

3. Иващенко, С.А. Теоретические и технологические основы формирования многофункциональных газотермических и вакуумно-плазменных покрытий: дис. д-ра техн. наук: 16.04.2002 / С.А. Иващенко. – Минск, 2002. – 357 с.

УДК 621.793

Зинкович Д.И.

МИКРОДУГОВОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: преподаватель Койда С.Г.

В настоящее время относительный объем производства и потребления сплавов на основе магния и алюминия среди других конструкционных металлических материалов непрерывно возрастает вследствие их высокой удельной прочности. Однако широкое применение изделий и конструкций из этих металлических материалов требует нанесения на их поверхность защитных покрытий.

Одним из наиболее перспективных методов нанесения покрытий на изделия и конструкции из алюминиевых и магниевых сплавов является метод микродугового оксидирования (МДО)[1].

Микродуговое оксидирование – сложный процесс получения покрытий на поверхности материала – рабочего электрода, находящегося в электролите, в режиме микродуговых разрядов, перемещающихся по поверхности рабочего электрода. Данный процесс имеет существенные преимущества перед широко применяемым в промышленности методом анодирования сплавов.

Преимущества:

- не требуется, как правило, тщательной предварительной подготовки металлической поверхности: травления, обезжиривания, осветления, промывок горячей и холодной водой; т.е. исключается ряд технологических операций, а, следовательно, существенно сокращается производственная площадь, уве-

личивается производительность процесса и экологическая чистота получения конечной продукции, что приводит к увеличению рентабельности производства;

- возможность получения покрытий, характеризующихся более высокой твердостью, износостойкостью, защитно-коррозионными свойствами, адгезией к металлической основе;

- проведение процесса из электролитов, с существенно меньшей концентрацией химических компонентов в них, что увеличивает экологическую чистоту получения и снижает себестоимость конечной продукции.

Однако метод МДО алюминиевых и магниевых сплавов имеет ряд существенных недостатков:

- относительно, с учетом высокой энергоемкости процесса, низкая его производительность;

- длительный эмпирический поиск оптимального состава электролита для каждого алюминиевого или магниевого сплава.

Метод микродугового оксидирования (МДО) стал известен относительно недавно (в 70-х годах прошлого столетия), внешне (по характеру оборудования, технологии, принципам управления) он напоминает гальванику. Однако это только внешнее сходство. Механизм процессов МДО другой и значительно сложнее.

Микродуговое (или микроплазменное) оксидирование поверхностей изделий из металлов вентильной группы (алюминиевых, титановых и прочих сплавов) позволяет сформировать на них прочное оксидное покрытие с твердостью близкой к корунду, хорошей адгезией, низкой пористостью и высокими антикоррозионными свойствами. Это особенно актуально для деталей ограниченной массы, таких как поршни двигателей внутреннего сгорания, лопатки турбин, различные уплотнительные узлы и так далее. Так же для деталей, работающих в тяжелых условиях воздействия высоких температур, агрессивных сред и высоких механических нагрузок [2].

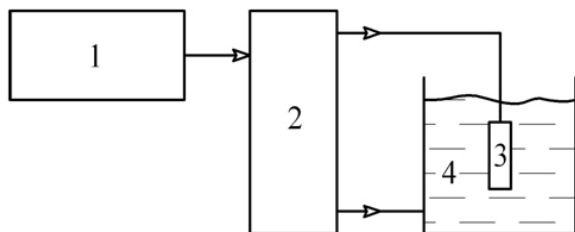


Рисунок 1 – Технологическая схема МДО:
 1 – блок управления; 2 – источник технологического тока;

3 – обрабатываемая деталь; 4 – электролит

Перед началом оксидирования обрабатываемая деталь погружается в ванну с электролитом. В свою очередь ванна снабжена системой охлаждения, так как в процессе оксидирования электролит нагревается. По одному выводу источника технологического тока на деталь подаётся рабочее напряжение. Второй вывод соединён с корпусом ванны, изготовленной (чаще всего) из нержавеющей стали. С пульта управления необходимо задать параметры и режим обработки, так же на нём осуществляется контроль за ходом процесса. Пульт управления и источник технологического тока могут быть выполнены в виде единого блока [3].

В зависимости от выбранного режима и установленных параметров рабочего напряжения, тока, размера детали процесс формирования покрытия может продолжаться от нескольких минут до нескольких часов.

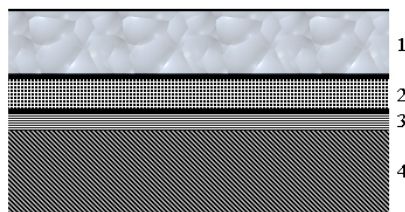


Рисунок 2 – Структура покрытия

Верхний слой (1) – рыхлый, пористый, если используется щелочной электролит с добавлениями жидкого стек-

ла, то по химическому составу это муллит ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$). Следующий слой (2) – плотный, с высокой микротвёрдостью, это окисел Al_2O_3 . Именно этот слой является рабочим и определяет высокие физико-химические характеристики покрытия. Толщина его колеблется в зависимости от режима оксидирования в пределах от 30 до 200 микрон. И наконец, между материалом подложки (4) и слоем окисла (2) располагается тонкий (от 0,01 до 0,1 микрона) переходный слой (3), свойства которого для практики несущественны.

Верхний рыхлый слой покрытия удаляется пескоструйной обработкой, и в эксплуатацию поступает деталь с плотным оксидным покрытием.



Рисунок 3 – Детали из алюминиевого сплава Д16 с микродуговым покрытием

ЛИТЕРАТУРА

1. Библиотека диссертаций [Электронный ресурс] / Электронная библиотека диссертаций. – Режим доступа: <http://www.dslib.net/tech-elekrtoxim/hla.html>. – Дата доступа: 20.02.2010.
2. О методе [Электронный ресурс] / MicroArtoxydation. – Режим доступа: <http://mdo-msk.ru/am.htm>. – Дата доступа: 20.02.2010.
3. Микродуговое оксидирование [Электронный ресурс] / База данных инновационных технологий и науко-

ёмкой продукции. – Режим доступа: <http://www.icsti.su/base/base2/tec/0119.shtml>. – Дата доступа: 20.02.2010.

УДК 621.1

Зуенок А.В., Пастушенко Е.А.

ГРАФИТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Дробыш А.А.

В качестве сырья для получения композиционных пористых материалов на основе углерода используется графит.

Графиты – вещества серого цвета с металлическим блеском, аморфного, кристаллического, или волокнистого сложения, жирные на ощупь, удельный вес от 1,9 до 2,6. По внешнему виду графит, имеет металлический свинцово-серый цвет, колеблющейся от серебристого до черного, с характерным жирным блеском. Поэтому потребители зачастую называют явнокристаллические графиты серебристыми, а скрытокристаллические – черными. На ощупь графит жирен и отлично пачкается. На поверхностях он легко дает черту от серебристого до черной, блестящей. Графит отличается способностью прилипать к твердым поверхностям, что позволяет создавать тонкие пленки при натирании им поверхностей твердых тел.

Графит представляет собой алоторопную форму углерода, которая характеризуется определенной кристаллической структурой, имеющей своеобразное строение.

В зависимости от структурного строения графиты делятся на:

- явнокристаллические,
- скрытокристаллические,
- графитоиды,