

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ МНОГОГРАННЫХ НЕПЕРЕТАЧИВАЕМЫХ ПЛАСТИНЫ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА

**А. Г. Овчаренко, А. Ю. Козлюк, М. О. Курепин**

Бийский технологический институт,  
г. Бийск, Россия

Комбинированная магнитно-импульсная обработка (КМИО) является одним из способов повышения эксплуатационных характеристик инструмента из твердых сплавов путем предварительного нагрева образца токами высокой частоты и последующем воздействии на него импульсного магнитного поля высокой напряженности [1,2]. Данный метод обработки твердых сплавов опасный и трудоемкий процесс, так как в процессе обработки токоведущие части оборудования находятся под высоким напряжением (5-10 кВ), что может привести к опасности поражения электрическим током и требует применения дополнительных средств защиты и автоматизации процесса КМИО. Автоматизация процессов производства является одним из важнейших факторов повышения производительности, снижения себестоимости выпускаемой продукции и обеспечения безопасности персонала предприятия.

При лабораторных исследованиях КМИО инструмента из твердого сплава были получены положительные результаты по износостойкости. При оптимальных режимах обработки износ инструмента уменьшался в 1,5 раза. На конечные свойства инструмента значительно влияют температура предварительного нагрева и количество импульсов. Исследование микроструктуры показало увеличение микротвердости поверхностного слоя и кубической структуры кобальтовой фазы с увеличением температуры обработки [3,4].

Для реализации процесса КМИО в лабораторных условиях использовалось следующее устройство (рисунок 1), объединяющие в себе импульсный и высокочастотный индукторы, и механизм подачи обрабатываемых изделий. В процессе эксплуатации устройства были выявлены следующие недостатки:

- длительное время подготовительных работ;
- обрабатывается только одно изделие;
- опасность поражения электрическим током;
- недостаточная жесткость механизма подачи образца и др.

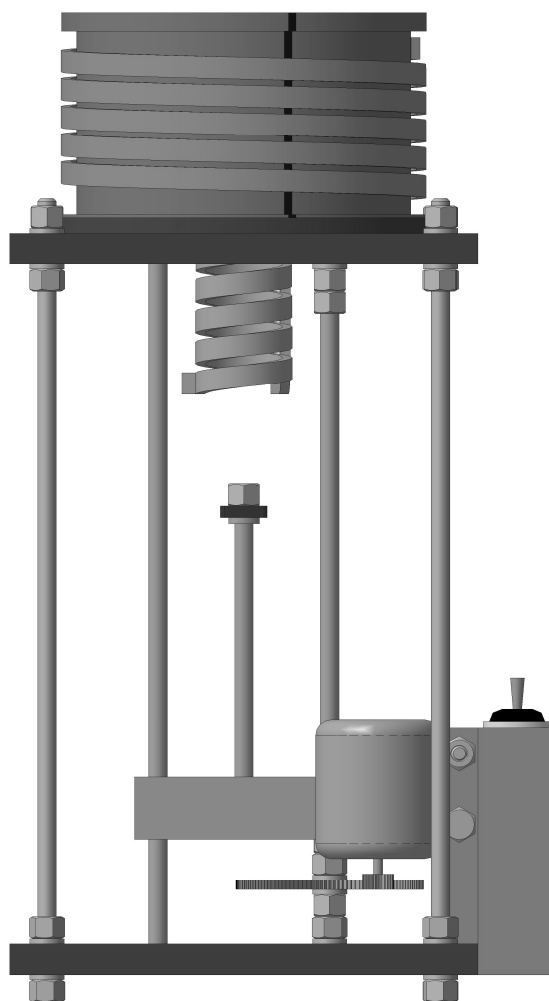


Рисунок 1 – Лабораторное устройство для КМИО

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОЙ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ МНОГОГРАННЫХ НЕПЕРЕТАЧИВАЕМЫХ ПЛАСТИНЫ ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА

Для применения КМИО в производственных условиях и устранения выявленных недостатков разработана конструкция автоматизированного устройства для КМИО (рисунок 2). Такая конструкция позволяет значительно повысить производительность КМИО, так как за один полный цикл обрабатывается до 34 пластин из твердого сплава размером

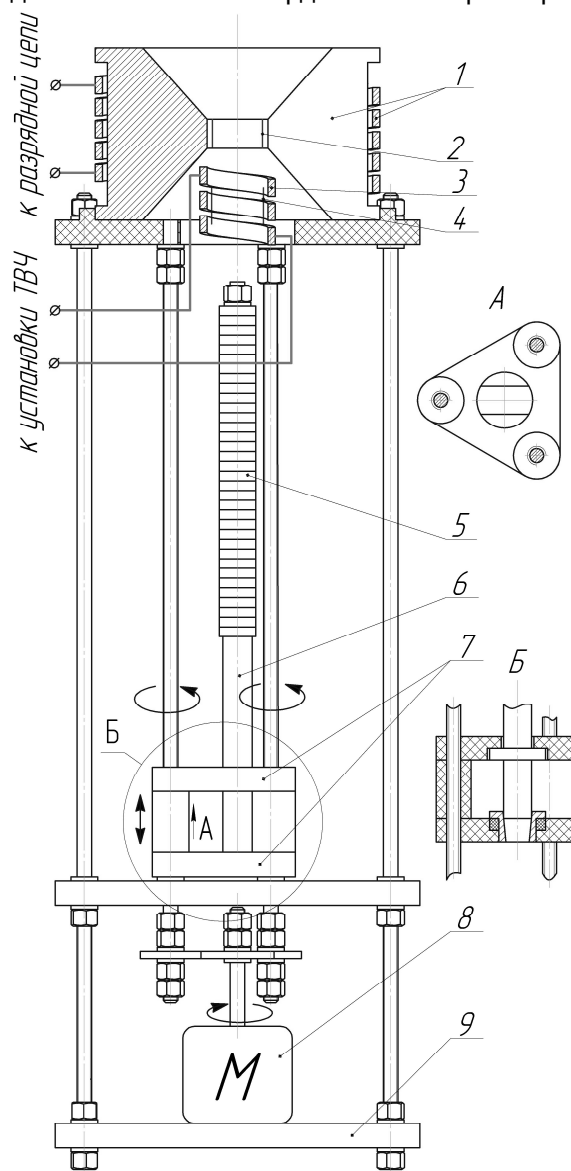


Рисунок 2 – Схема модернизированного устройства для КМИО: 1– индуктор импульсного магнитного поля; 2 – зона обработки импульсным магнитным полем; 3– индуктор установки ТВЧ; 4– зона предварительного нагрева изделия ТВЧ; 5– обрабатываемые изделия; 6– шпилька; 7– механизм подачи ; 8– шаговый двигатель; 9– рама.

15×15 мм, при этом значительно снижается вероятность поражения электрическим током путем исключения возможности контакта с токоведущими частями установки. Для исключения пробоя электрического тока некоторые детали установки изготовлены из материала обладающего диэлектрическими свойствами, что обеспечивает безопасность оператора при работе с напряжением более 5 кВ.

Процесс обработки заготовки происходит следующим образом:

- 1) образцы закрепляется на шпильке 6;
- 2) шпилька фиксируется в устройстве подачи, при этом механизм подачи 7 находится в крайнем нижнем положении;
- 3) запускается программа управления устройством подачи (происходит автоматическое перемещения образцов в зону нагрева 4 и зону обработки импульсным магнитным полем 2 при помощи шагового двигателя 8). Нагрев образцов и их обработка импульсным магнитным полем происходит параллельно;
- 4) по завершению цикла обработки всех изделий механизм подачи перемещается в крайнее нижнее положение, образцы на шпильки извлекаются, устройство готово к следующей обработке.

На рисунке 3 приведен график выполнения работ из которого видно, что обработка одного изделия при помощи модернизированного устройства подачи значительно меньше (более чем в 20 раз) за счет загрузки одновременно 34 изделий и объединения нескольких этапов КМИО в один.

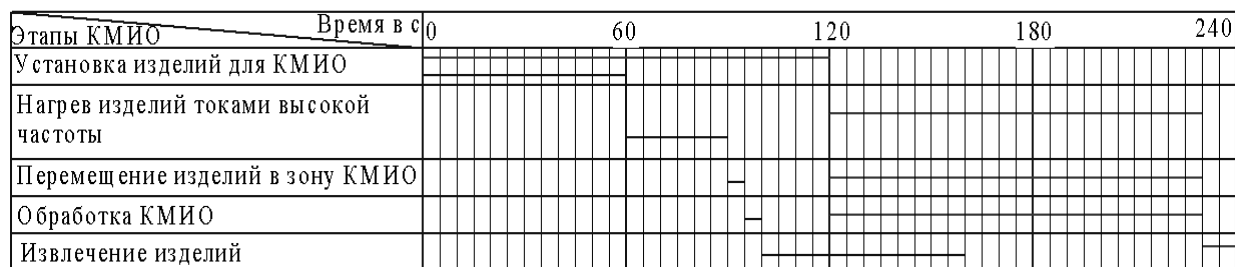


Рисунок 3 – План-график выполнения работ:

++++ - график КМИО с использованием лабораторного устройства подачи  
 ---- - график КМИО с использованием модернизированного устройства подачи

#### Список литературы:

1. Патент РФ №2339704. Овчаренко А.Г., Козлюк А.Ю. Способ комбинированной магнитно-импульсной обработки поверхностей инструментов и деталей машин / Бюл. № 33, 2008. – 6 с.
2. Малыгин, Б.В. Магнитное упрочнение инструмента и деталей машин. – М.: Машиностроение – 1989. – 112 с., ил.
3. Овчаренко, А.Г. Повышение износо-

стойкости пластин из твердого сплава/А.Г.Овчаренко, А.Ю. Козлюк, М.О. Курепин //Обработка металлов. – 2010. - №2. – С.13-15.

4. Овчаренко, А.Г. Исследование влияния комбинированной магнитно-импульсной обработки на качество твердосплавного инструмента./ А.Г. Овчаренко, А.Ю. Козлюк, М.О. Курепин //Обработка металлов. – 2011. - №2. – С.95-99.