

---

### Библиографический список:

1. Молочников, Д.Е. Центробежная очистка светлых нефтепродуктов / Д.Е. Молочников, П.Н. Аюгин // Молодежь и наука XXI века. Материалы III-й Международной научно-практической конференции. Редколлегия: А.В. Дозоров, В.А. Исачев. – 2010. – С. 81-84.
2. Патент на полезную модель 59447 Россия, МПК В 04 В 5/10. Устройство для очистки диэлектрических жидкостей / В.М. Ильин, Д.Е. Молочников, Л.Г. Татаров. – № 2006108222/22; Заяв. 15.03.2006; Опубл. 27.12.2006, Бюл. № 36.
3. Глущенко А.А. Обоснование параметров гидроциклона для очистки отработанных масел. Вестник МГАУ, Агроинженерия, №3. – Москва, 2009. – С. 82-85.
4. Замальдинов, М.М. Многоступенчатый способ очистки и частичного восстановления эксплуатационных свойств отработанных моторных минеральных масел: монография/ М. М. Замальдинов. - Ульяновск: УГСХА им. П.А.Столыпина, 2012. – 207с.

## THE METHOD OF CLEANING A DIELECTRIC FLUIDS FROM MECHANICAL IMPURITIES AND WATER

Molochnikov D.E., Ayugin N. P., Golubev V.A., Safarov R.K.

**Keywords:** *dielectric liquid hydrocyclone, centrifugal fuel cleaning from mechanical impurities and water electrostatic interaction.*

*The article considers the theoretical aspects of cleaning the dielectric-ical fluids (fuels) from mechanical impurities and water through the hydrocyclone under the action of electrostatic forces of interaction and deposition due to centrifugal gravitational force and the Lorentz force.*

УДК 631.371

## ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ДОРНОВАНИЕМ

**А.В. Морозов**, кандидат технических наук, доцент  
Тел. 8(8422)559597, [alvi.mor@mail.ru](mailto:alvi.mor@mail.ru)

**В.А. Фрилинг**, кандидат технических наук, ст. преподаватель  
Тел. 8(8422)559597, [friling.vladimir@mail.ru](mailto:friling.vladimir@mail.ru)

**Д.В. Мушарапов**, студент 4 курса

**С.С. Акулунин**, студент 4 курса

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

**Ключевые слова:** *электроmechanическое дорнование, точность обработки отверстий, инструментальная оснастка.*

*В статье обоснована необходимость обеспечения точности при обработке электроmechanическим дорнованием. Выполнен краткий анализ инструментальной оснастки применяемой при электроmechanическом дорновании. На основании выявленных недостатков существующей инструментальной оснастки предложено универсальное приспособление для обеспечения точности обработки отверстий электроmechanическим дорнованием.*

Процесс электромеханического дорнования (ЭМД) и его разновидности относятся к финишным операциям, применяемым при изготовлении и ремонте деталей [1, 2, 3, 4].

Одним из требований по обеспечению точности обработки при ЭМД является правильное ориентирование обрабатываемого отверстия (детали) относительно инструмента (дорна) таким образом, чтобы ось дорна совпала с осью отверстия. Однако даже при максимально правильном ориентировании детали и инструмента существует вероятность увода инструмента в пределах погрешностей, связанных с неточностью, износом и деформацией станков. Причем чем износ станка выше, тем больше значения вышесказанных погрешностей, что чаще всего встречается в условиях ремонтных предприятий сельскохозяйственной отрасли.

Для обеспечения точности при ЭМД необходимо добавить к инструменту либо детали от одной, а в некоторых случаях несколько степеней свободы так, чтобы взаимное расположение инструмента и детали во время обработки имело возможность самоцентрирования. Технологически это достигается лишением жесткости инструмента (приспособления, державки), либо добавлением степени свободы обрабатываемой детали. Существующие технические решения представлены на рисунках 1 ... 3.

Шары, особенно твердсплавные, как инструменты обладают несомненными достоинствами, к которым относятся высокая прочность, стойкость и точность. Однако, для их изготовления необходимо специальное оборудование. Существенным недостатком шаров, проявляющимся при ЭМД отверстий, является возможность работы только с небольшими

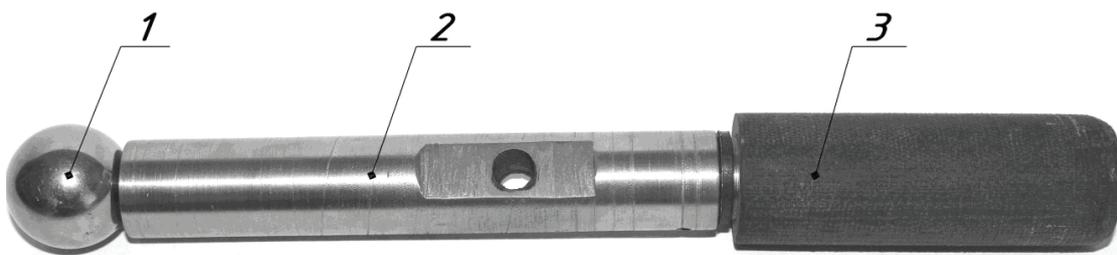
натягами до 0,1 мм. При больших натягах в процессе дорнования возможно образование нароста, что является недопустимым. Также при выходе инструмента из отверстия детали возрастает вероятность проискривания в месте контакта поверхности шара с поверхностью толкателя в следствии его ослабления, что сопровождается электрической эрозией.

ЭМД державкой со сферическим сочленением (рисунок 2) производится через промежуточное звено – сферическое сочленение. Недостатками данного инструмента являются потери технологического тока ввиду малой площади контакта в точках касания сферического сочленения, что также приводит к чрезмерному нагреву места контакта.

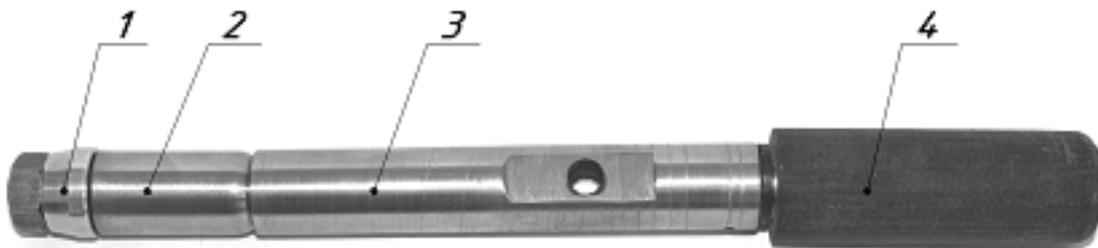
Державки с шарнирным сочленением (рисунок 3), предназначены для ЭМД протягиванием. Шарнирное сочленение позволяет инструменту самоустанавливаться в обрабатываемом отверстии не нарушая его точности, полученной предшествующей обработкой. Основным недостатком является необходимость использования протяжного станка.

В связи с тем, что вышерассмотренные конструкции инструментальной оснастки не универсальны и имеют ограничения в применении, сложилась необходимость в разработке приспособления для широкого спектра применения, позволяющего обеспечивать точность при ЭМД.

Разработанное приспособление (рисунок 4) выполняет несколько технологических функций: фиксация детали с одновременной подачей на нее технологического тока, предварительная ориентация инструмента относительно обрабатываемого отверстия и совмещение осей отверстия детали и инструмента с целью обеспечения точности при ЭМД.



1 – инструмент; 2 – толкатель; 3 – токоизоляционная втулка  
Рисунок 1 – Толкатель со сферическим инструментом [5]



1 – инструмент; 2 – державка; 3 – толкатель; 4 – токоизоляционная втулка  
Рисунок 2 – Державка со сферическим сочленением [6]

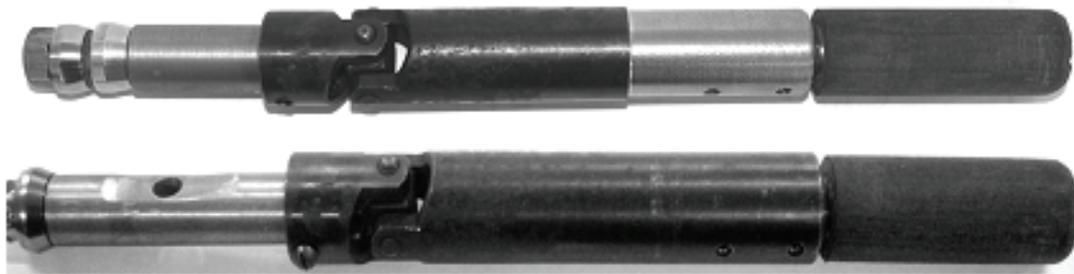


Рисунок 3 - Державки с шарнирным сочленением

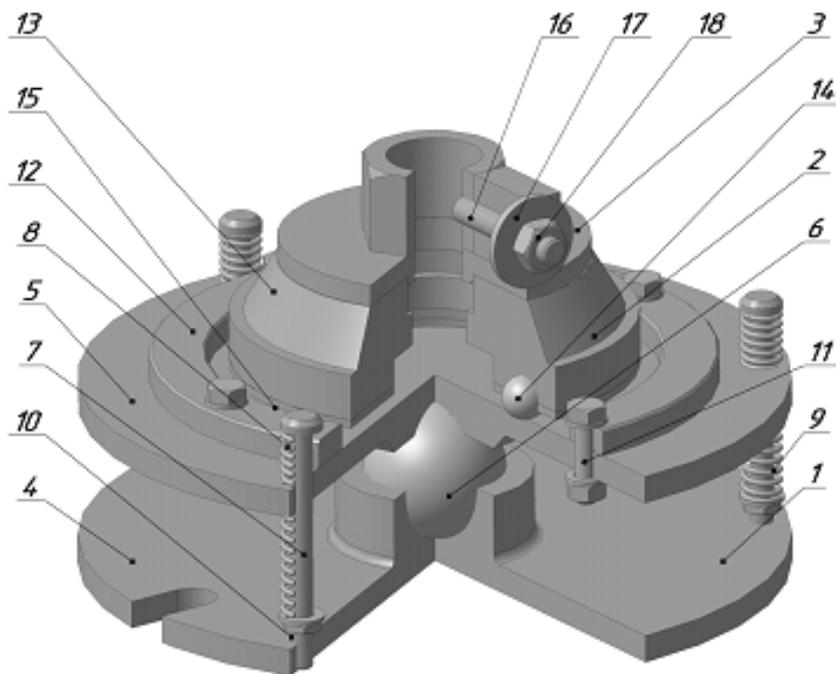


Рисунок 4 – 3D модель технологической оснастки

Разработанная оснастка является станочным приспособлением, состоящим из стола с плавающей платформой 1, самоустанавливающейся обоймы 2, и фиксирующего устройства 3. Стол с плавающей платформой состоит из нижней платформы 4, плавающей платформы 5. Нижняя и плавающая платформа имеют на специальных выступках полусферические углубления. При сборке в полусферические углубления устанавливается шар 6. Крепление плавающей и нижней площадки осуществляется посредством винтов 7, которые фиксируют пружины 8 и 9. Жесткость пружины регулируют с помощью гайки 10. Совместно пружины и винты ограничивают угол наклона плавающей и нижней платформы относительно друг друга. Для ограничения перемещения самоустанавливающейся обоймы 2 на плавающей платформе при помощи болтового соединения 11 закреплено кольцо 12.

Самоустанавливающаяся обойма 2 состоит из корпуса 13, с нижней части которого выполнены полусферические углубления, в которых установлены опорные шарики 14. Шарики закрепляются при по-

мощи шайбы фиксирующей 15.

Закрепление заготовки осуществляется с помощью фиксирующего устройства 3. Подвод электрического тока осуществляется посредством шпильки 16, установленной в корпусе фиксирующего устройства прижимной шайбы 17 и гайки 18.

Приспособление работает следующим образом: нижняя платформа с помощью двух болтов крепится к рабочему столу вертикально-фрезерного станка. Обрабатываемая деталь устанавливается в фиксирующее приспособление устройства, которое является сменным. Деталь фиксируется в вертикальной плоскости. Консольно закрепленный инструмент подводится сверху детали. Благодаря применению конструкции «плавающего» основания происходит совмещение оси детали с осью инструмента.

Предлагаемое приспособление позволит обеспечить точность при ЭМД, а также повысить производительность данного процесса за счет сокращения технологического времени на ориентацию инструмента относительно обрабатываемого отверстия.

**Библиографический список:**

1. Морозов А.В. Объемное электромеханическое дорнование тонкостенных стальных втулок. Монография/ А.В. Морозов. - Ульяновск, УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. - 193 с.
2. Морозов А.В. Повышение износостойкости тонкостенных втулок при объемном электромеханическом дорновании // Вестник алтайского государственного аграрного университета. - 2012. - №2. - с. 87-90.
3. Федотов Г.Д., Морозов А.В. Формирование свойств поверхности при отделочно-упрочняющей электрохимической обработке среднеуглеродистых сталей // Известия тульского государственного университета. Технические науки. - 2013. - №7. - с. 395-405.
4. Морозов А.В., Шамуков Н.И., Горев Н.Н. Исследование микротвердости упрочненных участков поверхности отверстия сформированных сегментной электрохимической закалкой // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IV Международной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2012. - с. 104-109.
5. Морозов А.В., Горев Н.Н. Инструмент для электрохимического дорнования гладких цилиндрических отверстий // Патент на полезную модель № 146911. 2014. Бюл. № 29.
6. Морозов А.В., Байгулов А.В. Дорн с дуплексным инструментом // Патент на полезную модель № 100754. Бюл. №36.

## **TECHNICAL SOLUTIONS ENSURE ACCURACY IN ELECTROCHEMICAL MACHINING HOLES**

**Morozov A.V., Friling V.A., Musharapov D.V., Akulinin S.S.**

**Key words:** *electro-mechanical processing, precision machining of holes, tool equipment.*

*The article substantiates the need to ensure the accuracy of the holes at electromechanical. The short analysis of the tooling used with electromechanical holes. Based on the identified shortcomings in the existing tooling suggested a universal tool to ensure the accuracy of holes with electro-mechanical processing.*

УДК 631:362.7

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСТАНОВОК ДЛЯ СУШКИ ЗЕРНА**

**В.И. Курдюмов**, доктор технических наук, профессор  
**А.А. Павлушин**, кандидат технических наук, доцент  
**Е.Н. Прошкин**, кандидат технических наук, доцент  
**С.А. Сутягин**, кандидат технических наук, старший преподаватель  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»  
тел. 89279842587 SergeySut@mail.ru

**Ключевые слова:** *зерно, сушка зерна, установка контактного типа*

*Предложена новая конструкция установки контактного типа для сушки зерна. Проведен сравнительный анализ известных установок для сушки зерна с предложенной установкой контактного типа.*

Одним из важных технологических требований, предъявляемых к установкам для сушки зерна, является доведение семенного материала до кон-

диционной влажности за короткий промежуток времени при минимальных удельных затратах энергии и обеспечении требуемого качества зерна. В насто-