

**ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ**  
**ИМЕНИ В.П. ГОРЯЧКИНА**

УДК 631.256

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
МАШИН ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ГАЛЬВАНОПОКРЫТИЯМИ**

*Чепрасов Александр Андреевич, магистрант 2 курса института механики и энергетики имени В.П. Горячкина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alex-alle@rambler.ru*

***Аннотация:** Усовершенствована технология восстановления изношенных деталей из алюминиевых сплавов методом нанесения гальванического покрытия. По результатам экспериментальных исследований была описана технология подготовки поверхности в электролите осаждения, а также усовершенствована установка по нанесению покрытия.*

***Ключевые слова:** восстановление деталей, алюминиевый сплав, гальваника.*

Изучая тенденции сельскохозяйственного машиностроения, трудно не заметить факт стабильного увеличения номенклатуры деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов. Преимуществами данного металла является то, что он является легким и одновременно довольно прочным материалом. Распространённость алюминия в природе во многом предредила долю его использования, в том числе и в промышленности. На сегодняшний день доля использования алюминия в сельскохозяйственном машиностроении составляет около 20%, уступая лишь стали.

В сельскохозяйственном машиностроении преимущественно из алюминия изготавливаются следующие детали: крышки гидрораспределителей, корпуса масляных и водяных насосов высокого давления, шестеренных гидромоторов, картеры, крышки механизмов распределительных шестерен, шкивы, лопастные колеса гидротрансмиссий, поршни пусковых двигателей, блоки цилиндров и корпуса коробок передач.

Для проведения эксперимента мною был выбран поршень пускового двигателя трактора «Агромаш 30 ТК» «Владимирец».

Из множества различных способов восстановления изношенных деталей с/х техники из алюминиевых сплавов, наибольшее распространение получили так называемые «горячие» способы восстановления. Одним из главных недостатков «горячих» способов восстановления является то, что термическое

воздействие может привести к изменению структуры поверхностного слоя исходного материала, что может отразиться на ресурсе детали.

Если учитывать тот факт, что в подавляющем большинстве случаев выбраковки алюминиевых поршней, их износ не превышает 0,3 мм, то целесообразно выбрать способ восстановления нанесением гальванического покрытия.

Явными преимуществами способа восстановления деталей нанесением гальванического покрытия являются: отсутствие термического воздействия на деталь, получение с большой точностью покрытия с заданной толщиной, получения покрытия с высокими сцепными свойствами (при условии соблюдения технологий подготовки поверхности), одновременное восстановление большого числа деталей.

Восстановление алюминиевых деталей гальваническим осаждением несет в себе определенные трудности. Проблема заключается в мгновенном образовании на поверхности сплава оксидной пленки. Особенно это актуально при воздействии повышенной температуры, как раз в характерных условиях работы поршня. Этот факт значительно затрудняет получение прочносцепленного покрытия на алюминиевом сплаве. Для получения высококачественного покрытия необходимо удалить оксидную пленку, структура которой показана на рисунке 1 [1].

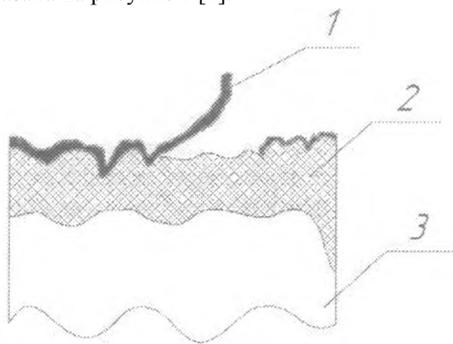


Рис. 1 Оксидная плёнка на поверхности металла  
1 - оксид; 2 - разрыхленный металл; 3 - неизменившийся металл

Мною рассматривался способ подготовки поверхности деталей из алюминиевого сплава непосредственно в электролите осаждения в катодно-анодном режиме, сущность которого заключается в том, что обрабатываемая деталь поочередно подключается к положительному и отрицательному полюсам источника питания, т.е. изменяется полярность. В ходе электролиза деталь выполняет функцию как катода, так и анода и на ней происходят процессы восстановления и окисления в зависимости от полярности детали. В начальный период времени деталь подключают к отрицательному полюсу источника питания (катоде), и выдерживают некоторое время до разрыхления оксидной пленки и до образования шлама. Т.к. оксидная пленка на поверхности

алюминиевых сплавов имеет пористое строение, поэтому в местах разрывов, трещин, пор она проницаема для электролита, и под действием приложенного напряжения, ионы электролита свободно продвигаются в ее порах [2].

В итоге в результате электрохимических и химических реакций происходит растворение оксидной пленки и «взрывление» ее от основного металла пузырьками выделяющегося водорода. В результате данного взрывления на поверхности детали образуется шлам. Поверхность приобретает серый или черный цвет. Катодное травление на этом заканчивается.

С целью удаления шлама, образовавшегося при травлении на катоде, деталь переключается на анод. Так как оксидная пленка имеет разрыхленное состояние, то ионы электролита без затруднений проходят к поверхности металла. Образующийся кислород без труда срывает травильный шлам с поверхности металла, и поверхность металла становится чистой, без темных пятен и следов травильного шлама [3].

Мною была разработана установка по нанесению покрытия, позволяющая, не вынимая деталь из ванны менять полярность, тем самым исключить контакт с окружающей средой (рисунок 2).

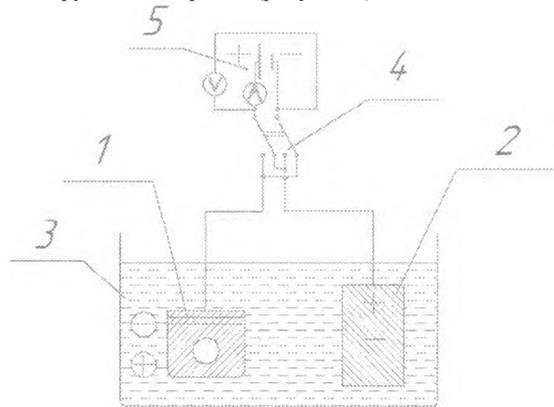


Рис. 2 схема установки для нанесения покрытия:

1 - катод - поршень; 2 - анод - свинцовый электрод; 3 - электролит; 4 - переключатель полярности электродов; 5 - источник питания

Используя метод катодно-анодной обработки детали в электролите осаждения удастся значительно сократить число операций по подготовке поверхности, тем самым снизить трудоемкость операций, а также повысить экологическую составляющую, т.к. удастся снизить число загрязненных вод при промывке.

#### Библиографический список

1. Скопинцев В.Д. «Оксидирование алюминия и его сплавов». - М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. - 120 с.

2. Мамаев, В. И. Цинкование. Функциональная гальванотехника: учебное пособие / В. И. Мамаев. - Киров : ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2013. - 208 с.

3. Истомина Н.В., Сосновская Н.Г., Ковалюк Е.Н. Оборудование электрохимических производств. Учебное пособие / Ангарская государственная техническая академия. - 2-е изд., перераб. - Ангарск: АГТА, 2010. - 100 с.