

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Минина Александра Олеговича**  
на тему: «Технологическое обеспечение качества растачиваемых поверхностей изделий из  
коррозионностойких алюминиевых сплавов на основе высокочастотного волнового  
воздействия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 2.5.6. – Технология машиностроения

Энергетический сектор потребляет около 10% от общего объема используемого алюминия. В частности, алюминиевые сплавы применяются для производства крупногабаритных деталей, таких как корпуса элегазовых трансформаторов, изготавливаемые из сплава АМц, отличающегося высокими коррозионной стойкостью и пластичностью. При изготовлении таких корпусов требуется обеспечить высокое качество внутренних поверхностей, поскольку они заполняются элегазом под давлением. Недостаточное значение шероховатости внутренней поверхности может спровоцировать возникновение электрической дуги в элегазовом трансформаторе, что повышает внутреннее давление, создавая риск разрушения корпуса и, как следствие, отказа трансформатора в эксплуатации. В связи с этим актуальной задачей становится применение современных материалов, в частности алюминиевых сплавов, для производства ответственных деталей и узлов машин. Однако, использование таких материалов затрудняется сложностью их механической обработки, особенно это характерно для коррозионностойких алюминиевых сплавов.

В качестве финишной операции обработки внутренних поверхностей корпуса элегазового трансформатора, в традиционном технологическом процессе, применяют шлифование, которое имеет ряд негативных моментов. Данная операция выполняется в ручном или полуавтоматическом режиме с применением абразивных губок, бумаги либо кругов, что требует значительных временных затрат. На шлифование расходуется до 35% общей трудоёмкости производства корпуса элегазового трансформатора, что существенно влияет на общую эффективность процесса. Использование абразивных инструментов на жёсткой или гибкой основе приводит к шаржированию поверхности, а ручная обработка повышает вероятность неравномерного качества внутренней поверхности, особенно при недостаточной квалификации оператора.

Автором диссертационной работы предложен новый технологический процесс, в котором качество поверхности детали из алюминиевого сплава марки АМц достигается на предшествующей операции чистового растачивания. Это становится возможным за счет применения высокочастотного волнового воздействия на направлении, противоположном направлению схода стружки.

В качестве основных научных результатов Минина А.О. в рамках написания диссертационной работы можно выделить следующие:

- разработаны регрессионные математические зависимости и выявлены закономерности влияния технологических факторов растачивания с применением высокочастотного волнового воздействия на шероховатость и микротвердость поверхности, величину и периодичность наростообразования

- разработана математическая модель технологической системы механической обработки, учитывающая применение высокочастотного волнового воздействия, которая подтверждает повышение динамической стабильности при производстве деталей из коррозионностойких алюминиевых сплавов с требуемыми значениями шероховатости и микротвердости поверхности.

По работе имеются следующие вопросы и замечания:

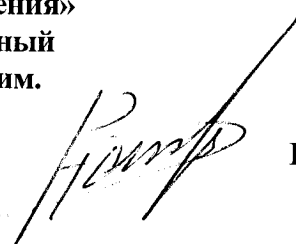
1. При растачивании отверстий в изделиях из алюминиевого сплава марки АМц с использованием метода высокочастотного волнового воздействия автором выбран диапазон значений варьируемых параметров обработки, однако не приводится обоснования выбора именно данного диапазона значений.

2. На основе изложенных результатов исследования из автореферата неясно, возможно ли их масштабирование для широкого спектра марок алюминиевых сплавов и других видов обработки лезвийным инструментом?

Отмеченные недостатки не снижают достаточно высокий уровень работы. Материал в работе изложен логически верно, носит оригинальный характер, имеет научную и практическую значимости.

Анализ автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертация «Технологическое обеспечение качества растачиваемых поверхностей изделий из коррозионностойких алюминиевых сплавов на основе высокочастотного волнового воздействия», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6. Технология машиностроения соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II от 20.05.2021 № 953, а ее автор, **Минин Александр Олегович**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

**Профессор кафедры Е2 «Технология и  
производство артиллерийского вооружения»  
ФГБОУ ВО «Балтийский государственный  
технический университет» ВОЕНМЕХ им.  
Д.Ф. Устинова  
д.т.н., профессор**



**Петров Владимир Маркович**

*Петрова В.М.*  
УДОСТОВЕРЯЮ



**Сведения об организации**  
**Почтовый адрес:** 190005, Санкт-Петербург,  
ул. 1-я Красноармейская, д.1  
**Официальный сайт в сети Интернет:** <https://voenmeh.ru/>  
**эл. почта:** [bgtu@voenmeh.ru](mailto:bgtu@voenmeh.ru)  
**телефон:** +7 (812) 490-05-91