

КГП на ПХВ «Павлодарский машиностроительный колледж»

Специальность: 1014000 «Технология машиностроения»

Дисциплина: «Технологическое оборудование»

Тема: «Электрофизические и электрохимические станки»

Для гр. ТМ 19-11-1

Преподаватель спец. дисциплин Байдильдин Н.К.

г. Павлодар 2020

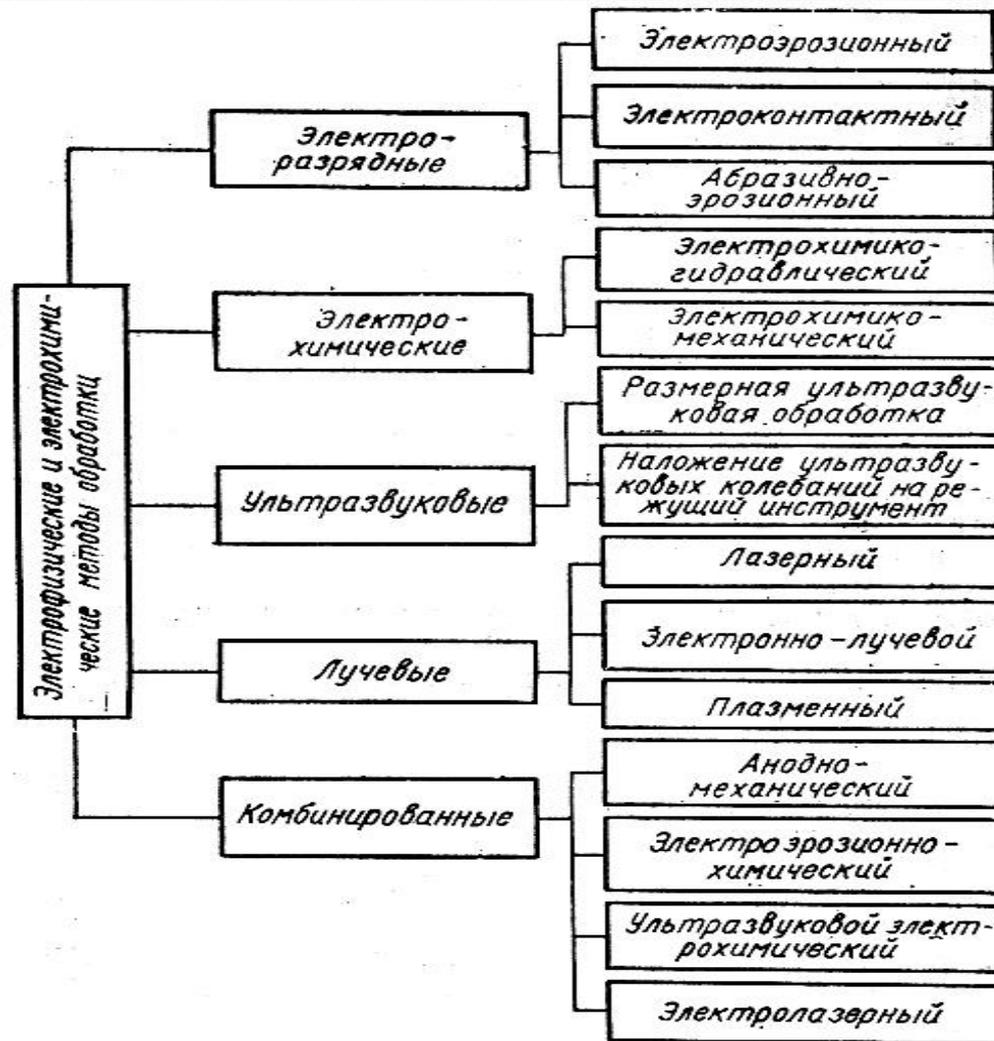
Электрофизические и электрохимические методы обработки

1. Классификация методов
2. Теоретические основы
3. Электроэрозионная обработка
4. Электроконтактная обработка
5. Абразивно-эрозионная обработка
6. Электрохимическая обработка

1. Классификация методов

- В основе этих методов лежит использование различных физико-химических процессов энергетического воздействия на заготовку для формообразования детали.
- Их можно разделить на 5 основных групп, каждая из которых состоит из нескольких самостоятельных методов (рис.).
- При электроразрядной обработке — Международный термин EDM (Electro Discharge Machining) — используется энергия электрических разрядов, возбуждаемых между электродом-инструментом и электродом-заготовкой.
- В зависимости от способа генерирования разрядов различают **электроэрозионную, электроконтактную и абразивно-эрозионную** обработку.

Рис.1 Классификация электрофизических и электрохимических методов обработки материалов



● Все перечисленные методы имеют следующие общие достоинства:

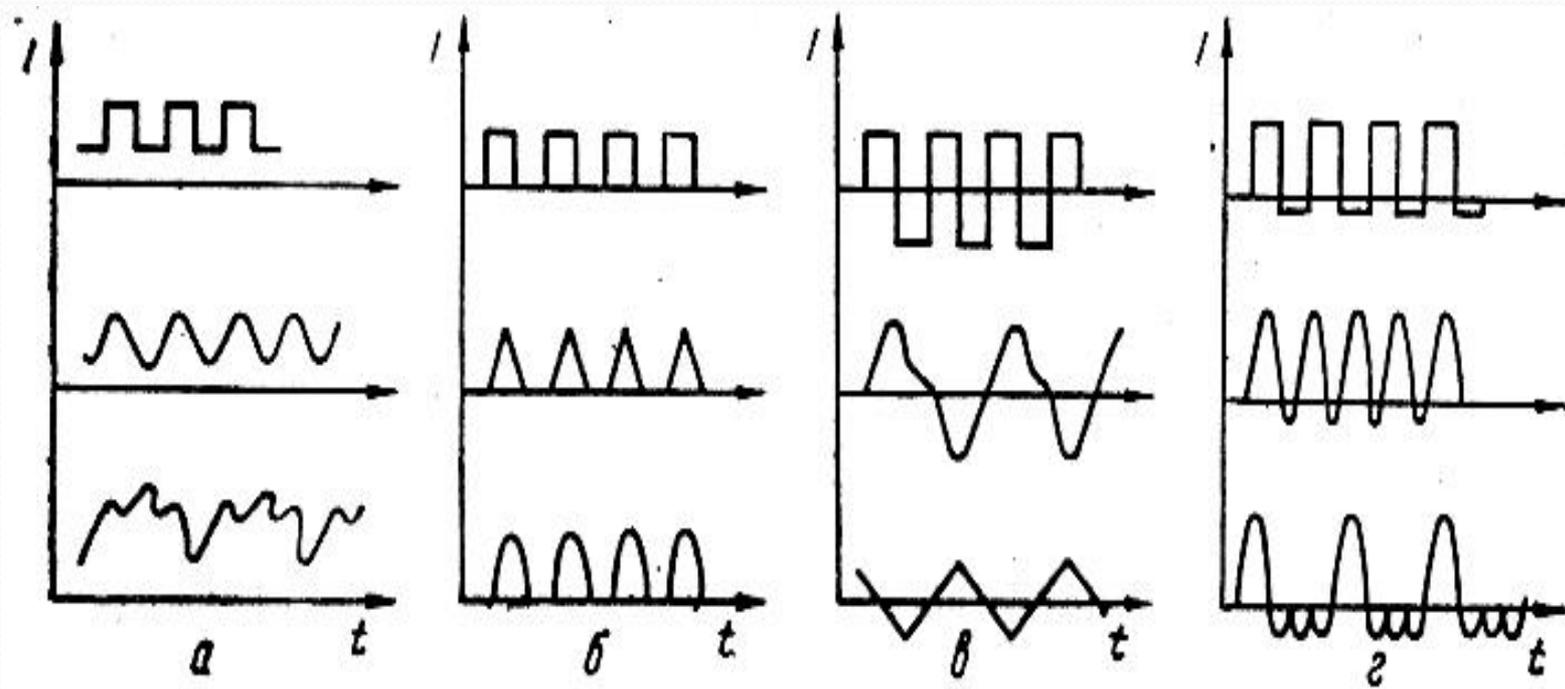
- 1) можно обрабатывать материалы с любыми физико-химическими свойствами, причем режимы обработки не зависят от свойств материала;
- 2) осуществима обработка, невыполнимая или трудновыполнимая обычными механическими методами;
- 3) нет силового воздействия на заготовку при обработке, а при некоторых методах нет механического контакта между инструментом и заготовкой;

- 
- 4) можно использовать инструмент менее твердый и прочный, чем обрабатываемый материал;
 - 5) велика производительность обработки при сравнительно высокой точности получения размеров;
 - 6) можно легко автоматизировать и механизировать процессы обработки.

- В настоящее время к электроразрядной обработке относят **электроэрозионную, электроконтактную и абразивно-эрозионную.** В основе этих методов лежит использование энергии электрического разряда, возбуждаемого между электродами (инструментом и обрабатываемой заготовкой), для удаления материала при формообразовании детали.

- Электроразрядную обработку широко применяют в промышленности при изготовлении деталей из труднообрабатываемых токопроводящих материалов (обработка полостей штампов, пресс-форм, литейных форм, получение отверстий различной конфигурации, изготовление криволинейных пазов, контурная резка, клеймение, удаление сломанных инструментов и крепежных деталей из изделия и т. п.).

- Важная характеристика импульса — его форма.



3. Технологические характеристики электроэрозионной обработки

- Электроэрозионная обработка успешно применяется для изготовления полостей штампов, пресс-форм, литейных форм и сквозных отверстий сложной конфигурации, при обработке наружных поверхностей различного профиля.
- При электроэрозионной обработке можно довольно точно определить объем металла, расплавленного под действием единичного электрического импульса известной частоты, а следовательно, и **минутную производительность.**

● В общем случае связь любого технологического параметра Π с режимами обработки можно выразить структурной формулой вида

● где I — рабочий ток; U — напряжение между электродами; C — емкость конденсатора в схеме; k — коэффициент, зависящий от условий проведения процесса; x, y, z — показатели степени, определяющие законы изменения режимов процесса

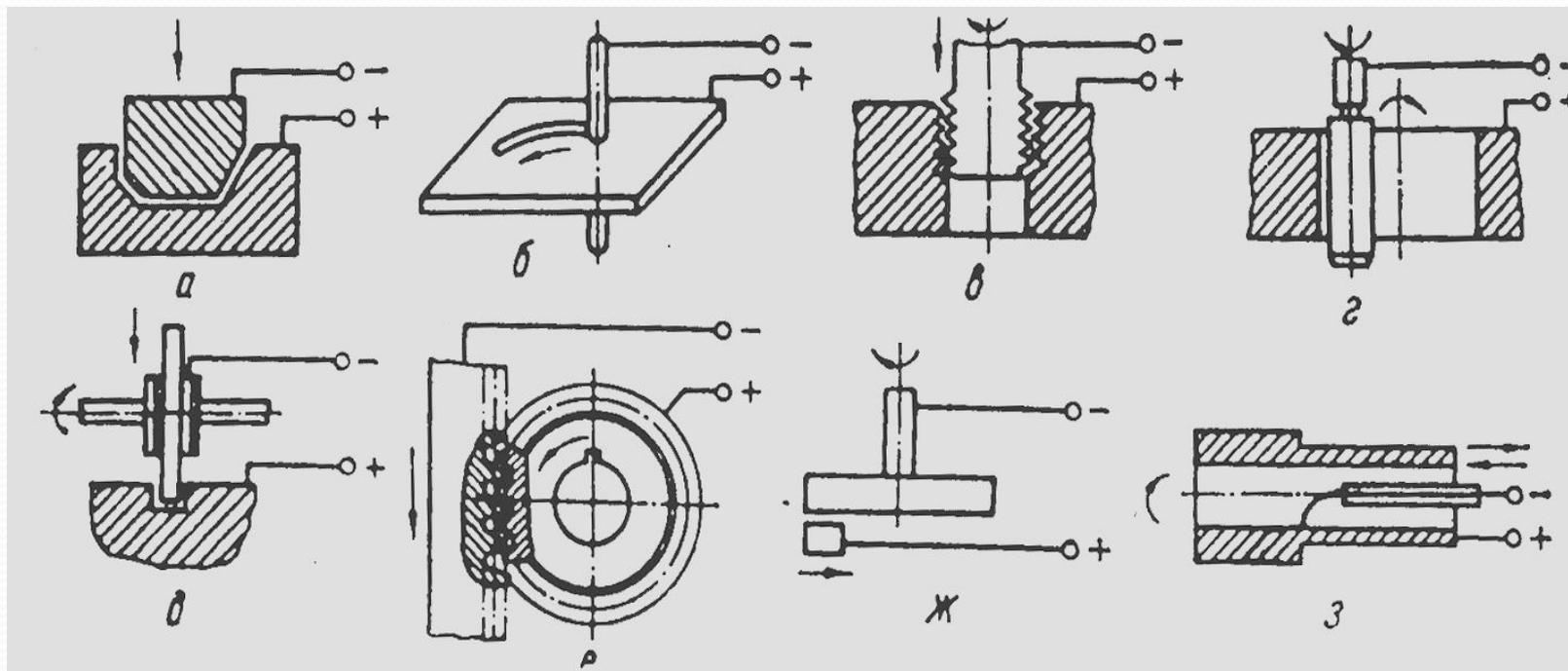
$$\Pi = kI^x U^y C^z$$

- Обрабатываемость материалов электроэрозионными методами зависит от теплофизических свойств материалов и условий протекания процесса. Так, жаропрочные и нержавеющие стали, магнитные сплавы, алюминий и его сплавы лучше поддаются обработке, чем углеродистые стали.
- Обрабатываемость закаленных сталей на 25—30 % выше, чем незакаленных.

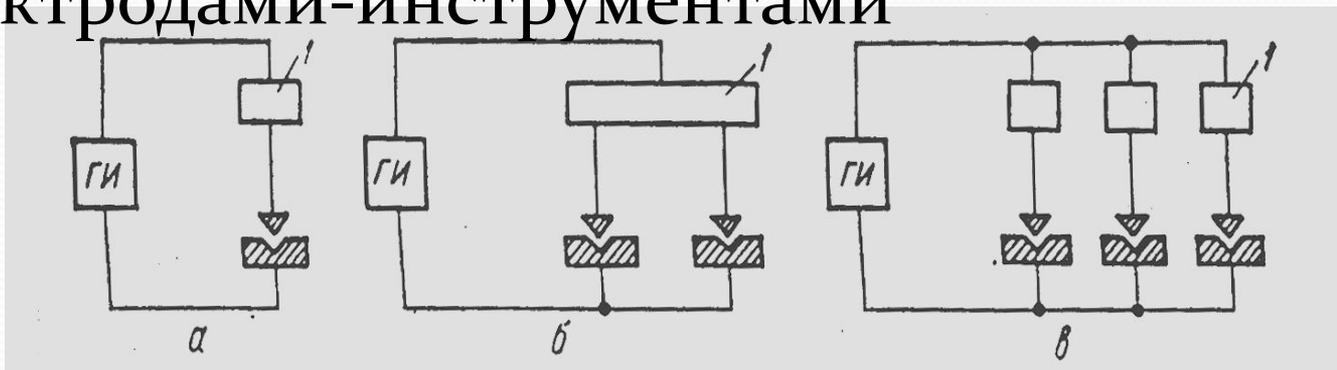
- Точность электроэрозионной обработки зависит от точности и погрешностей настройки станка, точностей установки заготовки и электрода-инструмента, изготовления электрода-инструмента, степени его износа, режимов и др.
- В частности, при работе на отделочных и чистовых режимах достижимая точность обработки составляет 0,005—0,2 мм, на грубых (черновых) режимах она снижается до 0,04—0,2 мм.

- Различают профилированные и непрофилированные электроды-инструменты. Форма профилированного электрода-инструмента частично или полностью отражается в обрабатываемой детали.
- Непрофилированный электрод — это проволока различного диаметра.
- В качестве материалов для электродов-инструментов используют медь М1 и М2, латунь, алюминиевые сплавы Д1, АК7, АЛ3, АЛ5, медный сплав ЛЩ4, серый чугун, вольфрам, специальный графитированный материал ЭЭГ.

Рис.5. Схемы изготовления деталей при электроэрозионной обработке



Изготавливая детали сложной формы, широко применяют многоинструментную обработку. Ее можно вести по одноконтурной и многоконтурной схемам. Под контуром понимают электрическую цепь питания с одним (рис. 17, а) или несколькими (рис. 17, б) электродами-инструментами



4. ЭЛЕКТРОКОНТАКТНАЯ ОБРАБОТКА

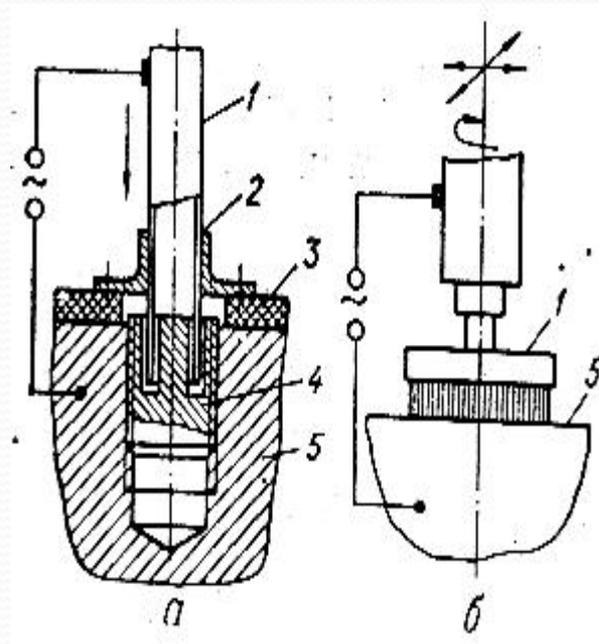
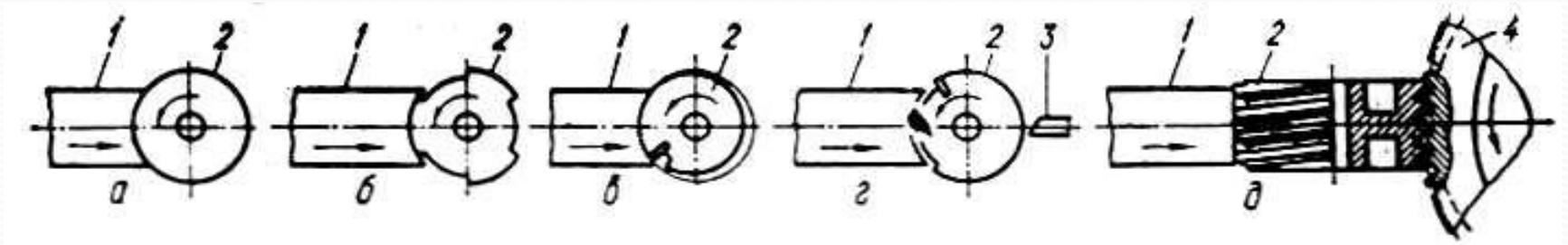
- Электроконтактную обработку, как одну из разновидностей электроразрядной применяют, изготавливая детали из труднообрабатываемых токопроводящих материалов.
- Этот метод можно использовать для разрезных операций, точения, фрезерования, шлифования деталей, обдирки слитков и т. д.

- **Инструменты для электроконтактной обработки** в большинстве операций профильные диски. Металл с заготовки удаляется слоями, ширина которых равна толщине диска или его подаче на проход, а толщина – глубине врезания.
- В зависимости от мощности источника питания диском можно удалять слои сечением 6 – 7 см² и более.

Рис.7 Электрод-инструмент

Рис.8. Схема удаления поломанного инструмента

поломанного инструмента



● *Электроконтактное резание*

осуществляется вращающимся диском или непрерывной лентой с подводом тока низкого напряжения к инструменту и заготовке. Этот метод рекомендуется для резания труб, круглых и прямоугольных заготовок, профильного проката и других деталей из различных токопроводящих материалов.

