

При формировании покрытий на указанных режимах ГДН прочность их сцепления с основой должна составить: на алюминиевом сплаве АК 7ч – 55...63 МПа; на стали 12Х18Н10Т – 45...50 МПа.

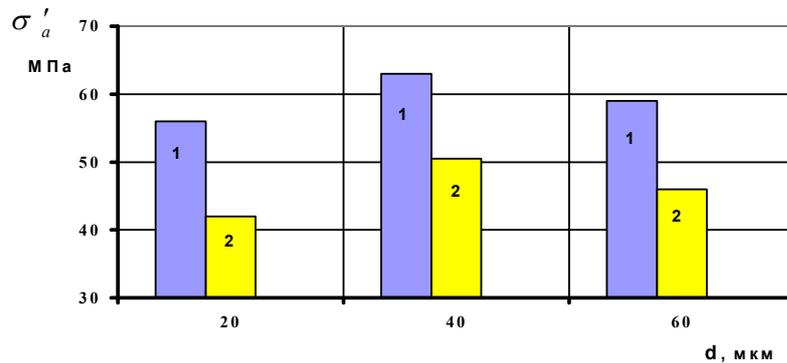


Рисунок 5 – Влияние фракции порошкового материала на прочность сцепления покрытий: 1 – алюминиевая основа; 2 – стальная основа. Режимы ГДН: давление воздуха в напылительном блоке $P_B = 0,7$ МПа, дистанция напыления $H = 15$ мм, температура нагрева воздуха $T_B = 400$ °С.

Способ сверхзвукового газодинамического напыления целесообразно использовать при проведении кузовных работ, ремонте практически всех деталей системы охлаждения и кондиционирования воздуха, восстановлении деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов, защиты изделий от коррозии.

Литература:

1. Кузнецов Ю.А. Ресурсосберегающие технологии газотермического напыления при ремонте машин АПК. // Вестник ОрелГАУ. №1(16). – 2009. – С. 13-15.

УДК 621.794.61:669.056.93

Исследование износостойкости покрытий полученных плазменно-электролитическим оксидированием

Д.В. Гудков, студент 4курса, факультета Агротехники и энергообеспечения

Научный руководитель: Ю.А.Кузнецов, д.т.н., профессор

ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

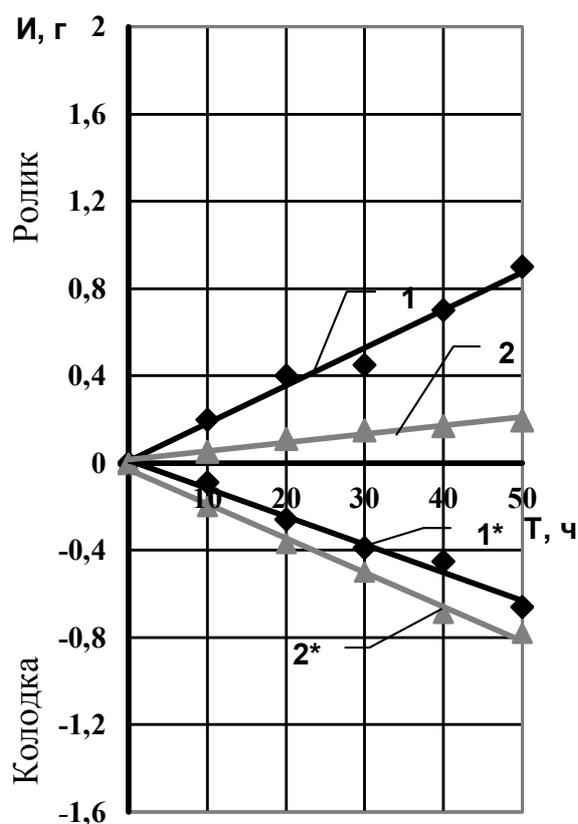
Разработка новых экологически чистых технологий нанесения высокоэффективных и надежных покрытий для упрочнения деталей с целью повышения их износостойкости, является одной из актуальных задач современной науки и техники.

Среди новых способов создания высоко-износостойких покрытий на алюминиевых сплавах особый интерес представляет плазменно-электролитическое оксидирование (ПЭО). Суть метода заключается в

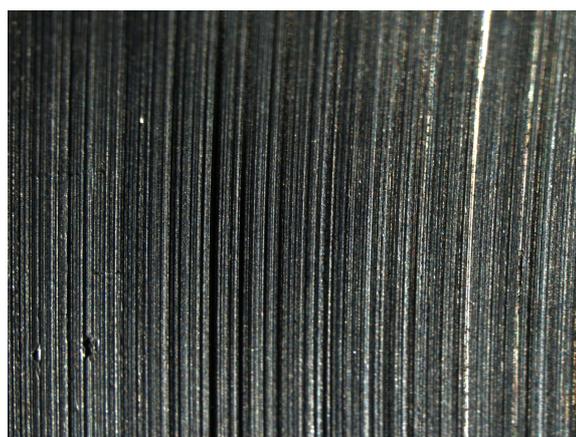
формировании на поверхности детали в условиях воздействия микроплазменных разрядов высокопрочного износостойкого оксидно-керамического покрытия, состоящего преимущественно из $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и других твердофазных оксидов алюминия.

В настоящее время технология ПЭО находится на стадии становления. Многие аспекты механизма протекания ПЭО остаются пока не изученными, нет систематических сведений о влиянии внутренних и внешних факторов на этот процесс, не апробированы еще многие новые электролиты и т.д.

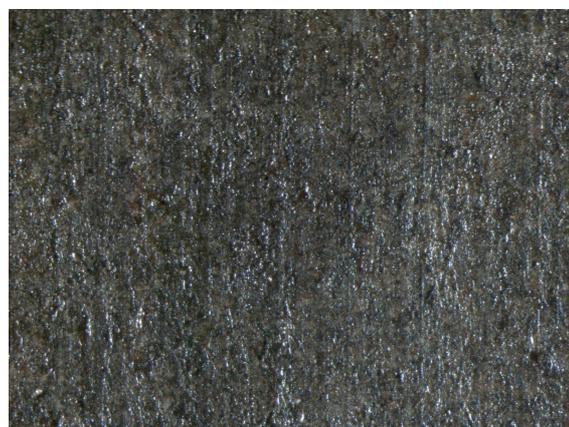
Ниже представлены результаты исследований износостойкости покрытий, полученных ПЭО на алюминиевых сплавах в электролитах типа « $\text{KOH-Na}_2\text{SiO}_3$ » и « $\text{KOH-H}_3\text{BO}_3$ ».



а)



б)



в)

Рисунок 2 –Общий вид исследуемых поверхностей: а) поверхность ролика без покрытия после испытаний; б) поверхность ролика с покрытием после испытаний.

Сравнительную износостойкость поверхностей образцов (алюминиевый сплав АО3-7 без покрытия и тот же сплав с покрытием, сформированным ПЭО в электролите типа « $\text{KOH-Na}_2\text{SiO}_3$ ») исследовали в условиях граничной смазки на машине трения ИИ 5018 по схеме «колодка-ролик». Условия граничной смазки обеспечивали равномерной подачей к поверхности трения веретенного масла АУ ГОСТ 1642. Для ускорения процесса изнашивания в рабочую жидкость добавляли абразив в количестве (0,14 % по массе масле),

приготовленный из кварцевого песка, соответствующего требованиям ГОСТ 2138, с дисперсностью 3 мкм. Покрытия формировали в электролите состава: $KOH - 2 \text{ г/л}$, $Na_2SiO_3 - 9 \text{ г/л}$ на следующих режимах ПЭО: плотность тока – $D_T = 20 \text{ А/дм}^2$; продолжительность оксидирования – $t = 90 \text{ мин}$. Значения износа колодки и ролика определяли гравиметрическим методом. Продолжительность испытаний составляла 50 часов.

Исследования изнашивания сравниваемых пар трения показали (рис. 1), что зависимость износа от времени носит линейный характер. Было установлено, что скорость изнашивания керамических покрытий в 4,8 раза ниже скорости изнашивания сплавов без покрытия, принятого за эталон сравнения.

Причины высокой износостойкости оксидно-керамических покрытий, следует связывать с их структурным состоянием. Очевидно, что структурные модификации оксида алюминия в покрытиях образуют между собой наиболее прочный тип межмолекулярной связи. Оксидное покрытие, полученное ПЭО, по сути, является композиционным материалом [1].

Для проведения исследований износостойкости покрытий, полученных в электролите типа “ $KOH - H_3BO_3$ ” использовали образцы, изготовленные из алюминиевых сплавов АМг2, АД1 и Д16, которые упрочняли ПЭО при следующих параметрах: $D_T = 20 \text{ А/дм}^2$; $t = 100 \text{ мин}$. Концентрация компонентов электролита составляла следующие значения: $KOH - 5 \text{ г/л}$, $H_3BO_3 - 20 \text{ г/л}$. Эталоном сравнения служила бронза БрА5, из которой изготавливают клапанные коробки насосных установок Ж6-ВНП, предназначенных для перекачивания жидких пищевых продуктов. В дальнейшем предполагалось восстанавливать изношенные клапанные коробки способом постановки дополнительных ремонтных деталей (ДРД), – втулок из алюминиевых сплавов упрочненных микродуговым оксидированием.

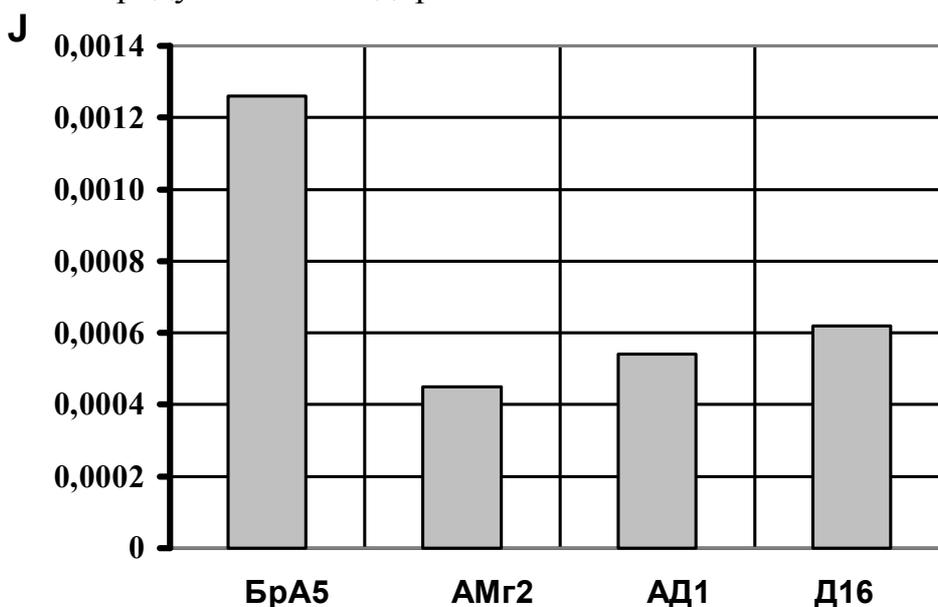


Рисунок 3 – Интенсивность изнашивания J образцов из алюминиевых сплавов с оксидно-керамическими покрытиями в сравнении с БрА5

Испытания показали (рис.3), что интенсивность изнашивания эталонной поверхности была выше в 2-3 раза, чем интенсивность изнашивания алюминиевых сплавов, упрочненных ПЭО.

Очевидно, что применение ремонтных втулок упрочненных ПЭО вместо серийных, позволит снизить интенсивность изнашивания и значительно повысить долговечность соединения «седло-шаровой клапан» клапанной коробки установки ЖБ-ВНП.

Комплекс совместных исследований оксидно-керамических покрытий, полученных ПЭО на алюминиевых сплавах, показал, что они обладают высокой износостойкостью; в отдельных случаях возможна замена серийных изделий на изделия, изготовленные из алюминиевых сплавов упрочненных ПЭО. Способ может быть рекомендован к внедрению на ремонтно-технических предприятиях, занимающихся восстановлением и упрочнением деталей. Прогнозируемое увеличение ресурса упрочненных деталей составляет не менее 150-200% по отношению к новым деталям.

Литература:

1. Study of Wear Resistance of Plasma Electrolytic Oxidized Coatings on Aluminum Alloys. Kuznetsov Y.A., OSAU, 2010

УДК 622.23

**Анализ эффективности применения ультразвуковых колебаний при
отделочно - упрочняющей обработке деталей машин**

**А.В. Журавлев студент 3 курса 4 гр. инженерного факультета
Руководитель: к.т.н., доцент А.В. Морозов**

**ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная
академия»**

Двадцать первый век, век био- и нанотехнологий, всеобщей информатизации, электроники и ультразвука.

Ультразвук представляет собой волнообразно распространяющееся колебательное движение частиц среды и характеризуется рядом отличительных особенностей по сравнению с колебаниями слышимого диапазона. В ультразвуковом диапазоне частот сравнительно легко получить направленное излучение; ультразвуковые колебания хорошо поддаются фокусировке, в результате чего повышается интенсивность ультразвуковых колебаний в определенных зонах воздействия. При распространении в различных средах ультразвук порождает уникальные явления, многие из которых нашли практическое применение в различных областях науки и техники (рисунок 1).