

**АДАБИЁТЛАР**

1. Гутьяр Е.М. Элементы теории вертикального винтового транспортирование труды, том II., 1956.
2. A.Djurayev, A.Mamakhonov, K.Yuldashev. “Improvement of the term of service life of the drive roller chain of transmission”. International Journal of Advanced Research in Science, Enjineering and Technology. Vol. 6, Issue 3, March 2019.

**УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ МЕТОДОМ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ**

**Злотников А. И.**

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь

Увеличение срока службы машин и механизмов неразрывно связано со снижением износа и увеличением долговечности узлов трения. Значительный ресурс повышения износостойкости узлов трения заключен в материале, из которого изготавливаются его элементы. Применение алюминиевых сплавов в узлах трения ограничено из-за низкой твердости и износостойкости данных материалов. Одним из путей устранения этих недостатков является формирование на поверхности изделия из алюминиевых сплавов керамических покрытий методом микродугового оксидирования (МДО). Этот метод позволяет наносить из водных электролитов тугоплавкие оксиды (в основном оксид алюминия) на сравнительно легкоплавкую подложку на основе алюминиевого сплава без дополнительного обжига. Получаемые покрытия характеризуются очень высокой микротвердостью, износостойкостью и термостойкостью, устойчивостью против коррозии. Таким образом, создание деталей узлов трения на основе алюминиевых сплавов, поверхностно упрочненных методом МДО, т. е. сочетающих прочность и легкость основы с высокой износостойкостью поверхностного керамического слоя является важной и актуальной технической задачей.

Целью данного исследования является оптимизация состава электролита и токового режима проведения МДО, обеспечивающая получение керамических покрытий с высокой износостойкостью на деталях из алюминиевых сплавов, используемых преимущественно в качестве нитеводителей.

Для осуществления процесса МДО были испытаны два токовых режима: постоянный и переменный токи. Использование постоянного тока хотя и удобно в лабораторных исследованиях, однако не позволило получить покрытия, хорошо сцепленные с подложкой и обладающие высокой микротвердостью.

Проведение МДО на переменном токе частотой 50 Гц позволяет использовать промышленный ток, не прибегая к преобразователям, что упрощает осуществление данного процесса. Кроме того, именно на переменном токе удалось получить покрытия, обладающие максимальными физико-механическими свойствами. Плотность тока поддерживали около 5-6 А/дм<sup>2</sup> плавно повышая напряжение с помощью трансформатора от нескольких вольт до 450 В по мере роста толщины покрытия. Для исследований применяли алюминиевую фольгу марки АД1 толщиной 100 мкм, из которой изготавливали прямоугольные электроды.

На основании анализа литературных данных [1], в качестве базовых электролитов были выбраны растворы, содержащие силикат натрия – натриевое жидкое стекло (ЖС) и гидроксид калия (КОН). Установлено, что процесс МДО наиболее стабильно протекает в электролите, содержащем 8-10 г/л ЖС и 2-2,5 г/л КОН. Процесс может продолжаться в течение длительного времени при постоянном напряжении (около 400 В). В таком режиме удалось получить наиболее прочные и износостойкие покрытия толщиной до 100 мкм, состоящие практически из чистого оксида алюминия.

Имеются литературные данные о том, что при МДО возможен переход ионов металлов и неметаллов, из электролита в объем формируемого оксидного слоя, что изменяет свойства покрытия, кроме того, возможен захват из электролита дисперсных частиц и внедрение их в покрытие [1,2]. В связи с этим были исследованы особенности протекания процесса МДО алюминия в электролитах, содержащих примеси различной природы, способные легировать керамическое покрытие, а также образовывать включения, влияющие на его свойства, в первую очередь коэффициент трения и износостойкость. Покрытия формировали из электролитов, содержащих ЖС, КОН и выбранную добавку, в качестве которой были испытаны следующие вещества:  $\text{Cu}(\text{COOH})_2$ ,  $\text{CdJ}_2$ ,  $\text{NiSO}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{PbO}$ , графит,  $\text{TiO}_2$ . Примеси вводили в электролит в количестве 1–5 г/л.

В результате экспериментов установлено, что покрытия, формируемые в таких электролитах, имеют характерную окраску, связанную с внедрением соответствующих ионов в кристаллическую структуру оксида алюминия. При этом обнаружено, что внедрение ионов происходит независимо от выбранного токового режима – даже при использовании постоянного тока, когда рабочий электрод является анодом. Из этого можно сделать вывод, что внедрение происходит не только в результате обычного электролиза, но и путем захвата примесей в зоне электрического пробоя. Экспериментально найден состав электролита, включающий ЖС (8 г/л), КОН (2 г/л), формиат меди (1 г/л) и графит (3 г/л) обеспечивающий наиболее высокую механическую прочность и износостойкость, а также низкий коэффициент трения получаемого покрытия.

Изготовлены опытные образцы нитепроводителей различного типоразмера из алюминиевого сплава марки Д16 с износостойким керамическим покрытием,

Халқаро илмий – амалий конференция тўплами  
предназначенные для использования в оборудовании, применяемом на  
предприятиях, изготавливающих химические волокна.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов: в 2 т. / Под ред. И.В. Суминова. – М.: Техносфера, 2011. – Т. 2. – 511 с.
2. Суминов И.В. Микродуговое оксидирование (теория, технология, оборудование). – М.: ЭКОМЕТ, 2005. – 368 с.

### ДЕТАЛЛАРНИ ЭРИТИБ ҚОПЛАБ ҚАЙТА ТИКЛАШ УСУЛЛАРИ.

**М.Игамбердиев**- катта ўқитувчи. **Н.Қирғизалиев**- катта ўқитувчи.  
**Т. Исабоев**- катта ўқитувчи. **Р.Тўхтасинов**- талаба  
Андижон Машинасозлик институти

Маҳсулот ишлаб чиқариш самараси кўп жихатдан технологик машина ва жихозларнинг техник ҳолатига боғлиқ бўлади.

Машиналарни техник ҳолатлари эса уни ишлаши мобайнида ўзгариб боради. Технологик машина ва жихозлардан самарали фойдаланиш, уларнинг хизмат муддатини ва ишда ишончилигини оширишнинг асосий шартларидан бири улардан тўғри фойдаланиш ҳамда уларни сифатли таъмирлашдир.

Бу вазифалар машиналарни режали олдиндан таъмирлаш (РОТ) тизими асосида ҳал қилинади. Бу тизим машиналарга техник хизмат кўрсатиш ва уларни таъмирлаш ишларининг даврийлиги таркиби ҳамда хажмини қатъий белгилаб беради.

Машиналарнинг турли детал ва узеллари бир хил ишлаш муддатига эга эмас, бири олдин, иккинчиси кейинроқ ишдан чиқади. Ҳозирги вақтда вилоят пахта саноати корхоналари олдида турган долзарб муаммолардан бири технологик жихозларни техник ҳолатини талаб даражасида ушлаб туриш кўп жихатдан эҳтиёт қисмлар билан таъминланганлигига боғлиқ.. Корхона ишлаб чиқараётган маҳсулот таннархининг оптимал даражада пасайтиришнинг муҳим шартларидан бири ишлатиш жараёнида қисман ишга яроқлилигини йўқотган деталларни қайта таъмирлашдир.

Пахта саноати корхоналарида чигитли пахтадан тола ажратиш жараёнида конденсорлардан фойдаланилади. Конденсорларнинг валлари ва подшипниклар ўрнатилган бўйинлари ишлаш жараёнида ейилади силкиниб ишлаш ҳисобига деталларнинг бир бирига урилиши содир бўлади. Бунинг натижасида учқунлар сачраб хом ашёнинг ёниб кетиш ҳолатлари кузатилади. Конденсор валларини ейилган бўйинларини пайвандлаш усулида тиклаш мақсадга мувофиқдир.