 40...50%.*

### **Особенности их использования:**

- *не требуется сложного оборудования и квалификации рабочих;*
- *возможность восстановления деталей без разборки агрегатов;*
- *отсутствие нагрева детали;*
- *позволяет восстанавливать детали, которые другими известными способами восстановить невозможно или опасно с точки зрения безопасности труда;*

## **Клеевые технологии**

Обеспечивают возможность устранения таких дефектов, как:

- *трещины размером до 150 мм,*
- *пробоины площадью до 2,5 см<sup>2</sup>,*
- *течи, сколы, кавитационные разрушения.*

## ***Преимущества :***

- *соединение деталей из разнородных материалов;*
- *отсутствие внутренних напряжений, влияния на структурное состояние и изменение свойств соединяемых материалов;*
- *прочность и герметичность соединения;*
- *простота технологического процесса и применяемого оборудования;*
- *невысокая трудоемкость и стоимость ремонта.*

Наибольшее распространение получили **эпоксидные клеевые материалы**.

- высокая прочность соединения,
- устойчивость к атмосферным и коррозионным воздействиям,
- нейтральность по отношению к склеиваемым материалам,
- малая усадка.

Эпоксидные материалы применяются при ремонте деталей, работающих в диапазоне температур **от минус 70 до плюс 120°C**.

**Основным недостатком** эпоксидных клеевых соединений является **токсичность компонентов**.

В ремонтном производстве используют *смолу ЭД-16*.

Она отвердевает под действием *отвердителей*: (полиэтиленполиамин (ПЭПА), ароматических аминов (АФ-2), низкомолекулярных полиамидов (Л-18, Л-19 и Л-20).

*Армирование* эпоксидных материалов *стекловолокном* обеспечивает:

- *увеличение площади пробоин и длины заделываемых трещин.*

Для повышения эластичности и ударной прочности в состав вводят *пластификатор*, в основном дибутилфталат.

Введение *наполнителей* (железный и алюминиевый порошки, асбест и др.) позволяет улучшить физико-механические свойства и *снизить стоимость*.

### *Технология приготовления эпоксидной композиции:*

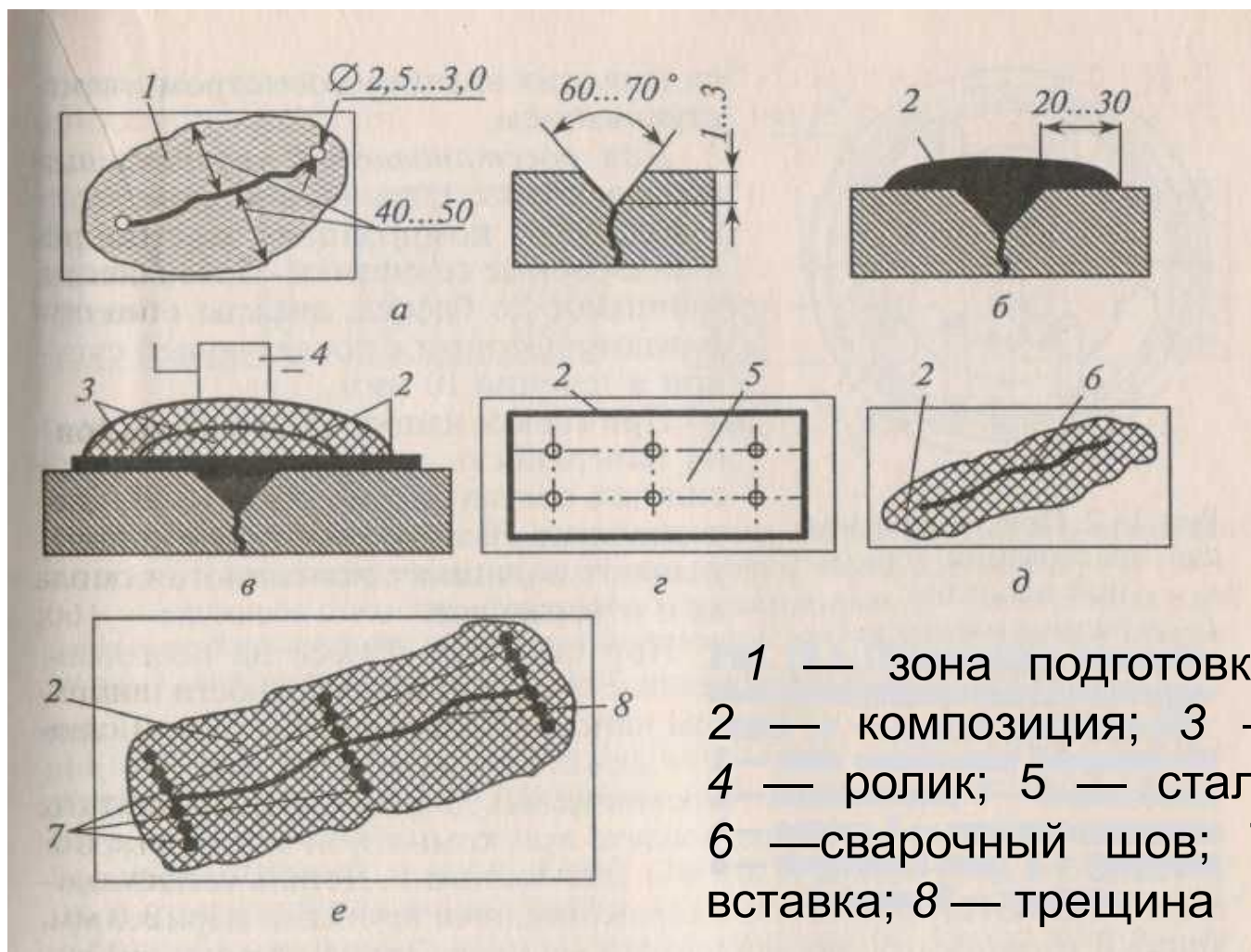
- эпоксидную смолу *разогревают* до жидкого состояния (60...80° С);
- проводят *отбор* необходимого количества;
- добавляют *пластификатор* (дибутилфталат);
- *перемешивают* смеси в течении 5...8 мин;
- вводят в состав необходимые *наполнители*;
- *перемешивают* смеси в течение 8...10 мин.

Полученная композиция (состав) сохраняется длительное время.

Непосредственно перед применением *добавляют отвердитель* и *тщательно перемешивают* в течении 5...7 мин.

*Время использования полученного состава – 20...30 мин.*

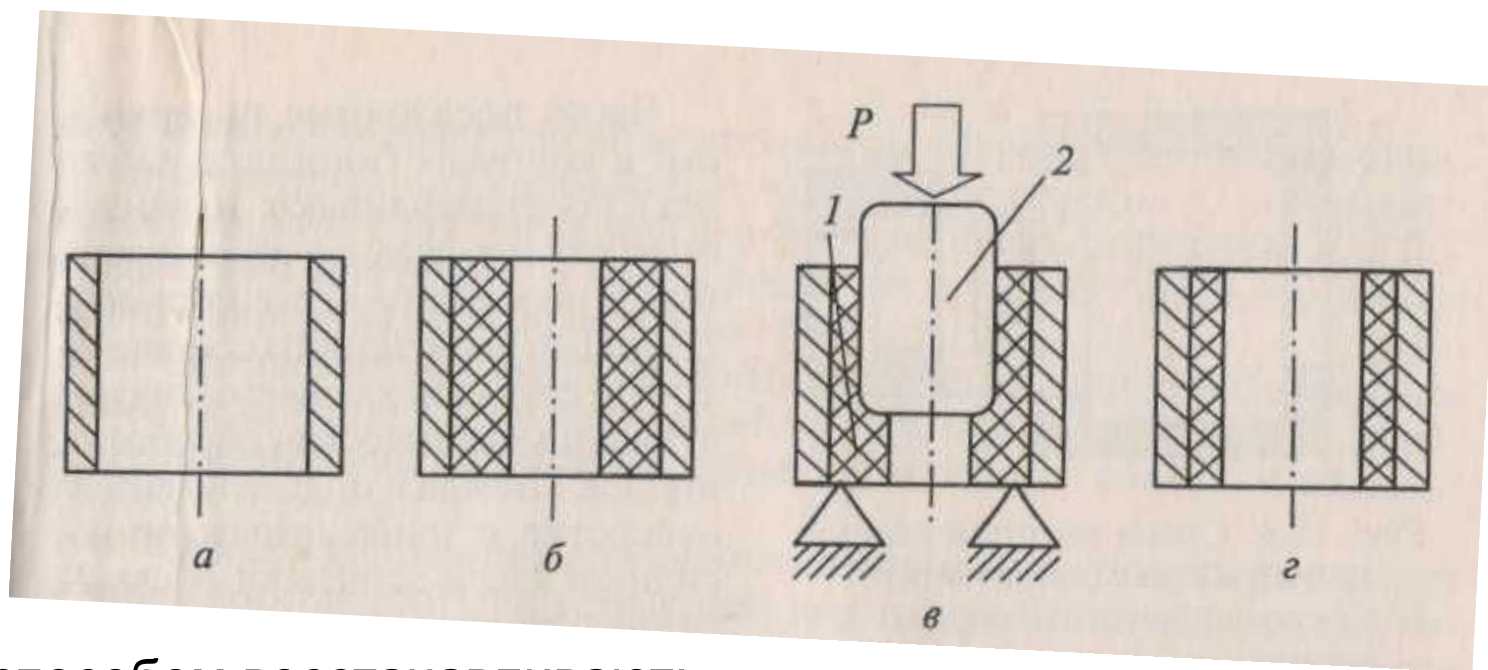
## Применение полимерных материалов при заделке трещин и пробоин



## **Калибрование поверхности эпоксидных композиций.**

Его сущность:

- на поверхность детали **наносят слой** эпоксидной композиции,
- после предварительного частичного отверждения **калибруют**,
- **исключается расточка** восстановленных отверстий.



Таким способом восстанавливают:

*посадочные отверстия подшипников в корпусах водяного насоса, коробок передач, раздаточных коробок, в крышках распределительных шестерен двигателей и т. д.*



При ремонте машин широко используются:

**- акриловые, цианакриловые и силиконовые клеи** (БФ – 2, БФ – 4, ВС – 10Т, ВС350, БФ – 6, №88 и др).

*Например: приклеивание фрикционных накладок (клеим ВС- 10Т).  
вклеивание ветровых стекол.*

Клеевые материалы также:

- *уплотняют зазоры и трещины;*
- *герметизируют фонари, шланги и патрубки;*
- *изолируют электрические контакты;*
- *устраняют вибрацию и шум;*
- *применяются для изготовления уплотнений и прокладок любой формы.*

**Анаэробные полимерные составы** — это смеси жидкостей различной вязкости, способные **быстро отвердевать в узких зазорах** между поверхностями при температурах 15...35°C при условии прекращения контакта с кислородом воздуха.

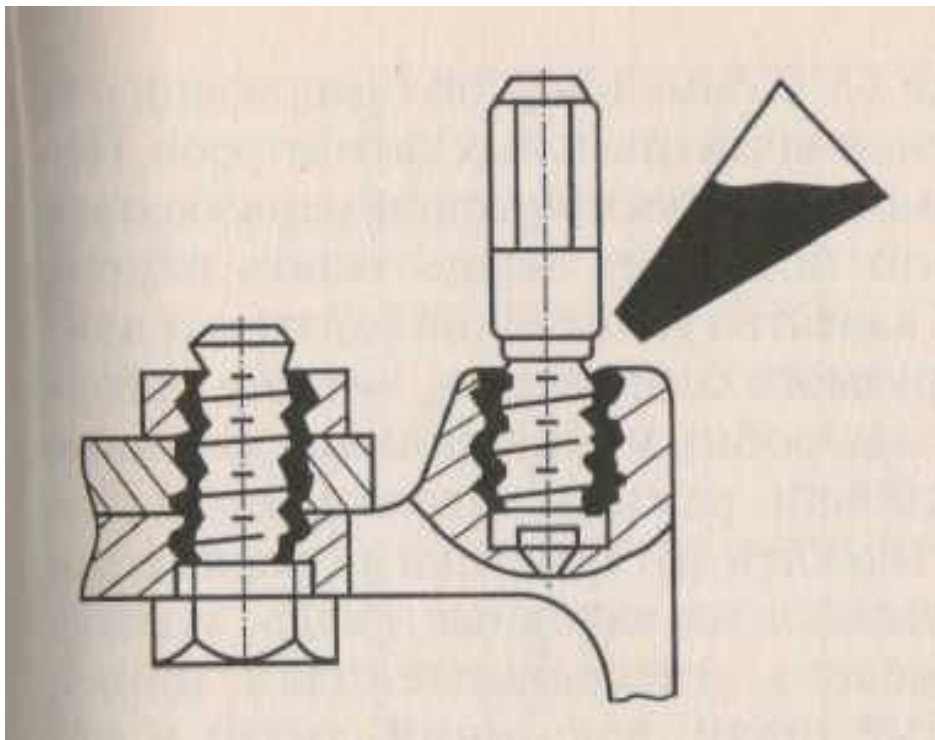


Схема контролки и герметизации резьбовых соединений

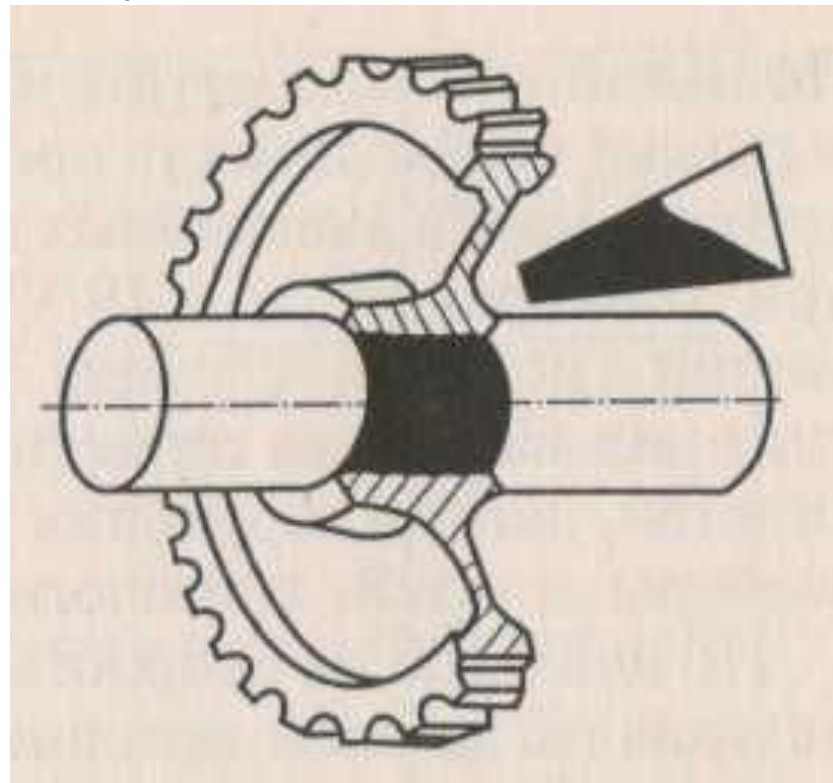


Схема фиксации, стопорения и герметизации подвижных соединений типа «вал-втулка»

## **Анаэробные герметики:**

- **не чувствительны** к воздействию воды, минеральных масел, топлив, растворителей;
- **не токсичны**, не оказывают отрицательного воздействия на окружающую среду;
- обеспечивают надежную **антикоррозионную защиту** уплотняемых деталей.
- применения в сопряжениях **деталей из любых материалов**;
- длительно сохраняют **высокие прочностные и усталостные характеристики**;
- обеспечивают 100 %-й контакт сопрягаемых деталей;
- выдерживают **температуру от — 60 до +250 °С**;
- **давление до 35 МПа.**

Понижение температуры ниже 15 °С замедляет полимеризацию и вызывает необходимость применения специальных активаторов.

## ***Метод холодной молекулярной сварки (ХМС).***

ХМС - металлизированные композиции, состоящие на 70...80% из дорогостоящих мелкодисперсных металлов (*никель, хром, цинк*) и специально подобранных олигомеров.

Эти материалы *обладают свойствами металлов и легко подвергаются механической обработке.*

Технология ХМС не требует *термического или механического воздействия на восстанавливаемую поверхность.*

Композитные материалы ХМС *готовят* к работе на месте ремонта *смешиванием двух компонентов.*

Смесь *имеет хорошую адгезию с любыми материалами.*

Детали, изготовленные или восстановленные методом ХМС, сохраняют работоспособность при температуре ***от минус 60 до плюс 350 °С.***

Сварной шов формируется с помощью специально разработанных ремонтно-композиционных материалов *Реком, Пласт-металл* и др.

По сравнению с традиционными термическими способами ремонта (сваркой, пайкой) технология *ХМС не требует разборки агрегатов, слива*

### ***Приготовление и применение.***

- *отверждение композиции начинается с момента введения в его состав отвердителя.*

- *«жизненность» композиции - 30 мин,*

- *полное отверждение происходит при комнатной температуре в течение суток.*

*Термообработка композиции при температуре 50...100°С приводит к повышению ее прочностных характеристик, вследствие чего может быть рекомендован следующий режим отверждения:*

*3 ч при температуре 20°С и еще 3 ч при температуре 80°С.*

Компоненты ХМС *не содержат летучих токсичных веществ.*

**Пластмассы** — композиционные материалы, изготовленные на основе полимеров.

**Полимеры** — это высокомолекулярные органические соединения *искусственного или естественного происхождения.*

Полимеры делят на две группы:

**термопластичные (термопласты)** — полиэтилен, полиамиды и другие материалы — при нагревании способны размягчаться и подвергаться многократной переработке;

**термореактивные (реактопласты)** — текстолит и др. — при нагревании вначале размягчаются, а затем затвердевают и необратимо переходят в неплавкое и нерастворимое состояние.

Кроме полимера, являющегося связующим веществом, в состав пластмассы входят **наполнители, пластификаторы, отвердители, ускорители, красители** и другие добавки.

Содержание наполнителей (металлический порошок, цемент, графит, ткань и др.) может достигать 70%.

*Пластмассы* применяют для восстановления размеров деталей, заделки трещин и пробоин, герметизации и стабилизации неподвижных соединений, изготовления некоторых деталей и пр.

## ***Газопламенное напыление полимеров.***

*Сущность процесса* — струя воздуха со взвешенными в ней частицами порошкового полимера проходит через факел ацетиленовоздушного пламени (температура 650...700°С и выше; частицы размягчаются до пластического состояния и при ударе о подготовленную поверхность детали сцепляются с ней, образуя сплошное полимерное покрытие.

### ***В технологический процесс напыления входят операции:***

- *очистка* от краски, грязи и масла;
- *вмятины и неровности выправляют*, а трещины и пробоины заваривают;
- *сварные швы зачищают*;
- - *сушка порошка* (ПФН-12 или ТПФ-37), при температуре 60°С в течение 5...6 ч. Влажность порошка должна быть не более 2 %;



### *Нанесение покрытия.*

*Зачищенную поверхность нагревают до 220... 230 °С*

*Нанесение покрытия - число проходов горелки — 2...3;*

Нанесенный слой - прикатывают роликом, смоченным холодной водой;

- второй слой наносят после прогрева покрытия пламенем горелки в течение 5...8 с.

Через 8...10 с опять прикатывают покрытие роликом. Операцию повторяют до полного выравнивания вмятины или неровности.

Покрытие должно быть плотным, без пузырей и неровностей.

После нанесения покрытия через 15...20 мин его зачищают шлифовальной машиной до получения плавного перехода от поверхности металла к поверхности покрытия.

## **Техника безопасности работы с синтетическими материалами**

При работе необходимо соблюдать правила, изложенные в «Санитарных правилах по работе с эпоксидными смолами».

**Токсичны** сами материалы, а также растворители и отвердители.

Летучие вещества, выделяемые при нагревании эпоксидных смол, **действуют на нервную систему и печень.**

**Эпоксидные смолы** вызывают **заболевания кожи** (дерматит, экземы) как при непосредственном контакте со смолой и отвердителем, так и при воздействии продуктов испарения.

**Отвердитель** при попадании в глаза вызывает продолжительный **конъюнктивит, попадание в органы дыхания вызывает нарушение дыхания, угнетение центральной нервной системы.**

Цехи и участки, на которых выполняются работы с использованием полимерных композиций, **должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.**

Все работы с приготовлением и использованием композиции на основе эпоксидных смол **должны производиться в вытяжном шкафу.**

*При попадании на кожу эпоксидных композиций, брызг отвердителя, смолы* надо немедленно удалить их тампоном, смоченным этилцеллозольвом и смыть горячей водой с мылом.

Запрещается принимать пищу и курить на рабочем месте.

В течение рабочего дня следует периодически мыть руки и лицо теплой водой с мылом.

*Механическая обработка* отвержденной эпоксидной композиции выполняется на рабочем месте, оборудованном местным отсосом.

Для защиты кожи применяют силиконовый крем, который тонким слоем наносят на лицо и руки.