

5. Андреев, Ю. А. Объемные гидро- и пневмомашины: пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 07 "Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин" дневной и заочной форм обучения / Ю. А. Андреев. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 97 с.

УДК 621.793

ИЗУЧЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ НА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ

Писарев В.Ю. (студент, гр. НР-31)

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

Ключевые слова: коррозионная стойкость, алюминиевый сплав, микродуговое оксидирование

Актуальность. Алюминиевые сплавы благодаря прочности, легкости и простоте обработки получили большое распространение при изготовлении различных деталей и узлов машин. Высокие эксплуатационные качества и большое разнообразие сплавов с различными свойствами позволили алюминию найти широкое применение и в нефтедобывающей промышленности. В настоящее время успешно применяются такие изделия как бурильные, насосно-компрессорные, обсадные и прочие виды труб, элементы насосно-компрессорного оборудования, резервуары для транспортирования и хранения нефти, фасонные изделия и др. Но алюминий и его сплавы в контакте со сталями образуют контактную гальваническую пару, в которой алюминий, имея более отрицательный электрохимический потенциал, является анодом и подвергается коррозионному разрушению. Данная проблема возникает при соединении алюминиевых труб стальным замком, в резьбовых соединениях и при других типах фиксации деталей на основе алюминия с помощью стального крепежа. Одним из методов защиты алюминиевых сплавов от коррозии является нанесение на детали защитных коррозионностойких покрытий методом микродугового оксидирования (МДО) [1, 4].

Цель работы – нанести методом МДО на поверхность образцов из алюминиевых сплавов защитное оксидно-керамическое покрытие и изучить их коррозионную стойкость в условиях контактной коррозии.

Покрытия наносили на алюминиевую фольгу марки АД1 толщиной 100 мкм. Основываясь на ранее проведенных в ГГТУ им. П.О. Сухого исследованиях [2, 3] в качестве электролита использовали раствор, содержащий силикат натрия (натриевое жидкое стекло) в количестве 50 г/л и гидроксид калия – 2 г/л. Процесс МДО проводили в симметричном анодно-катодном режиме на переменном токе частотой 50 Гц при постоянной плотности тока $j = 6 \text{ А/дм}^2$, которую поддерживали, повышая напряжение по мере роста толщины покрытия начиная с нескольких вольт до 250 В. Коррозионные испытания проводили по ускоренной методике, приближенной к ГОСТ 9.042—75 при постоянном погружении образцов в 3% раствор NaCl при температуре $50 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$. Для проведения испытаний на контактную коррозию изготавливали конструктивно-подобный образец, имитирующий болтовое соединение алюминий-сталь. Контактная пара состояла из прямоугольного образца алюминия АД1 без покрытия или с покрытием и шайбы М10 из стали ст.3. Два испытуемых металла скрепляли болтовым соединением (болт и гайка М8 из стали марки С1035 с цинковым покрытием). Контактная пара была отделена от материала болта и гайки прокладкой из полиэтилена.

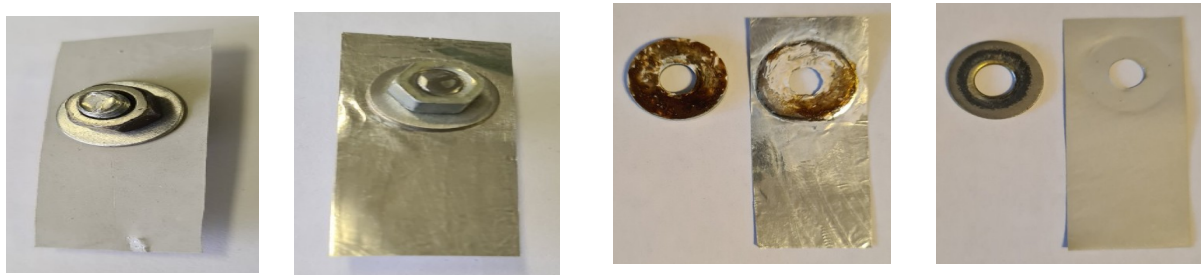


Рисунок – Исходный конструктивно-подобный образец с покрытием и без покрытия (слева) и разобранный образец с покрытием и без покрытия после испытаний (справа).

На рисунке приведен вид контактной пары после 3 суток испытаний. Видно, что при использовании алюминия без покрытия оба металла подвержены сплошной коррозии. В случае алюминия с покрытием на стальной шайбе видны начальные признаки коррозии, а на алюминии с покрытием коррозии нет.

Таким образом, технология МДО позволяет получать на поверхности изделий из алюминия керамическое покрытие стойкое к воздействию агрессивных сред. Такое покрытие успешно защищает алюминиевые детали от различных видов коррозии. Особенно эффективно применение МДО-покрытий в условиях контактной коррозии.

Автор выражает благодарность научному руководителю, старшему преподавателю кафедры «Нефтегазоразработка и гидропневмоавтоматика» ГГТУ им. П.О. Сухого, магистру Аткинговской Т.В. за помощь при проведении исследования.

Список литературы

1. Микродуговое оксидирование (теория, технология, оборудование) / И.В. Суминов, А.В. Эпельфельд, В.Б. Людин [и др.]. – М.: ЭКОМЕТ, 2005. – 368 с.
2. Злотников, А.И. Повышение межслоевой адгезии в гибких фольгированных диэлектриках методом микродугового оксидирования / А.И. Злотников, Г.В. Петришин, И.И. Злотников // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого. – 2023. – № 1. – С. 41-47.
3. Злотников, И.И. Повышение антифрикционных свойств керамических покрытий, полученных методом МДО на алюминиевых сплавах / И.И. Злотников, В.М. Шаповалов // Трение и износ. – 2019. – Т. 40, № 5. – С. 128-131.
4. Петришин, Г. В. Исследование микроструктуры поверхности лазерных покрытий из диффузионно-легированных порошков на основе отходов производства / Г. В. Петришин, Е. Ф. Пантелеенко, М. В. Невзоров // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 3. – С. 28–37.
5. Буйкус К.В., Григорьев С.В., Оковитый В.А., Саранцев В.В., Снарский А.С., Пантелеенко Е.Ф., Петришин Г.В., Федор Иванович Пантелеенко Ф.И., Чой К. Упрочнение и восстановление поверхностей деталей: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по металлургическим и машиностроительным специальностям. – Минск : БНТУ, 2010. – 342 с.

УДК 663.3

БУРОВОЙ РАСТВОР “POLYSOLT”

Яночкин В.Н. (студент, гр. НР-31)

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

Ключевые слова: буровой раствор, ингибиторы глин, геологические условия, бурение, вода

Актуальность. Актуальность исследования буровых растворов, таких как POLYSOLT, заключается в необходимости повышения эффективности и безопасности бурения в сложных геологических условиях. Устойчивость стенок скважины и снижение гидратации глин критически важны для предотвращения аварий и повышения продуктивности работ [1, 2]. Однако современные требования по экологии и утилизации буровых растворов после их отработки [3, 4, 6] требуют поиск оптимизации состава растворов, включая использование инновационных добавок и технологий, что позволит улучшить характеристики буровых растворов и адаптировать их к специфическим условиям бурения, а также предотвратить загрязнения окружающей среды.

Цель работы. Оптимизация состава растворов POLYSOLT. Предложены новые подходы к составу бурового раствора POLYSOLT, включая использование инновационных добавок для повышения его характеристик.

Анализ полученных данных. «POLYSOLT» - полимерный ингибирующий минерализованный буровой раствор на водной основе.

Особенностью промывочной системы POLYSOLT является использование комплекса ингибиторов глин и противосальниковой добавки, таких как Амисил, Асфальтекс, GERTEKS-S59, GERTEKS-S71, а также хлорид калия (КС1) [1].

Хлорид калия (КС1) - из всех существующих промышленно используемых солей калий хлористый наиболее эффективно снижает гидратацию глин.

Амисил эффективно снижает гидратацию глинистых сланцев, не оказывая влияния на удельную плотность бурого раствора. Органический состав продукта, делает его совместимым со всеми типами биополимеров.

Асфальтекс блокирует трещины ствола скважины, предотвращает осыпи и обвалы, а также гидратацию глинистых сланцев. Хорошо зарекомендовал себя при высоких температурах. Асфальт идеален как лубрикант, эмульгатор и как антифильтрационный реагент.

GERTEKS-S71 способствует уменьшению адгезии глинистых частиц, т.е. эффективно предупреждает сальникообразование.