

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

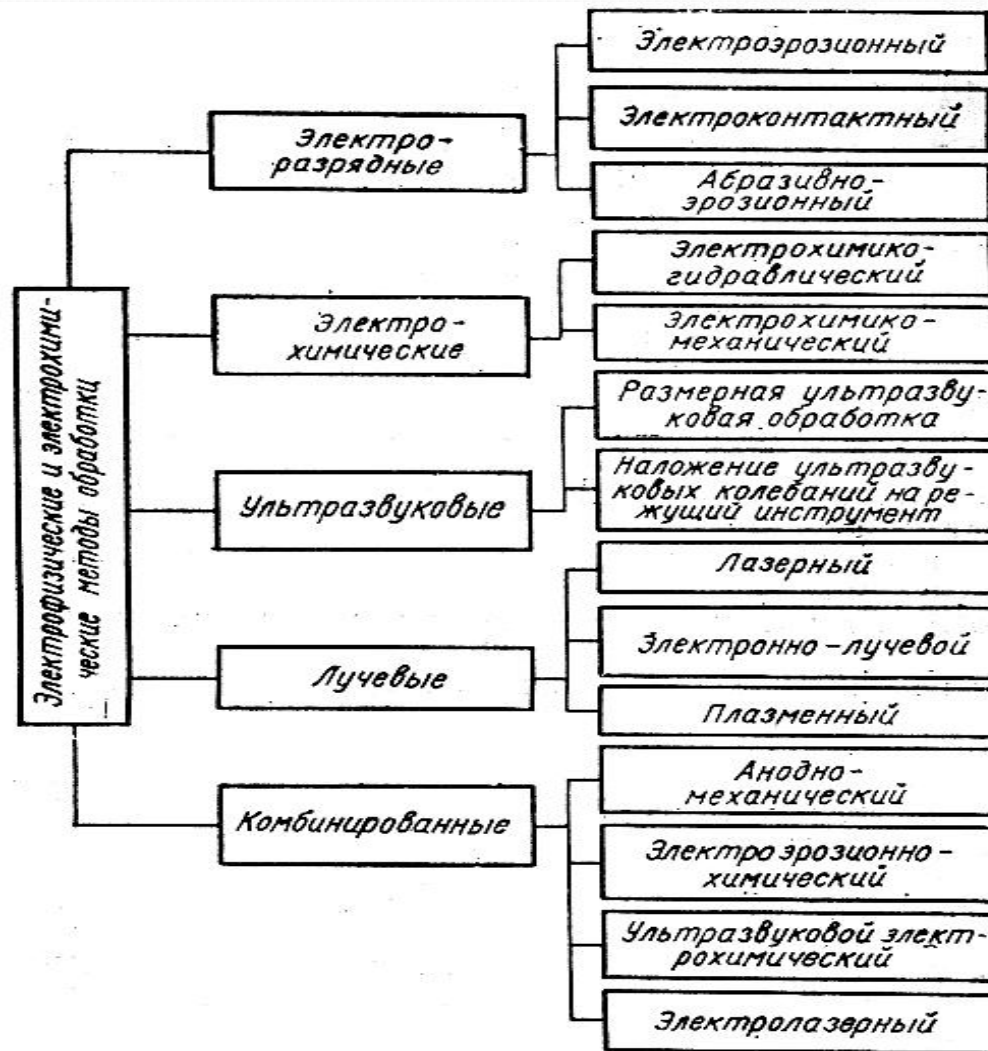
# Электрофизические и электрохимические методы обработки

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;

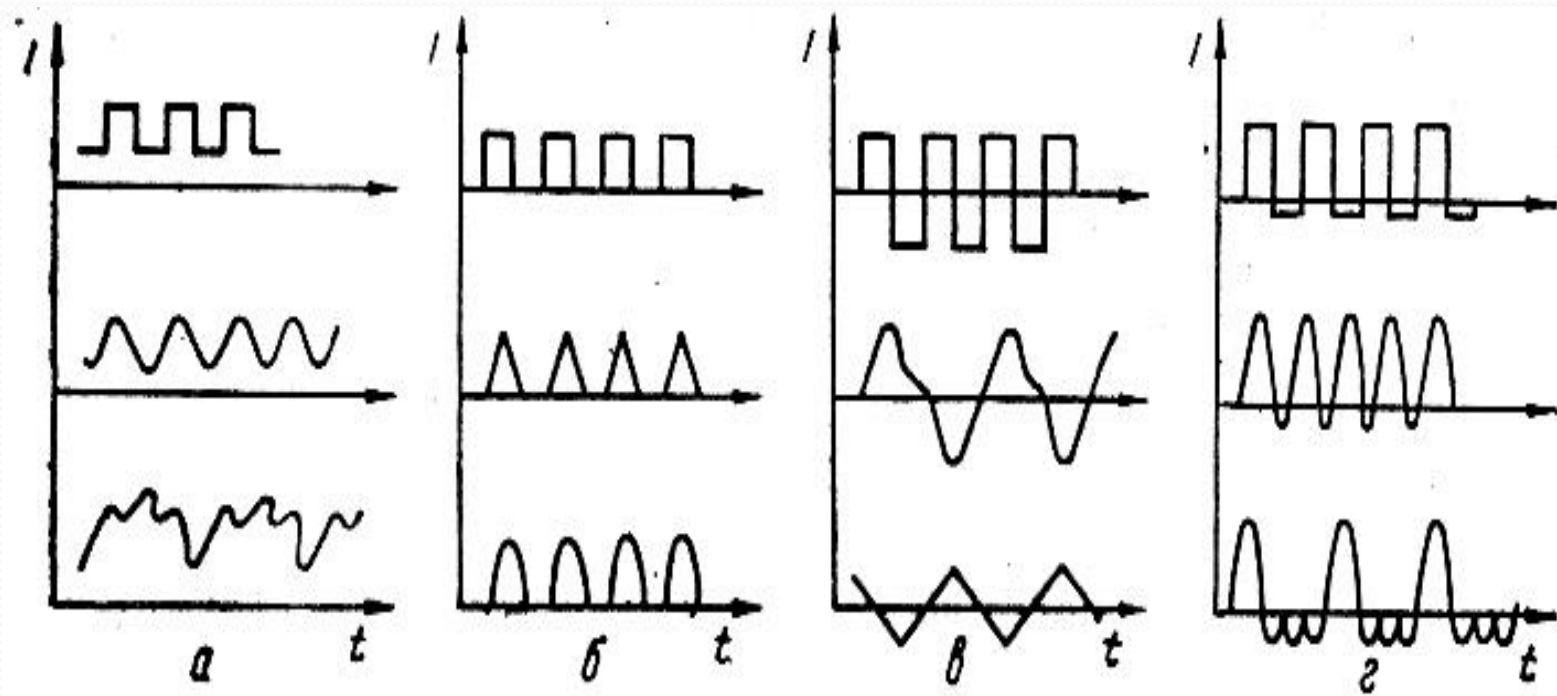
- 
- 4) можно использовать инструмент менее твердый и прочный, чем обрабатываемый материал;
  - 5) велика производительность обработки при сравнительно высокой точности получения размеров;
  - 6) можно легко автоматизировать и механизировать процессы обработки.

- 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  $\Pi$  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

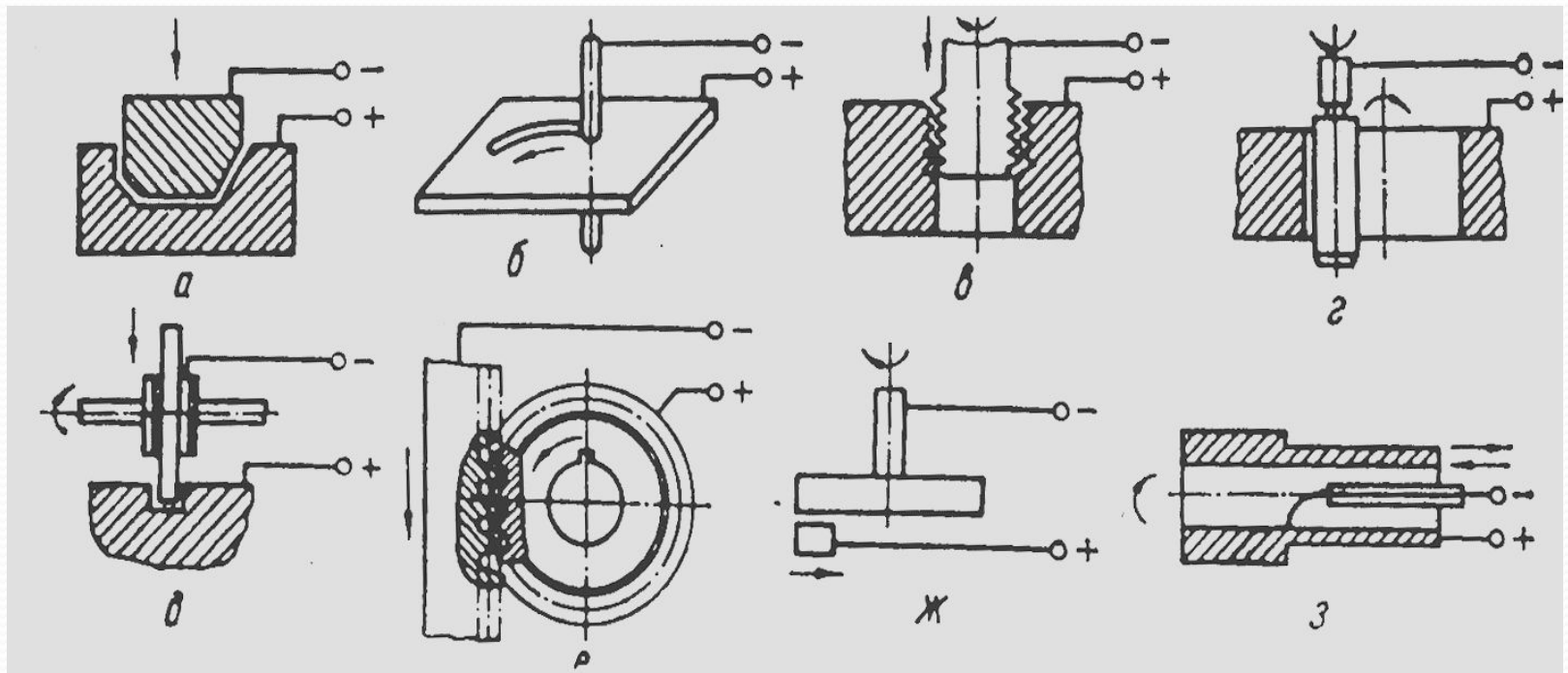
$$\Pi = kI^x U^y C^z$$

- 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.

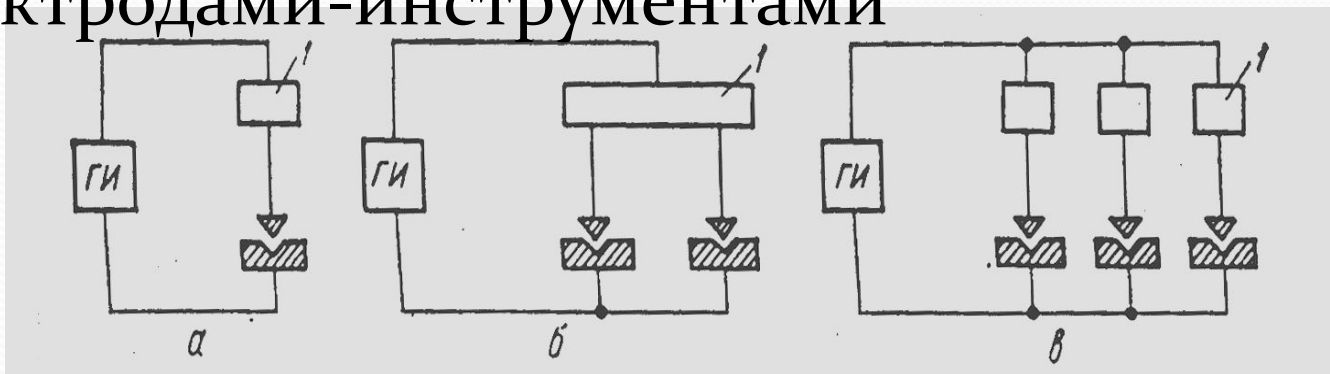
- Точность электроэрозионной обработки зависит от точности и погрешностей настройки станка, точностей установки заготовки и электрода-инструмента, изготовления электрода-инструмента, степени его износа, режимов и др.
- В частности, при работе на отделочных и чистовых режимах достижимая точность обработки 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

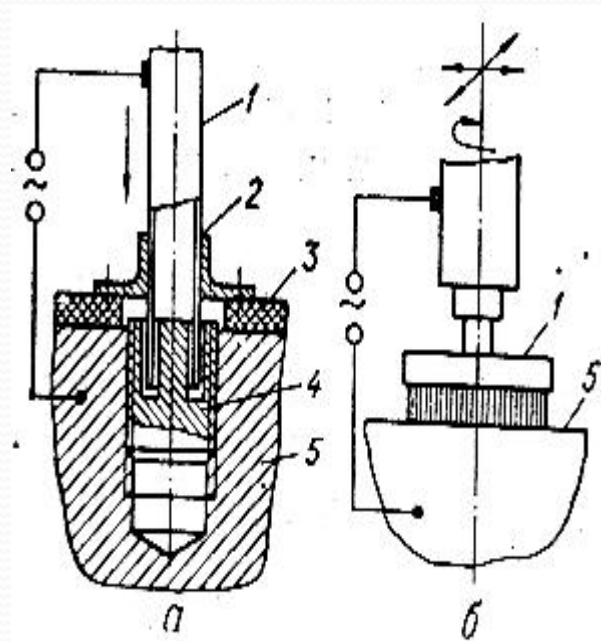
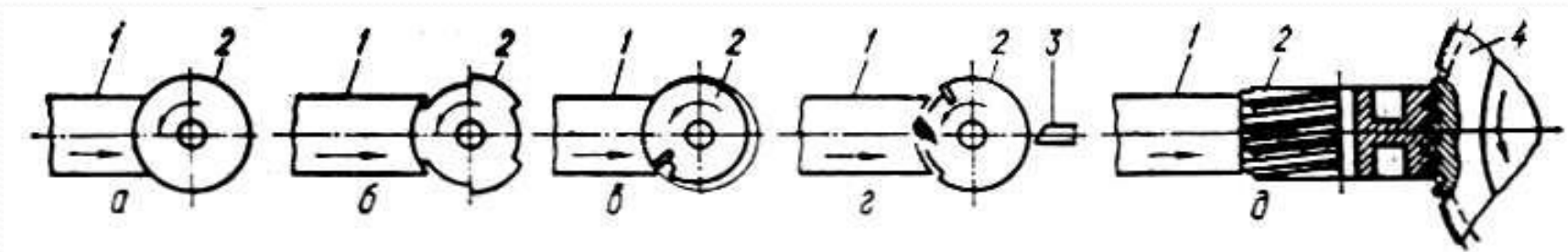
- Электроконтактную обработку, как одну из разновидностей электроразрядной применяют, изготавливая детали из труднообрабатываемых токопроводящих материалов.
- Этот метод можно использовать для разрезных операций, точения, фрезерования, шлифования деталей, обдирки слитков и т. д.

- **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 см<sup>2</sup> 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.

