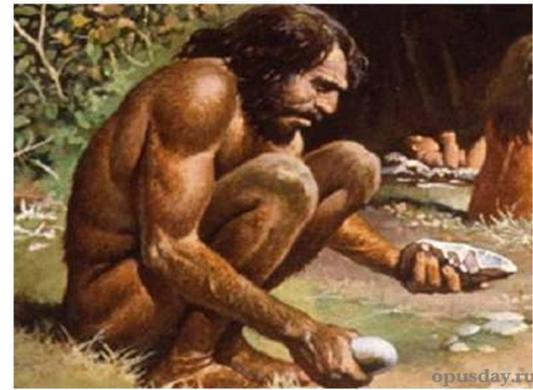
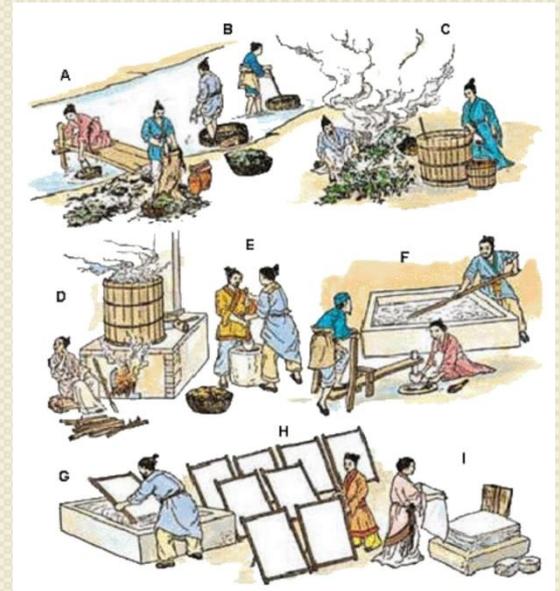
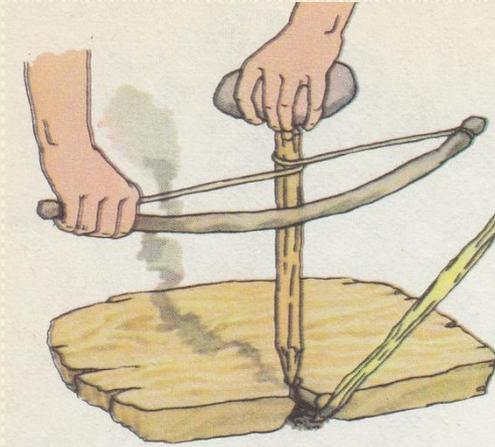
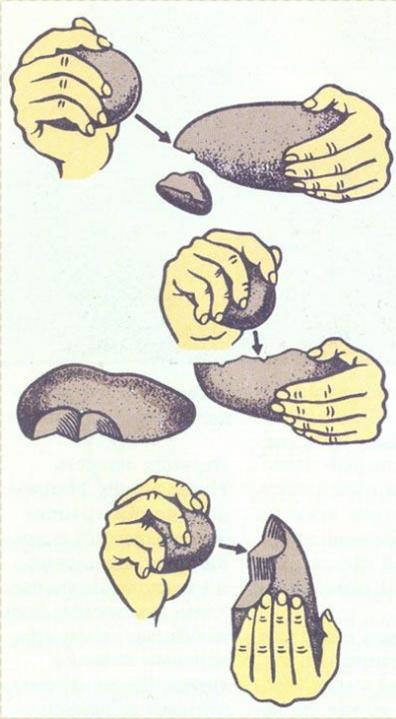




○ **Перспективные направления
развития современных
технологий**





Шесть видов технологических процессов обработки материалов

- **Удаление части от целого** (точение, сверление, пиление, разрезание и т.д.).
- **Заполнение формы** – литье (металла, пластмассы, конфетной массы и т. д.).
- **Перемещение объемов заготовки** (ковка, штамповка, лепка, плетение и т.д.).
- **Присоединение частей** (сваривание, пайка, сборка, склеивание и т.д.).
- **Изменения состояния** – термическая обработка (полимеризация, обжиг, жарка, варка).
- **Присоединение на микроуровне** (окрашивание, выращивание кристаллов).



◦ Все виды технологических процессов обработки материалов претерпели неограниченное количество трансформаций (резание – от ножа до лазера).

Наукоемкие технологии – это новые методы, основанные на других физических или химических явлениях, требующих значительных научных изысканий и даже открытий.



Электротехнологии

Список новых понятий

Гальванопластика, гальваностегия, электронно-ионная технология, магнитная очистка, индукционный нагрев, электродуговая сварка, контактная сварка, электроискровая обработка токопроводящих материалов

Современные электротехнологии

- **Электротехнологии** – группа различных технологических процессов, объединенных тем, что используют для воздействия на заготовку электрический ток.
- **Возникновение электротехнологии**



Возникновение электротехнологии неразрывно связано с первыми открытиями в области электричества. В 1802 году русский ученый академик **Василий Владимирович Петров** построил уникальную батарею высокого напряжения из 2100 медно-цинковых элементов. Исследуя эту батарею, он открыл явление электрической дуги и обосновал возможность ее применения для плавки металлов, электроосвещения и восстановления металлов из окислов.

Английский химик, физик и геолог, один из основателей электрохимии.



В 1807 году англичанин **Гемфри Дэви** разработал электролитический способ получения щелочных металлов (калия, натрия, магния, кальция и др.) в чистом виде.

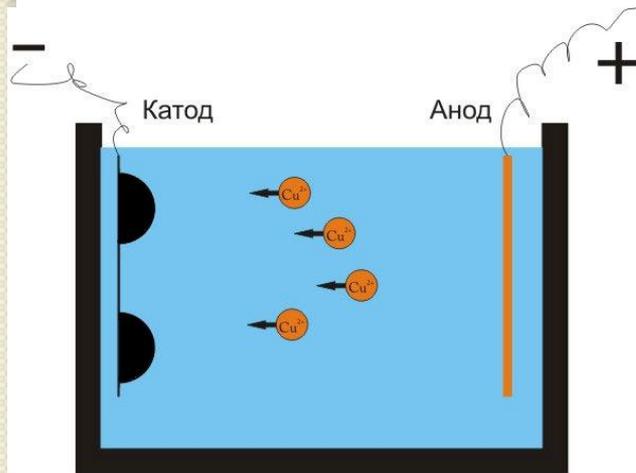
БОРИС СЕМЁНОВИЧ ЯКОБИ (1801—1874)



В 1938 году русский ученый открыл явление гальванопластики – электрохимического осаждения металлов на поверхности металлических и неметаллических изделий

Ему же принадлежит приоритет в разработке метода нанесения металлических покрытий на какие-либо поверхности - **гальваностегия**

Гальванопластика - это электрохимическое осаждение металлов на поверхность металлических и неметаллических изделия в процессе электролиза.

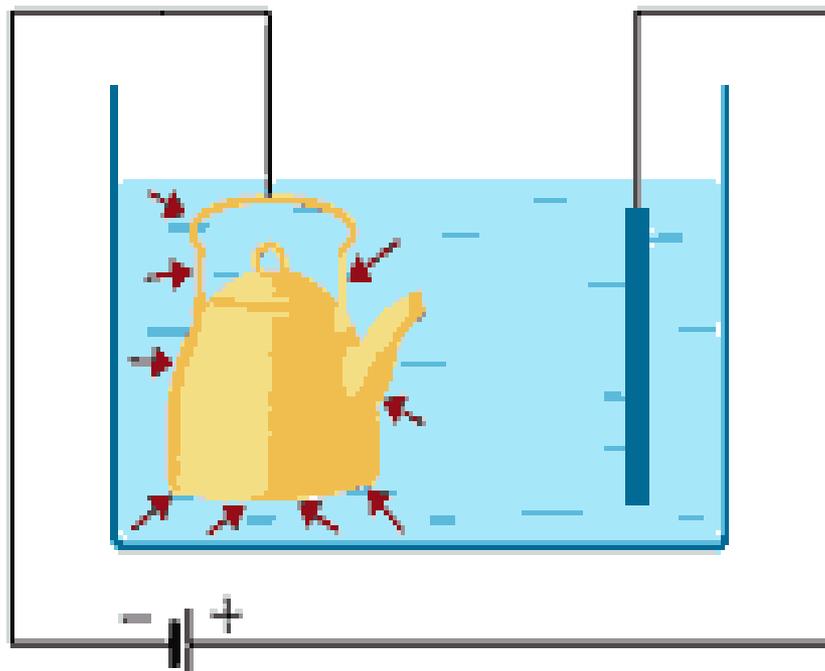


Точность копирования формы предмета очень высокая, т.к. процесс идет на ионном (молекулярном) уровне.

Применение гальванопластики

- Получение рельефных копий барельефов, статуй.
- Изготовление клише, полиграфия.
- Выпуск ценных бумаг, денег.

Гальваностегия – это метод нанесения металлических покрытий на предметы.



гальваностегия

Гальваностегия – это покрытие предметов неокисляющимися металлами для защиты от коррозии (Ni, Zn, Ag, Au, Cu).

После создания в 70-80-х годах XIX века экономичных генераторов постоянного тока и разработки в 1889 году русским инженером-электротехником **М.О. Доливо-Добровольским** **синхронных генераторов трехфазного тока** начинают быстро развиваться такие энергоемкие электротехнологические процессы, как производство алюминия, осваиваются методы получения карборунда (абразивного материала, применяемого для шлифовки) и карбида кальция для химической промышленности. Электротехнологические методы начинают применяться для выплавки высококачественных сталей.

**МИХАИЛ ОСИПОВИЧ
ДОЛИВО-ДОБРОВОЛЬСКИЙ**
(1862—1919)





**Василий Петрович
Ижевский** (1863—1926),
известный своими трудами
в области доменного
производства,
электрометаллургии стали,
создавший «русскую
электрическую печь» для
плавки цветных металлов.



**ВОЛОГДИН Виктор
Петрович** (1883-1950)
разработчик технологии
индукционной плавки
металлов и индукционной
поверхностной закалки и
др.

Электронно-ионная, или аэрозольная технология

Основана на воздействии электрических полей на заряженные частицы материалов, взвешенных в газообразной или жидкой среде. В электростатических установках электрическое поле электродов воздействует на макрочастицы обрабатываемого вещества, определенным образом упорядочивая их движения.

Структурная схема типовой технологической установки



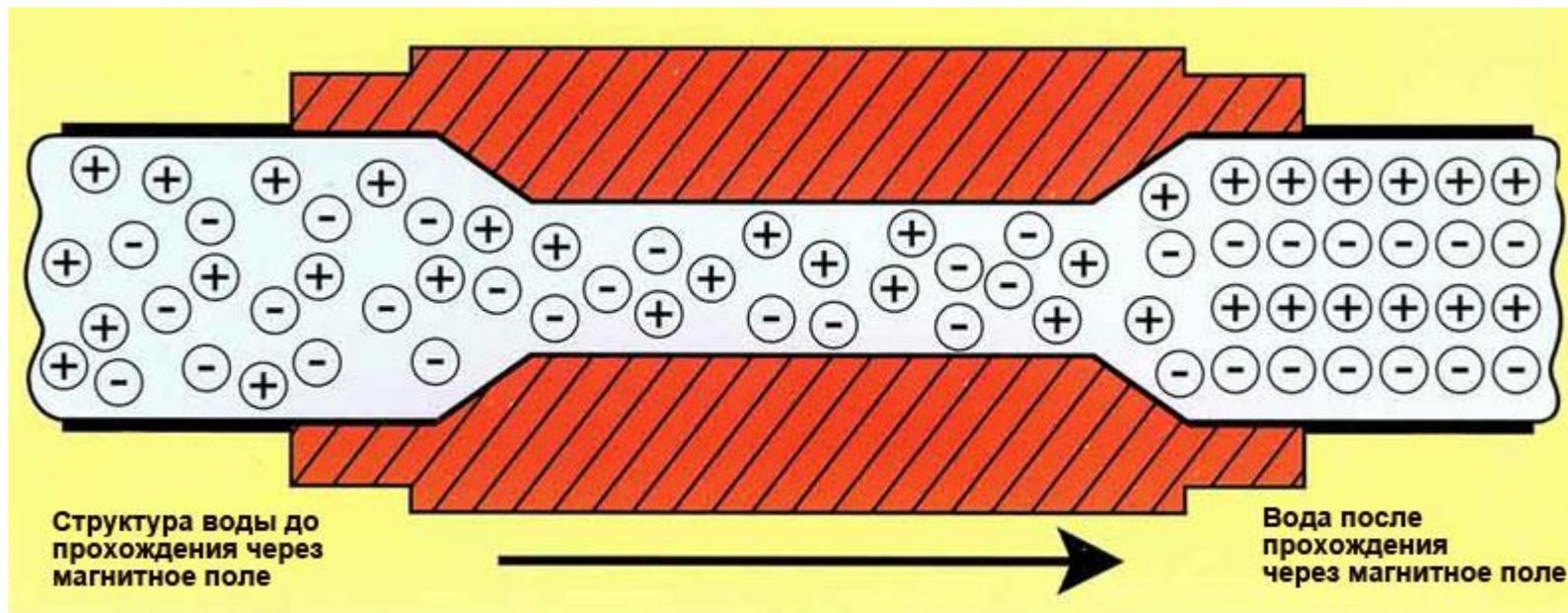
Электронно-ионная, или аэрозольная технология

В бытовых устройствах на этой технологии основано действие разнообразных фильтров, очищающих воздух от табачного дыма и пыли.



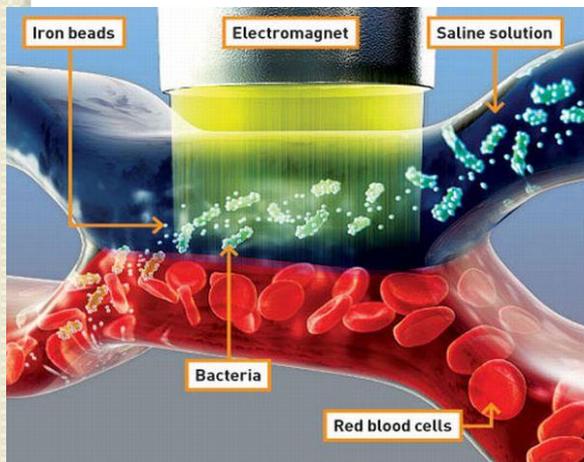
На многих производствах электростатические установки используются для окрашивания сложных деталей. Заряжают капельки краски и они притягиваются к металлическому корпусу, на которых подается соответствующий электрический потенциал.

Метод магнитной очистки



Магнитная обработка воды – это воздействие на воду постоянным магнитным полем, при котором растворенные в воде ионы кальция, кремния и магния теряют свою способность к солеобразованию (накипи) на сорбирующих поверхностях. При этом нерастворимые соли находятся во взвешенном состоянии, а уже существующие отложения разрушаются и легко удаляются.

Метод магнитной очистки



- На ТЭС очищают смазочно – охлаждающие жидкости (для снижения накипи на стенках теплообменных аппаратов – выводится в виде взвешенных частиц - шлама)
- Фильтры для очистки воды в бытовых условиях.
- Магнитная очистка крови от инфекции.

Метод магнитоимпульсной обработки

Магнитоимпульсное формообразование относится к методам обработки давлением. По технологическим параметрам этот вид обработки близок к электровзрывному формообразованию.

Сила, вызывающая деформацию, создается за счет электромагнитных эффектов непосредственно в самой заготовке, выполненной из электропроводного материала.



Метод прямого нагрева

проводящих материалов электрическим током используется в настоящее время не только для выплавки металлов, в стекловарении, но и в пищевой промышленности, например для размораживания продукции на рыбоперерабатывающих предприятиях или для обработки плодов при промышленном консервировании.

В пекарнях при выпечке так называемым электроконтактным способом получают хлеб высокого качества, с гладкой необжаренной поверхностью, без надрывов, трещин и морщин, с эластичным мякишем (в дальнейшем он используется для приготовления сухарей и бисквитов). Время выпечки сокращается в несколько раз: при напряжении питания 127 В составляет 10 мин. Удельный расход электроэнергии при этом в 2,0 – 2,5 раза ниже, чем при традиционном способе выпечки.

Электрическая сварка



Сварка – технологический процесс получения неразъёмных соединений, характеризующихся междуатомной связью, путём отдельного или совместного приложения тепла и давления.

Для всех твёрдых металлов и их сплавов характерна кристаллическая структура, в которой все атомы занимают строго определённые места, образуя, так называемый, базис кристаллической решётки. Базис решётки состоит из положительно заряженных ионов, между которыми находятся свободные электроны. Они то и образуют «электронный газ». Подвижность этих электронов обуславливает теплопроводность и электропроводность металлов.

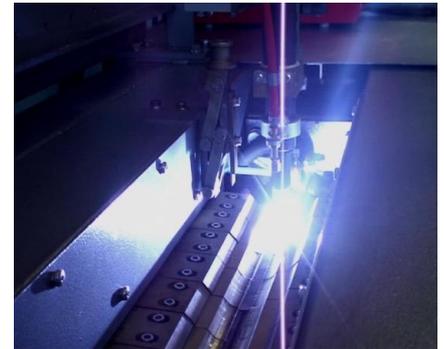
Дуговая сварка

1. Дуговая сварка - один из способов сварки, использующий для нагрева и расплавления металла электрическую дугу.

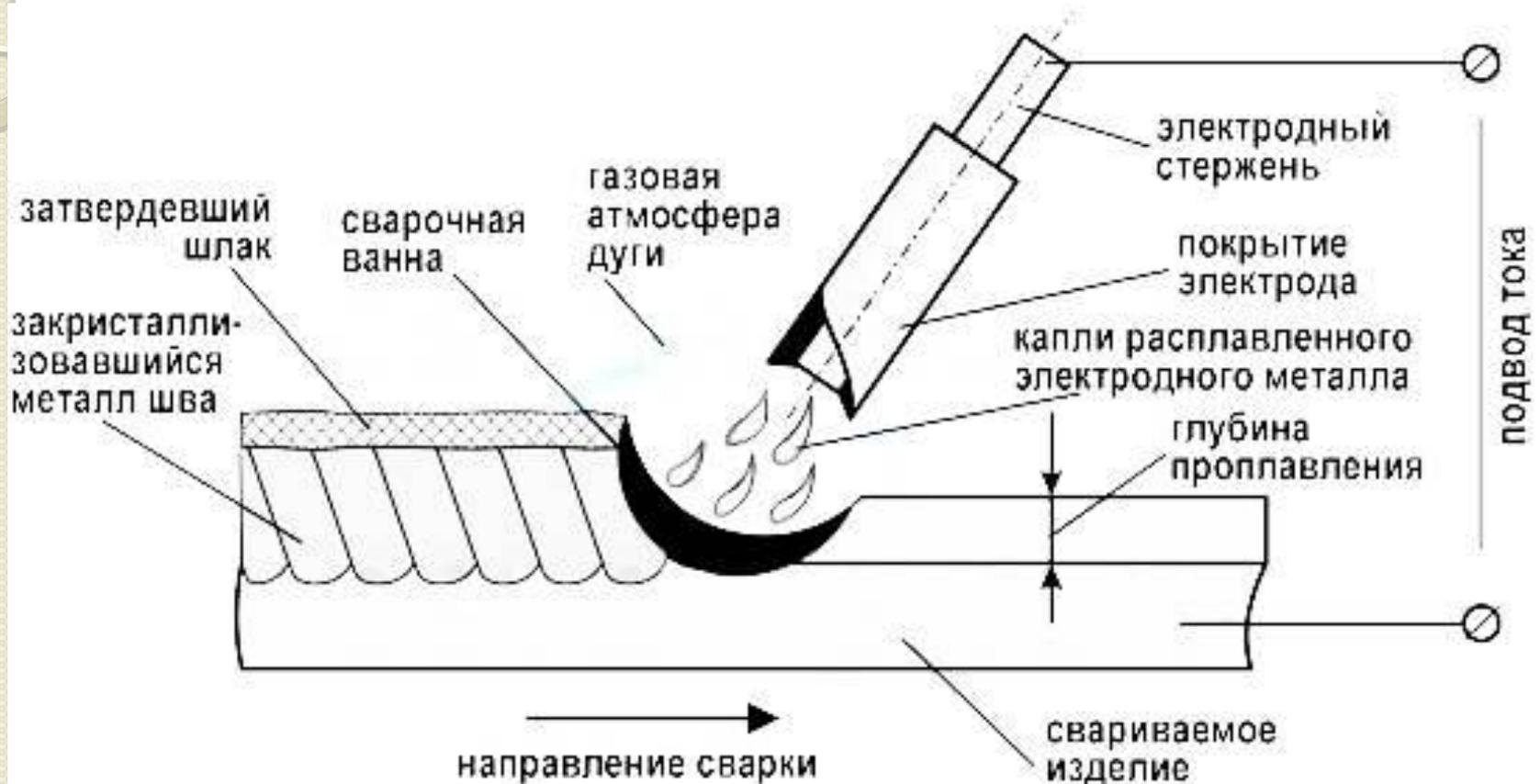
Температура электрической дуги (до 5000°C) превосходит температуры плавления всех существующих металлов.

По степени механизации различают:

- ручную дуговую сварку,
- полуавтоматическую дуговую сварку,
- автоматическую дуговую сварку.



Дуговая сварка



Контактная сварка

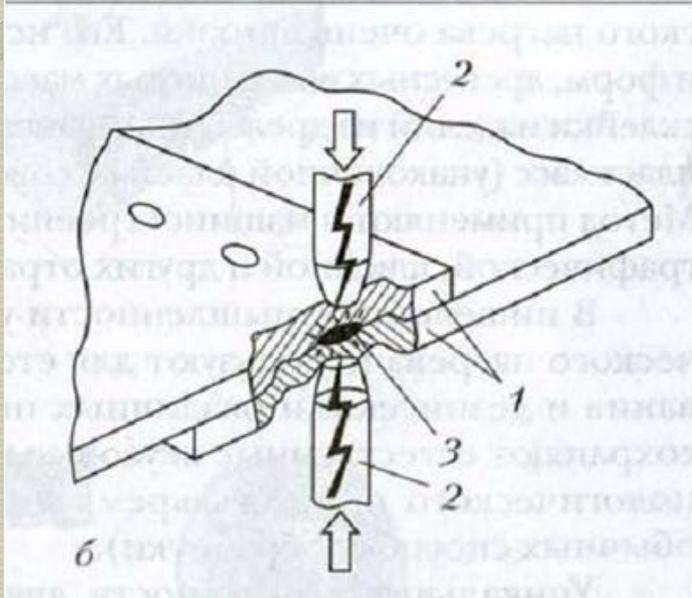
2. Контактная сварка - процесс образования неразъёмного сварного соединения путём нагрева металла проходящим через него электрическим током и пластической деформации зоны соединения под действием сжимающего усилия.

Контактная сварка преимущественно используется в промышленном серийном производстве однотипных изделий (на предприятиях машиностроения, в авиационной промышленности).

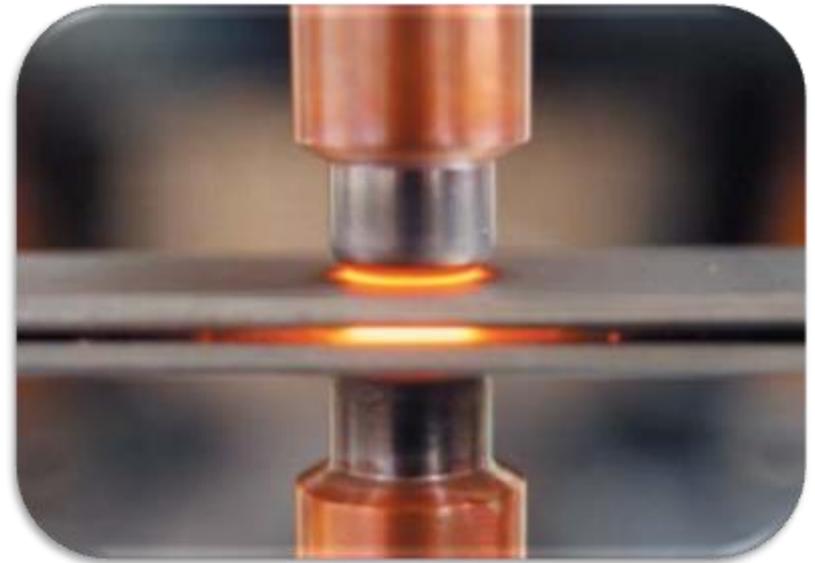
Установка для
контактной
точечной сварки



Контактная сварка



- 1- заготовки;
- 2 – электроды;
- 3- сварная точка



Индукционный нагрев

Под индукционным нагревом понимается нагрев при бесконтактной передаче энергии в нагреваемое тело с помощью электромагнитных волн. Индукционные установки в своей основе имеют индуктор-проводник специальной формы, питаемый переменным электрическим током. При протекании на индуктор тока возникает переменное электромагнитное поле. При возникновении переменного поля на металлические тела последние нагреваются.

В быту сегодня применяются электроплиты с индукционными конфорками. В таких плитах нагревается металлическая посуда, а сами конфорки остаются холодными.



Метода высокочастотного диэлектрического нагрева

Если диэлектрик поместить между металлическими обкладками и приложить к ним переменное напряжение, то вследствие процессов смещения молекул вещества он начинает нагреваться.

Области применения и возможности метода высокочастотного диэлектрического нагрева очень широки. Его используют для сушки литейных стержней и форм, древесных волокнистых масс, шерсти, бумаги и других материалов, для склейки изделий из древесины, фанеры, картона, при изготовлении деталей из пластмасс (упаковочной пластмассовой тары, труб), вулканизации каучука и др. Метод применяют в машиностроении, фармацевтической, химической, полиграфической, швейной и других отраслях промышленности.

Метод электроискровой (электроэрозионной) обработки

Электроэрозионная прошивка (прожиг) - метод электроэрозионной обработки подобный штамповке, но в этом случае лишний металл при этом не деформируется, а удаляется электроискровым способом.

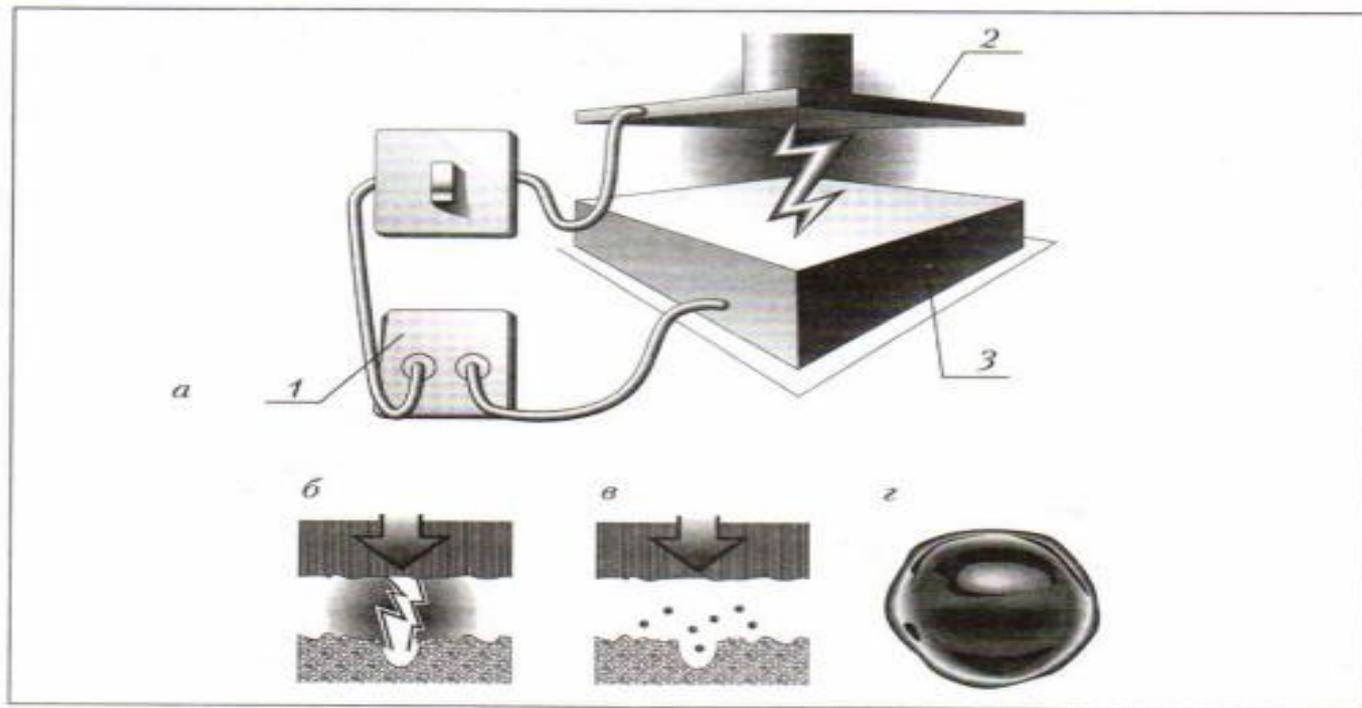


Рис. 12. Электроэрозия: *а-в* — схема процесса электроэрозии: *1* — генератор импульсов; *2* — электрод-инструмент; *3* — деталь; *г* — лунка, возникшая на поверхности от единичного электрического импульса

К достоинствам электроэрозионной обработки относятся:

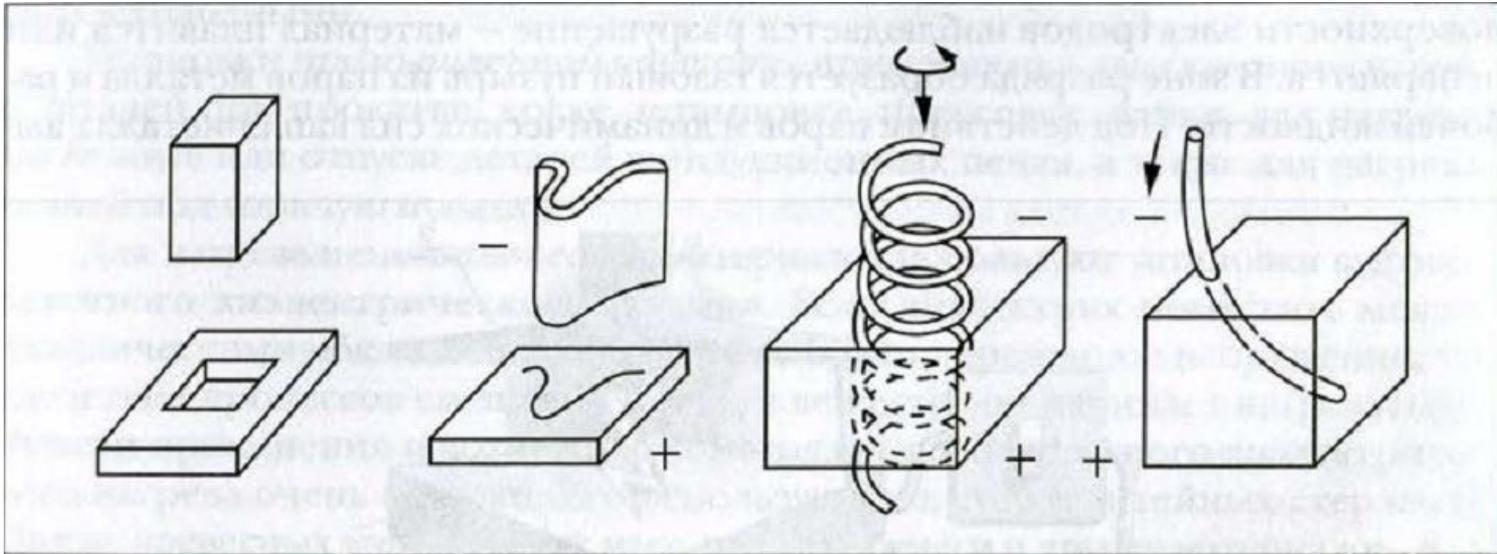


Рис. 13. Отверстия, изготавливаемые электроэрозионной обработкой (метод прошивки)

Возможность изготовления деталей сложных форм, криволинейных отверстий и отверстий некруглого сечения, которые нельзя получить другими способами обработки;

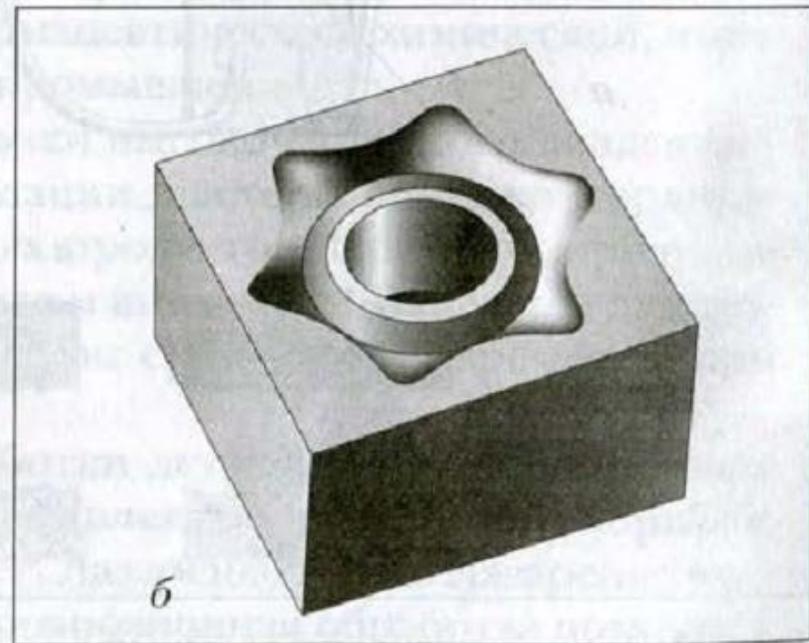
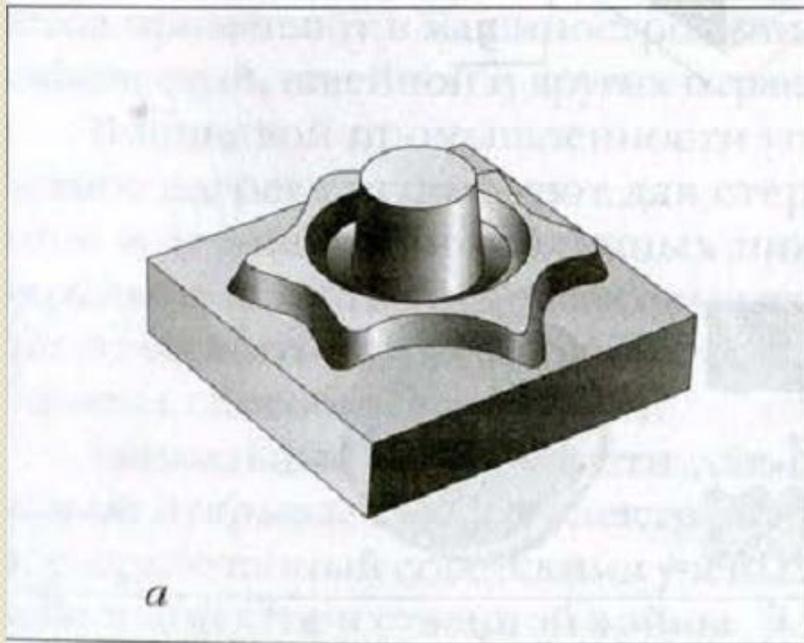


Рис. 14. Электрод-инструмент (а) и полученная методом электроэрозионного копирования деталь (б)

Возможность обрабатывать токопроводящие материалы любой механической прочности, твердости, вязкости, хрупкости из твердых сплавов, закаленных сталей, абразивных материалов, камня;

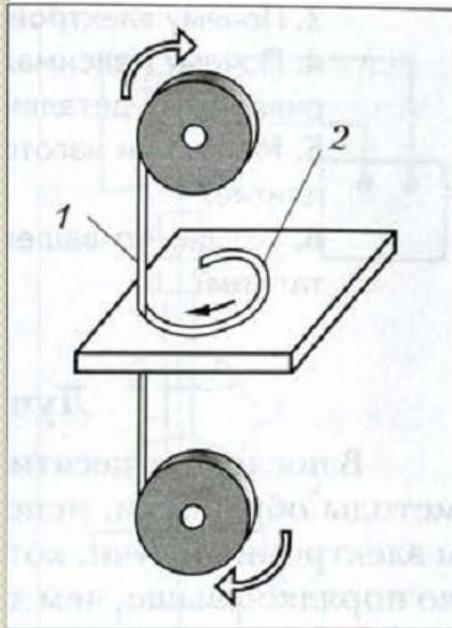


Рис. 15. Электроэрозионная вырезка проволокой: 1 — латунная проволока, 2 — вырезанное отверстие



Электроэрозионные станки предназначены для автоматического изготовления деталей сложной формы из электропроводных материалов, как с вертикальной (цилиндрической), так и с наклонной (конической) образующей, в том числе профилей с переменным углом наклона и различными контурами в верхней и нижних плоскостях обрабатываемого изделия — деталей вырубных штампов, пресс-форм, матриц-пуансонов, фасонных резцов, шаблонов и др.