

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ
МАШИН**



**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ
СЛАЙДЫ**

План:

- **Классификация способов восстановления деталей машин.**
- **Особенности восстановления деталей расточкой под ремонтный размер, перекомплектовки и переустановки.**
- **Методика определения ремонтных размеров.**
- **Анализ, недостатки и применения способов восстановления деталей машин.**

1. Ремонт машин /Под.ред.Тельнова Н.Ф. - М.: Агропромиздат, 1992 г.

2. Саньков В.М. Эксплуатация и ремонт мелиоративных и строительных машин. М.:Агропромиздат, 1986 г.

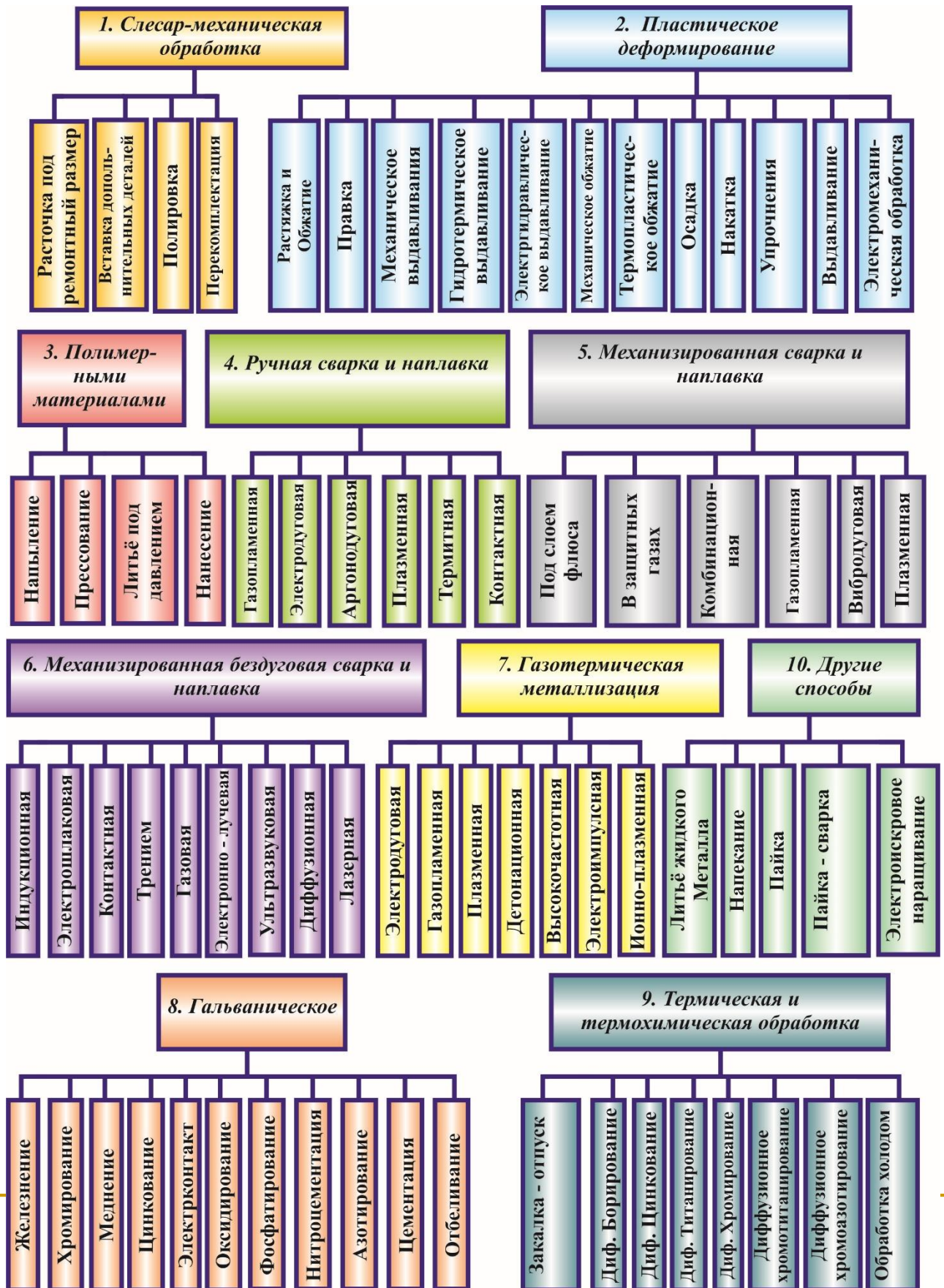
3. Yo`ldoshev Sh.U. Mashinalar ishonchliligi va ta`mirlash asoslari. - Toshkent: O`zbekiston, 2006 y. - 650 b.

4. Технология ремонта машин. Под ред. проф.А.А.Пучина. - М.:КолосС, 2007.-488 с.:ил.

5. Надежность и ремонт машин. Под ред. проф.В.В.Курчаткина. М.: Колос, 2000 г. - 776 с.

6. Усков В.П. Справочник по ремонту базовых деталей двигателей. - Брянск. 1998 й. - 589 б.

КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН



МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСАДОК СОЕДИНЕНИЙ ДЕТАЛЕЙ

Восстановление посадок регулировкой. В конструкциях некоторых соединений возможна регулировка посадок, например регулировка зазоров у конических роликовых подшипников за счет изменения толщины комплекта прокладок.

Для регулирования зазора в соединении рекомендуют применять натяжные устройства, эксцентриковые механизмы, клиновидные элементы и т. п.

Перестановка деталей в другое положение (позицию). Этот метод основан на использовании симметричного расположения одинаковых по всем параметрам поверхностей, но одна из них всегда или почти всегда оказывается нагруженной и поэтому изнашивается, а другая всегда или почти всегда работает вхолостую. Например, две эвольвентные поверхности зуба шестерни, две поверхности цевочного зацепления зуба ведущей звездочки, привод гусеничного полотна трактора, две одинаковые поверхности полевой доски корпуса плуга и т. п. Поэтому при ремонте допускаются перестановка справа налево и наоборот пары шестерня — зубчатое колесо конечной передачи гусеничного трактора, перестановка ведущих звездочек гусеничного полотна, поворот полевой доски другой стороной.

Метод эффективен при ремонте втулочно-роликовых цепей. Из-за одностороннего износа валиков и втулок цепь удлиняется в результате увеличения размера между соседними внутренними звеньями. Валики и втулки в пластинах поворачивают на 180° относительно их прежнего положения для работы неизношенными поверхностями, благодаря чему шаг цепи восстанавливается практически до исходного, хотя при этом цепь приходится полностью разбирать.

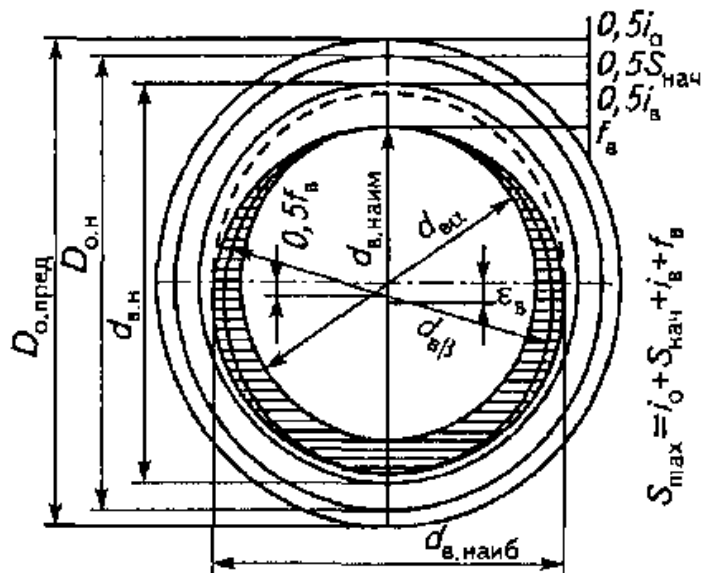
МЕТОДИКА РАСЧЕТА РЕМОНТНЫХ РАЗМЕРОВ

Ремонтный размер зависит от износа детали, припуска на обработку и условий, налагаемых рабочим процессом самой машины в отношении сохранения первоначального положения геометрической оси обрабатываемой детали, что обычно оговаривается требованиями завода-изготовителя.

Характерный для определенной поверхности детали износ и поле рассеивания его значений устанавливают микрометром после разборки соединений в машинах, эксплуатировавшихся в рядовых условиях в разных агроклиматических зонах страны. Для заблаговременного решения вопроса о ремонтных размерах используют информацию по машинам-аналогам, руководствуясь принципом преемственности конструкций и повторяемости условий эксплуатации.

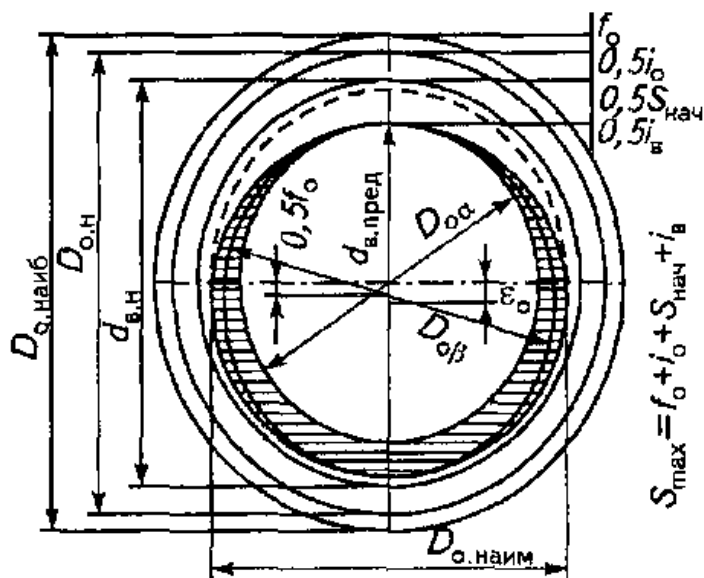
Припуск на обработку назначают с учетом характера обработки, типа и технологической точности оборудования, размера и материала детали.

Методику расчета ремонтных размеров рассмотрим на примере соединения вал — подшипник.



i_o — износ отверстия; $S_{нач}$ и $S_{макс}$ — начальный и максимальный зазоры в соединении; i_v и f_v — равномерный и односторонний износы вала; $d_{в.с}$ и $d_{в.б}$ — диаметры вала с сохранением и без сохранения первоначального положения геометрической оси; $d_{в.н}$ и $D_{0.н}$ — чертежные диаметры вала и отверстия; $d_{в.наиб}$ — наибольший диаметр вала, обусловленный его равномерным износом; $d_{в.наим}$ — наименьший диаметр вала, обусловленный равномерным и односторонним износами; $D_{0.пред}$ — предельный диаметр отверстия; ϵ_v — допустимое смещение первоначального положения геометрической оси вала

СХЕМА ДЛЯ РАСЧЕТА РЕМОНТНЫХ РАЗМЕРОВ ОТВЕРСТИЯ



f_o — односторонний износ отверстия; i_o — равномерный износ отверстия; $i_в$ — равномерный износ вала; $S_{нач}$ и $S_{мах}$ — начальный и максимальный зазоры в соединении; $D_{о.с}$ и $D_{о.б}$ — диаметр отверстия с сохранением и без сохранения первоначального положения геометрической оси; $D_{o.н}$ и $d_{в.н}$ — чертежные диаметры отверстия и вала; $D_{o.наим}$ — наименьший диаметр отверстия, обусловленный его равномерным износом; $D_{o.наиб}$ — наибольший диаметр отверстия, обусловленный равномерным и односторонним износами; $d_{в.пред}$ — предельный диаметр вала; ϵ_o — допустимое смещение первоначального положения геометрической оси вала

Метод восстановления посадки соединения постановкой дополнительных деталей.

Этот метод — разновидность метода ремонтных размеров. При восстановлении посадок постановкой дополнительных деталей изношенную поверхность детали обрабатывают и устанавливают на нее с натягом специально изготовленную дополнительную деталь, которая компенсирует износ поверхности.

При ремонте посадок восстановлением размеров сопряженных деталей диаметры изношенных валов увеличивают, а отверстий — уменьшают нанесением какого-либо покрытия, а затем обрабатывают их до чертежных размеров.

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИИ
И МЕЛИОРАЦИИ**

**ШУКРУЛЛО УБАЙДУЛАЕВИЧ
ЙЎЛДОШЕВ**

доктор технических наук, академик

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ
МЕТОДОМ ПЛАСТИЧЕСКОЙ
ДЕФОРМАЦИИ**

**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ
СЛАЙДЫ**

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

План:

- **Классификация способов восстановления деталей машин.**
- **Восстановление деталей машин способом пластической деформации.**

1. Ремонт машин / Под.ред. Тельнова Н.Ф. - М.: Агропромиздат, 1992 г.

2. Саньков В.М. Эксплуатация и ремонт мелиоративных и строительных машин. М.: Агропромиздат, 1986 г.

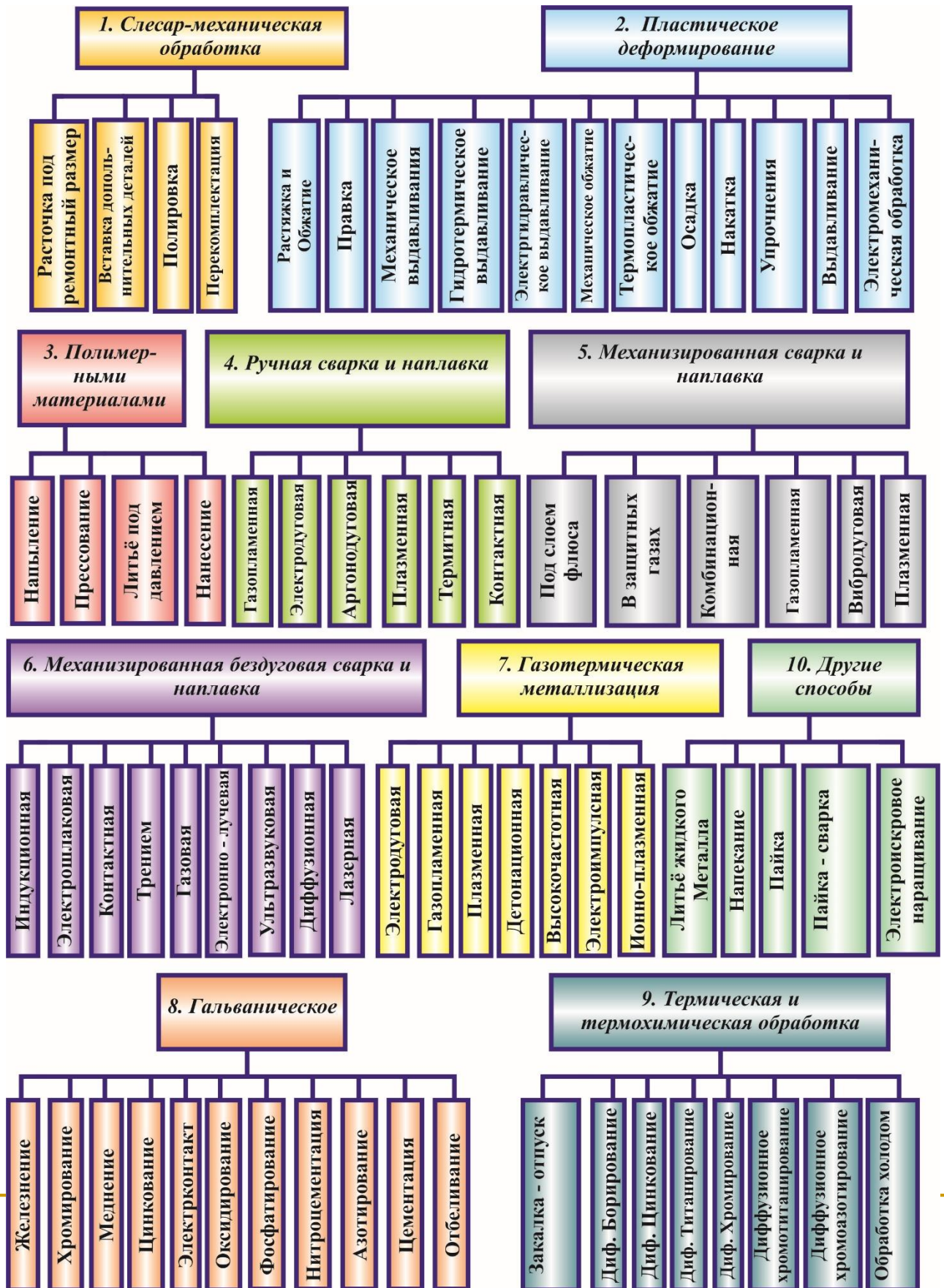
3. Yo`ldoshev Sh.U. Mashinalar ishonchliligi va ta`mirlash asoslari. - Toshkent: O`zbekiston, 2006 y. - 650 b.

4. Технология ремонта машин. Под ред. проф. А.А. Пучина. - М.: КолосС, 2007.-488 с.:ил.

5. Надежность и ремонт машин. Под ред. проф. В.В. Курчаткина. М.: Колос, 2000 г. - 776 с.

6. Усков В.П. Справочник по ремонту базовых деталей двигателей. - Брянск. 1998 й. - 589 б.

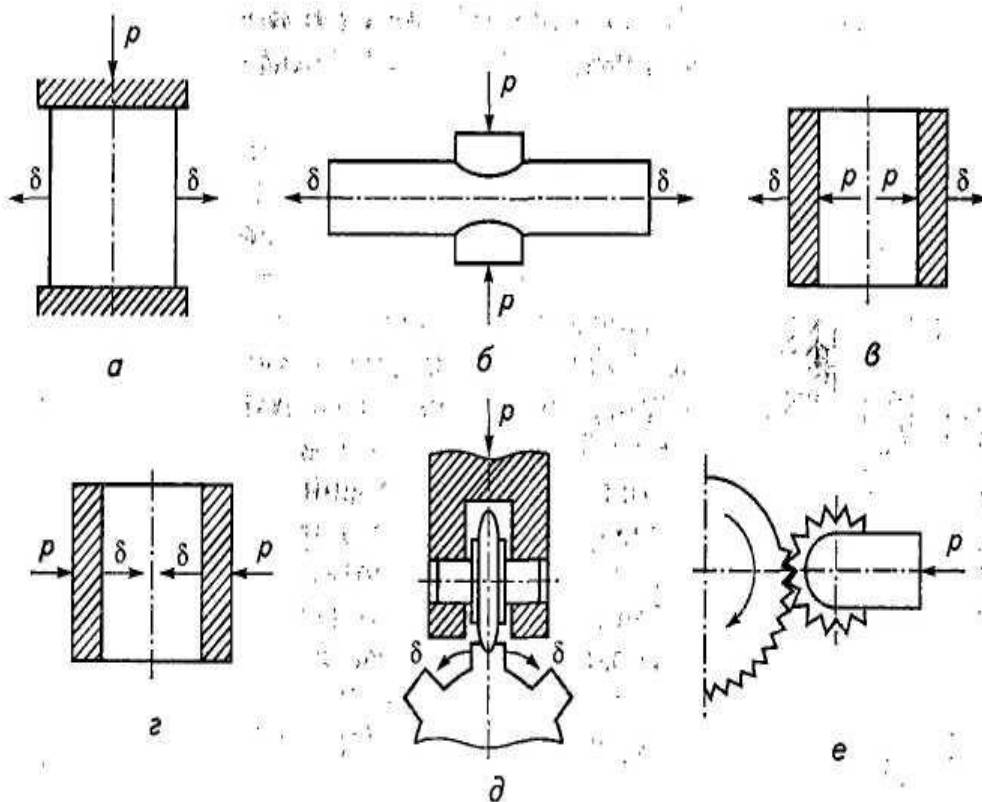
КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН



Восстановление деталей пластической деформацией основано на свойстве металла изменять форму и размеры детали без ее разрушения под действием внешней нагрузки. Способ основан на использовании пластических свойств металлов — стали различной твердости, цветных металлов и сплавов.

При пластическом деформировании размеры изношенных поверхностей восстанавливают за счет перераспределения металла от нерабочих участков детали к рабочим. При этом объем детали остается постоянным. Основные достоинства этих способов — не требуется присадочный материал, простота, высокие производительность и качество.

Способы пластического деформирования



a — осадка; *б* — вытяжка; *в* — раздача; *г* — обжатие;
д — вдавливание; *е* — накатка

Осадку применяют для уменьшения внутреннего и увеличения наружного диаметров пустотелых и только лишь наружного диаметра сплошных деталей. Площадь поперечного сечения детали увеличивается, а высота (длина) уменьшается. При необходимости выполнения размерной (фиксированной) осадки ее выполняют в матрице.

Раздачу применяют для увеличения наружных размеров пустотелых деталей за счет увеличения их внутренних размеров.

Обжатие применяют для уменьшения внутренних размеров пустотелых деталей за счет уменьшения наружных размеров.

Правку применяют при потере деталями своей первоначальной - вследствие изгиба, скручивания, коробления. Правят распределительные валы, шатуны, балки мостов, детали рам, коленчатые валы двигателей.

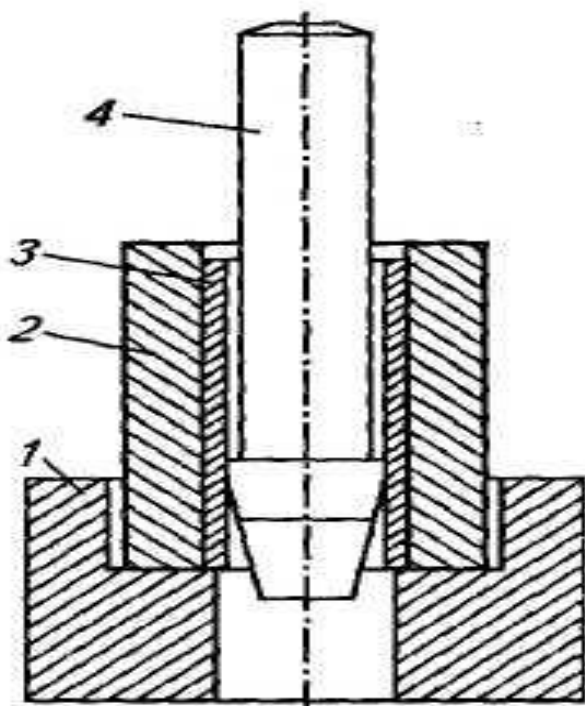
Высадка — разновидность осадки, используемая для увеличения площади поперечного сечения детали не по всей длине, а в ее средней или концевой части.

Вдавливание — перспективный способ пластического деформирования, способствующий увеличению наружных размеров детали за счет ее деформации на ограниченном участке.

Накатку используют для восстановления посадочных мест под подшипники на валах и в корпусных деталях.

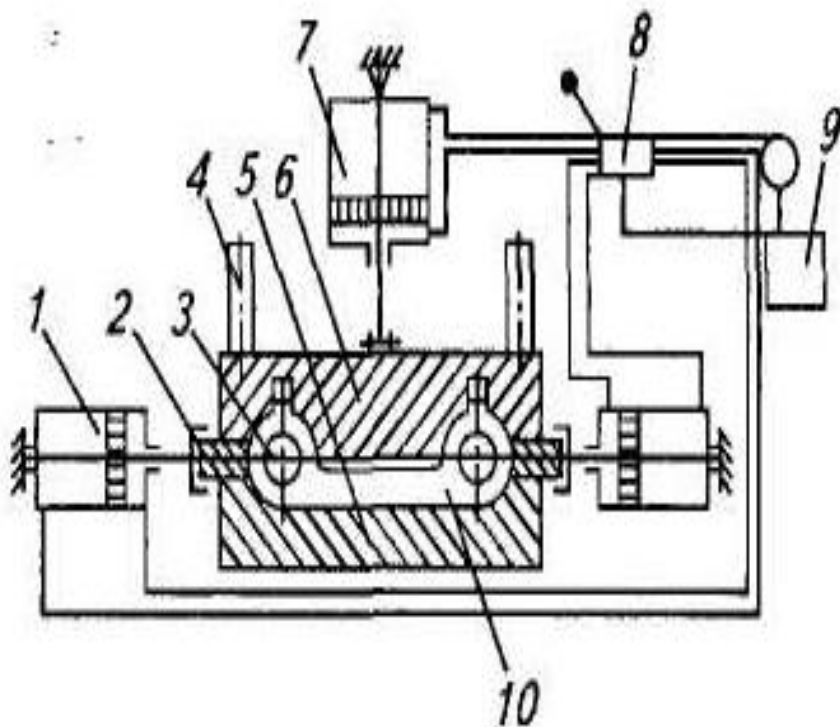
Электрохимическая обработка — это разновидность восстановления деталей пластическим деформированием, заключается в искусственном нагреве металла электрическим током в зоне деформации.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ РАЗДАЧИ ПОРШНЕВЫХ ПАЛЕЦ



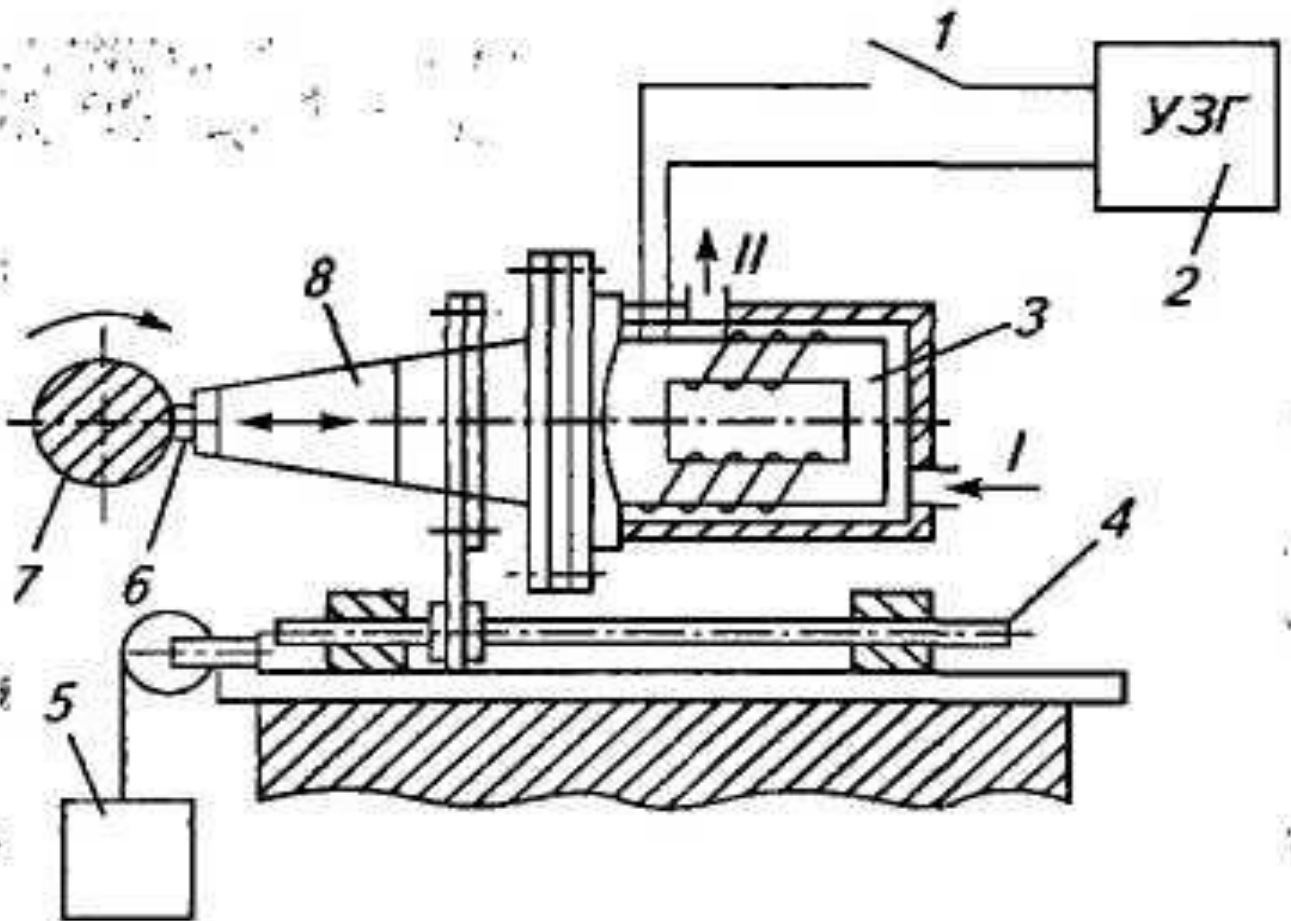
- 1 — основание;
- 2 — матрица;
- 3 — раздаваемый палец;
- 4 — пуансон

СХЕМА ОБЖАТИЯ ПРОУШИН ЗВЕНЬЕВ ГУСЕНИЦ



- 1 - гидроцилиндр бокового пуансона;
- 2 и 6 - боковой и основной пуансоны;
- 3 - технологический палец;
- 4 - направляющие верхнего пуансона;
- 5 - матрица;
- 7 - гидроцилиндр основного пуансона;
- 8 - пульт управления;
- 9 - насосная станция;
- 10 - звено гусеницы

СХЕМА УЛЬТРАЗВУКОВОГО УПРОЧНЕНИЯ НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ



**1-рубильник; 2—ультразвуковой генератор;
3 — магнестрикционный преобразователь;
4- направляющие; 5 — груз; 6— рабочая
часть ультразвукового инструмента; 7 —
обрабатываемый деталь; 8— конический
концентратор; 9, 10— подача и отвод
охлаждающей воды**