

Ковровская государственная  
технологическая академия  
им. В.А.Дегтярева,  
601910, Россия, г. Ковров  
Владимирской области,  
ул. Маяковского, 19.  
Телефоны: 8-49232-5-66-67  
Телефакс: 3 – 21 – 60  
e-mail: Kgta \_ tmc @ mail, ru

152934, г. Рыбинск  
Ярославской области,  
ул. Пушкина, 53  
«Рыбинский государственный  
авиационный технический  
университет имени  
П.А. Соловьева  
Диссертационный Совет  
Д 212.210.01  
Ученому секретарю  
Диссертационного совета  
д-ру техн. наук  
Надеждину Игорю  
Валентиновичу

### Отзыв

На автореферат диссертационной работы  
Шлыкова Евгения Сергеевича на тему: «Повышение эффективности  
электроэрозионной обработки изделий из сталей с высокотемпературной  
износостойкостью» на соискание учёной степени кандидата технических наук по  
специальности – 05.02.08 – технология машиностроения

Актуальность темы. Обработка деталей резанием, изготовленных из легированных сталей с повышенными показателями высокотемпературной износостойкостью, затруднена. Для таких деталей следует применять копировально-прошивную электроэрозионную обработку (КПЭЭО).

Наличие хрома, молибдена, никеля в составе сталей приводит к интенсивному износу электрода-инструмента (ЭИ), что в свою очередь снижает производительность обработки, точности и качества обработки.

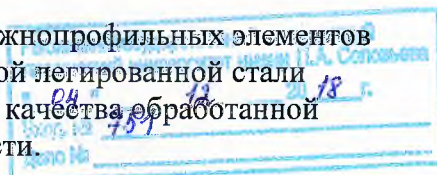
Для решения этой задачи необходимо разрабатывать математические и эмпирические модели формирования качественных показателей обработки, что и определяет актуальность исследований.

#### Цель работы.

Повышение эффективности и точности технологии копировально-прошивной электроэрозионной обработки изделий, выполненных из сталей с повышенными показателями высокотемпературной износостойкости.

#### Задачи исследования.

1. Исследовать влияние КПЭЭО на шероховатость поверхностного слоя изделий, выполненных из легированных сталей с повышенными показателями высокотемпературной износостойкости.
2. Разработать теоретическую модель расчёта величины шероховатости после КПЭЭО изделий, выполненных из легированных сталей с повышенными показателями высокотемпературной износостойкости в зависимости от параметров обработки (сила тока, время включения импульса, напряжение).
3. Получить эмпирические уравнения описывающие взаимосвязь шероховатости обработанной поверхности изделий, выполненных из легированной стали 38X2H2MA, производительности, и величины межэлектродного зазора в зависимости от параметров обработки.
4. Спрогнозировать шероховатость поверхности и механизм образования электроэрозионных лунок при КПЭЭО изделий, выполненных из износостойких легированных сталей путём сопоставления результатов теоретического и экспериментального моделирования.
5. Разработать технологические рекомендации для КПЭЭО сложнопрофильных элементов детали типа «Корпус затвора», выполненной из износостойкой легированной стали 38X2H2MA, которые позволяют обеспечивать соотношения качества обработанной поверхности при наибольших показателях производительности.



### Научная новизна.

1. Получена модель, позволяющая прогнозировать шероховатость обработанной поверхности в зависимости от параметров электроэрозионной обработки КПЭЭО изделий, выполненных из легированных сталей с повышенными показателями высокотемпературной износостойкости.
2. Установлена эмпирическая зависимость позволяющая оценить влияние режимов КПЭЭО на формирование микронеровностей на рабочей поверхности изделий, выполненных из легированных сталей с повышенными показателями высокотемпературной износостойкости.
3. Установлена эмпирическая зависимость позволяющая оценить влияние режимов КПЭЭО на производительность процесса обработки изделий, выполненных из легированных сталей с повышенными показателями высокотемпературной износостойкости.
4. Установлена эмпирическая зависимость позволяющая прогнозировать размер ЭИ в зависимости от режимов КПЭЭО изделий, выполненных из легированных сталей с повышенными показателями высокотемпературной износостойкости.

### Практическая значимость работы.

1. Полученные результаты позволили на 20% повысить эффективность технологии КПЭЭО сложно-профильных элементов детали «Корпус затвора», изготовленной из легированной стали 38Х2Н2МА.
2. На основе проведённых исследований подобраны режимы резания для обеспечения показателей качества и точности КПЭЭО изделий, выполненных из легированной стали 38Х2Н2МА.
3. Разработанные рекомендации и модели внедрены на ПАО «Мотовилихинские заводы» при разработке технологии обработки сложнопрофильных элементов.

### Содержание работы.

Во введении обоснована актуальность исследований. Сформулированы цель и задачи исследований.

В первой главе представлен анализ зарубежных и отечественных исследований. Намечены перспективные пути решения задачи обработки изделий из легированных сталей с повышенными показателями высокотемпературной износостойкости.

Представлен перечень учёных, создавших научные основы электроэрозионной обработки.

Во второй главе разработана математическая модель параметра шероховатости обрабатываемых поверхностей. Проведено теоретическое моделирование электрофизических процессов в межэлектродном промежутке при воздействии единичного импульса. Получено распределение температурных полей внутри заготовки в момент единичного импульса.

Представлен плазменный канал, воздействующий на поверхность детали.

Найдена зависимость теплофизических параметров от температуры и координатного расположения внутри заготовки при обработке.

Произведён расчёт предполагаемых технологических показателей КПЭЭО для стали 38Х2Н2МА.

В третьей главе предложена методика проведения эксперимента, материалы, оборудование. На основе методики проведён полный факторный эксперимент.

Четвёртая глава посвящена определению зависимостей, устанавливающих взаимосвязи между режимами обработки, параметрами шероховатости и производительностью обработки.

В пятой главе на основе теоретических и экспериментальных моделей проведена работа по повышению эффективности технологии КПЭЭО паза детали «Корпус затвора». Получены графические зависимости шероховатости поверхности и производительности от силы тока.

Используя экспериментальные модели произведён расчёт размеров профиля с учётом бокового и торцового межэлектродного зазора.

Даны рекомендации по использованию результатов исследований в производстве.

### Замечания по работе.

1. В автореферате идёт ссылка на применение предложенной технологии для стали 38Х2Н2МА. Следовало бы указать и другие стали, чтобы не сложилось впечатление, что

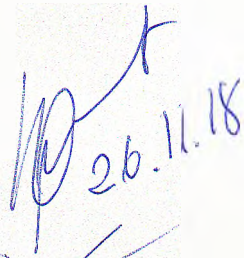


решена частная задача?

2. Достоверно ли утверждение, что по изучению микроструктуры, микротвёрдости и др. можно судить об эксплуатационных свойствах без ссылки на литературные источники, где экспериментально проверялись эксплуатационные свойства поверхности деталей – после подобной обработки.

Считаю, что диссертационная работа Шлыкова Евгения Сергеевича выполнена на хорошем уровне. Несмотря на замечания она соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения, а автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по данной специальности.

Заведующий кафедрой  
«Технология машиностроения»  
Ковровской государственной  
технологической академии  
им. В.А.Дегтярева, д.т.н., профессор  
Телефоны: 8-49232-5-66-67  
e-mail: Kgt\_a\_tmc @ mail, ru.

  
26.11.18

Ю.З.Житников

Учёный секретарь Ученого Совета  
КГТА им. В.А.Дегтярева,

О.В. Разумовская



Житников Юрий Захарович