

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Люй Лань на тему: «Закономерности формирования и эволюции усталостного повреждения оксидных покрытий, полученных при микродуговом оксидировании деформируемых алюминиевых сплавов», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности**

### **2.6.17-Материаловедение**

Актуальность темы диссертации связана с перспективностью и востребованностью эффективных методов обеспечения высоких показателей технологических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов за счет модификации их поверхности. Традиционным способом обеспечения требуемых свойств поверхности алюминиевых сплавов является оксидирование. Известный способ микрооксидирования (МДО) не достаточно изучен в части зависимости влияния параметров процесса МДО на характеристики получаемых защитных покрытий.

Определение оптимальных параметров метода МДО для обеспечения получения требуемых свойств оксидных покрытий на алюминиевых сплавах делает представленную диссертантом работу безусловно актуальной.

Цель диссертационной работы- установление закономерностей влияния технологических режимов микродугового оксидирования на характеристики и свойства оксидных покрытий, формируемых на деформируемых алюминиевых сплавах, и оценки влияния режимов МДО на процесс усталостного разрушения сплавов для повышения показателей их механических свойств и эксплуатационных характеристик.

Основной научной новизной диссертационной работы является установление влияния основных параметров проведения МДО в электролите на основе гексаметафосфата, силиката и гидроксида натрия на механические свойства оксидных покрытий, формируемых на деформируемых алюминиевых сплавах; установление закономерности монотонного роста толщины и микротвердости оксидных покрытий при увеличении периода оксидирования и индуктивности цепи до 17,6 мГн при фиксированной плотности тока, установление явления и причин, вызывающих увеличения циклической долговечности в широком диапазоне напряжений при изгибе при определенной толщине покрытия.

Люй Лань убедительно показано, что причиной увеличения долговечности деформируемых алюминиевых сплавов с оксидными покрытиями является наличие барьерного оксидного слоя, препятствующего развитию усталостных повреждений в поверхностных слоях пластичной подложки в инкубационный период развития циклической усталости.

Основная практическая значимость работы состоит в установлении экспериментально полученных зависимостей, определяющих получение требуемых свойств оксидных покрытий, формируемых при МДО на деформируемых алюминиевых сплавах 7075, Д16АТ и 1163.

Результаты исследований приняты к использованию при отработке технологии нанесения оксидных покрытий на корпусах изделий из алюминиевых сплавов на предприятии ООО «ЭСКО», а также внедрены в учебный процесс по курсу материаловедения.

Достоверность научных положений диссертанта подтверждается использованием современных методов исследования, современного аналитического и технологического оборудования и приборов, компьютерных технологий, апробацией работы на научных конференциях всероссийского и международного уровней и многочисленными публикациями, патентом на изобретение.

Диссертантом предложен электролит для МДО на основе водного раствора силиката и гидроксида натрия с добавкой гексаметафосфата, позволяющий получать более равномерный оксидный слой.

Установлены закономерности между факторами, определяющими режимы оксидирования: плотность тока, период оксидирования, индуктивность электрической цепи и характеристиками оксидных покрытий, формируемых на алюминиевых сплавах методом МДО.

Люй Лань показано, что наличие оксидных покрытий, формируемых на алюминиевых сплавах методом МДО, способствует увеличению долговечности при циклической деформации изгибом. Оксидный слой до момента его разрушения препятствует развитию микропластической деформации в наружных слоях пластичной подложки в условиях знакопеременного нагружения изгибом. Активное накопление повреждений в подложке происходит только в местах локального образования трещин.

Полученные диссертантом результаты исследований достоверны, выводы и заключения лаконичны и научно обоснованы.

Необходимо отметить отличное оформление автореферата, который достаточно полно информационно иллюстрирован фотографиями микроструктур, рисунками и таблицами.

Диссертационная работа «Закономерности формирования и эволюции усталостного повреждения оксидных покрытий, полученных при микродуговом оксидировании деформируемых алюминиевых сплавов», отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК России, а ее автор Люй Лань заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17-Материаловедение.

*Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Люй Лань.*

Зав. кафедрой машиностроения и материаловедения  
Поволжского государственного технологического  
университета, д.т.н., профессор  
Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д.3  
[kmim@volgatech.net](mailto:kmim@volgatech.net)  
Алибеков Сергей Якубович  
Тел. 8 (8362) 68-68-01



С.Я. Алибеков

**ЗАВЕРЯЮ**  
Специалист по персоналу  
1 категории ДПид  
ФГБОУ ВО «ПГТУ»

*Меломкина Н. А.*  
21.03.2025