

УДК 6.31

**УПРАВЛЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ****Рублёв В.И., д.т.н.***(Национальный университет биоресурсов и природоиспользования Украины)*

*Представлено описание устройства непрерывного автоматического контроля толщины износостойких покрытий внутренних поверхностей деталей в процессе электрохимической обработки. Использование принципов его работы даёт значительный эффект по сокращению процесса во времени и качеству покрытия, а также дальнейшей механической обработки.*

Нанесение износостойких гальванических покрытий на основной материал изделия без контроля их толщины при последующей механической обработке требует значительных затрат во времени, трудоёмкости, а также инструментальных и энергетических издержек [1]. Особенно это проявляется при нанесении на поверхность износостойких хромовых покрытий [2].

Одновременно в процессе нанесения износостойких гальванических покрытий значительной толщины важным фактором их качества является обеспечение прочности сцепления покрытия с основным материалом детали [1- 4]. Эти задачи рассматривались при определении показателей и их параметров при исследованиях толщины, шероховатости, износостойкости восстановленного слоя, прочности его сцепления с основой.

В практике изготовления износостойких гальванических покрытий при величинах покрытия более 100 мкм часто наблюдались растрескивание и отслоение покрытия от основного материала [5 - 7]. Требования и методы контроля определены нормативными документами [8, 9]

Указанные задачи по обеспечению качества нанесения гальванического покрытия контролируемой величины и прочности их сцепления с основным материалом были решены в технологическом процессе нанесения износостойких покрытий с помощью разработанного устройства.

*Устройство непрерывного автоматического контроля* толщины износостойких покрытий при электрохимической обработке, которое защищено авторским свидетельством № 713187, обеспечивает оценку качества готовых деталей непосредственно в технологическом процессе [10].

Устройство для нанесения электрохимических покрытий на внутреннюю поверхность изделий, отличается тем, что, с целью непрерывного автоматического контроля толщины покрытия в процессе обработки, оно снабжено системой регистрации толщины покрытия, включающей соединенные последовательно тензодатчик, приемник-усилитель и блок регистрации, причем тензодатчик вмонтирован в манжету из упругого

шероховатого матеріала.

Изобретение относится к области электрохимии, в частности к устройству для автоматического контроля интенсивности осаждения электрохимических покрытий, например, на внутренней поверхности камеры сгорания роторно-поршневого двигателя.

Известно устройство для нанесения электрохимических покрытий на внутреннюю поверхность изделий, например, камер сгорания роторно-поршневого двигателя, содержащее титановую корзину для кускового анода, расположенную внутри обрабатываемого изделия, выполненную в виде двух секций с продольными лопастями, установленных с возможностью вращения, причем лопасти снабжены манжетами из упругого шероховатого материала, выполненными с продольными пазами для радиальной регулировки положения манжет [10].

Данное устройство является наиболее близким предложенному по технической сущности и достигаемому результату. Однако, оно не позволяет вести автоматический контроль осаждения слоя электрохимических покрытий, а предполагает электрическое определение времени осаждения слоя для получения заданной толщины покрытия.

Целью разработанного устройства было осуществление непрерывного автоматического контроля толщины покрытия в процессе обработки.

Поставленная цель достигается тем, что устройство снабжено системой регистрации толщины покрытия, включающий соединенные последовательно тензодатчик, приемник-усилитель и блок регистрации, причем тензодатчик вмонтирован в манжету из упругого шероховатого материала.

Общий вид устройства изображен на рисунке 1а. Вид устройства в плане представлен на рисунке 1б. Лопасть с тензодатчиком и принципиальная электрическая схема регистрирующая импульсы тензодатчика изображены на рисунке 1в. На рисунке 1г находится схема лопасти с манжетой и тензодатчиком.

В электролитической ванне 1, образованной обрабатываемой деталью 2, например статором роторно-поршневого двигателя, установлены вращающиеся анодные секции 3. Вращение анодных секций 3 осуществляется, например, с помощью привода 4 и синхронизированной зубчатой передачи 5.

На боковой поверхности анодной секции 3, например, усеченной, закреплены лопасти 6 для перемешивания электролита и равномерности растворения кусковых анодов. На лопасти 6 по высоте электролитической ванны 1 (высота обрабатываемой детали) с помощью крепежных механизмов 7, 8, 9 закреплена эластичная накладка 10, в которой установлен тензодатчик 11.

Тензодатчик 11 токопроводом 12 соединен с приемником-усилителем 13, который подает импульсы на блок регистрации 14 с градуированной шкалой толщины покрытия. Эластичная накладка 10 выполнена из упругого шероховатого материала и должна упираться в поверхность обрабатываемой детали.

Для регулировки угла контакта тензодатчика 11 с поверхностью детали 2 предусмотрен механизм радиальной регулировки.

Предложенное устройство работает следующим образом.

В электролитическую ванну 1, образованную поверхностью обрабатываемой детали 2, устанавливают одну или более анодных секций 3, преимущественно с равномерным межэлектродным зазором и в непосредственной близости от обрабатываемой поверхности детали 2, являющейся катодом. Эластичные накладки 10 с тензодатчиком 11 контактируют с обрабатываемой поверхностью детали 2. Угол контакта может быть отрегулирован с помощью механизма 7, 8, 9 радиальной регулировки положения накладки 2.

Далее ведут процесс электролиза. При этом приводят во вращение или перемещение вдоль обрабатываемой поверхности анодные секции 3. При движении анодных секций 3 лопасти 6 интенсивно перемешивают электролит, эластичные накладки 10 трутся о поверхность обрабатываемой детали 2, активизируют действие катода, препятствуют оседанию пузырьков водорода на обрабатываемой поверхности.

При изменении толщины осажденного слоя эластичные накладки 10 отклоняются на больший угол. Тензодатчики 11, установленные в эластичных накладках 10, посылают импульсы по токопроводу 12 Приемник-усилитель 13, который передает их в блок регистрации 14 с градуированной шкалой. Таким образом, измеряется величина осажденного слоя на обрабатываемой поверхности электрохимическим способом. Это позволяет вести автоматический контроль интенсивности и величины осажденного слоя электрохимических покрытий без остановки процесса, интенсифицировать процесс посредством движущихся анодных элементов и увеличения плотности тока.

Принципиальная схема общего вида устройства и его основных частей представлены на рисунках 1 - 4.

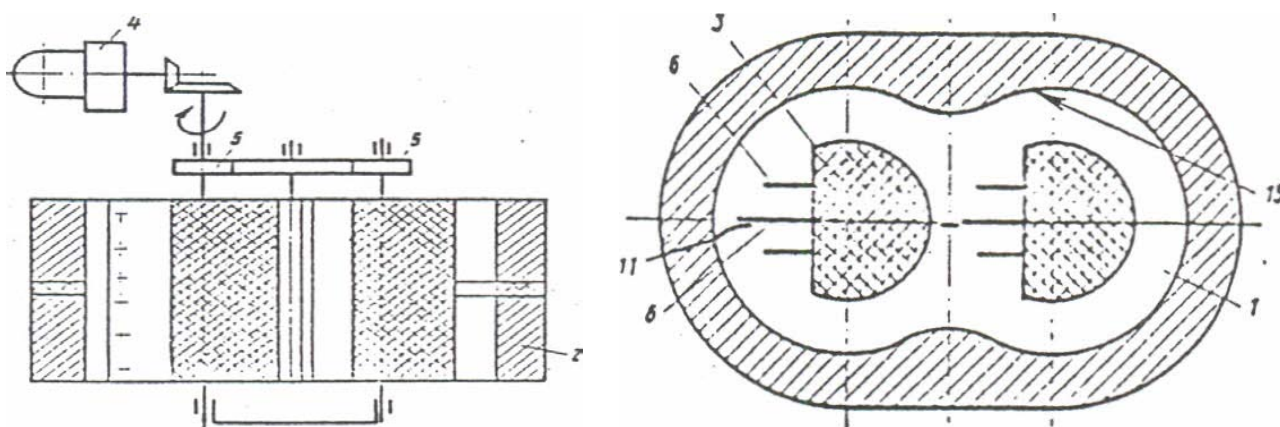


Рисунок 1 а - Общий вид устройства Рисунок 1б - Вид устройства в плане

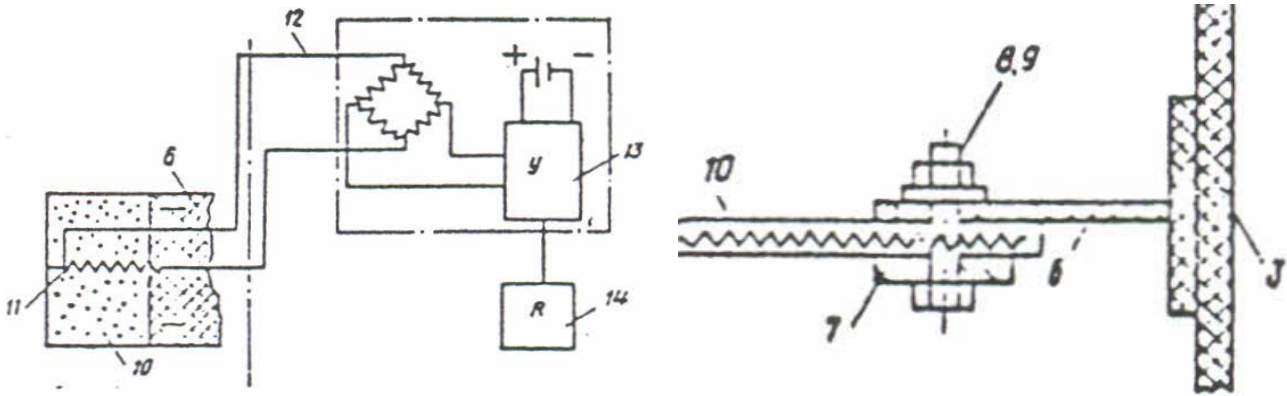


Рисунок 1 в - Электрическая схема тензодатчика

Рисунок 1 г - Лопать с тензодатчиком

Рисунок 1 - Устройство для автоматического контроля толщины покрытия при его нанесении:

1-электрическая ванна; 2-деталь; 3-анодная секция; 4- привод; 5-зубчатая передача; 6-лопасть; 7, 8, 9-крепежные детали; 10-накладка эластичная; 11-тензодатчик; 12-токопровод; 13-приемник- усилитель; 14 - блок регистрации с градуированной шкалой; 15 - покрытие электрохимическое.

По шкале определяется величина осажденного слоя на обрабатываемой электрохимическим способом поверхности. Работая вышеизложенным способом, данное устройство позволяет вести автоматический контроль интенсивности и величины осажденного слоя электрохимических покрытий без остановки процесса и ускорить его посредством движущихся анодных элементов и увеличения тока.

### Список литературы:

- 1.Петров Ю.Н. Формообразование при электрохимической размерной обработке металлов. Кишинёв, «Штиинца», 1990 г. – 221 с.
2. Солодкова Л.Н., Кудрявцев В.Н. Электролитическое хромирование. - М.: Глобус, 2007. - 191 с.
- 3.Петров Ю.Н. Гальванические покрытия при восстановлении деталей. Кишинёв, «Штиинца», 1965 г. – 135 с.
- 4.Толчеев, Алексей Владимирович. Разработка технологии и установки для толстослойного восстановления деталей осталиванием. Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук. Воронеж, 2008
5. Ремонт машин та обладнання. Підручник. За ред. професорів О.І. Сидашенка та О.А. Науменка. – Х.: «Міськдрук», 2010. - 744 с.
6. Рублёв В.И., Мостовик В.В. Государственный контроль качества сельскохозяйственной техники. К.: Урожай, 1989. – 184 с.

7. Рубльов В.І., Войтюк В.Д. Управління якістю технічного сервісу і сільськогосподарської техніки при постачанні. Посібник; За ред. В.І.Рубльова В.І. 2-е видання доп.- К.: Видав.. НАУ, 2006. – 236 с.

8. ГОСТ 9.301-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования.

9. ГОСТ 9.302-88 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля.

10. А.с.713187 СССР, М.Кл2С25Д17/00. Устройство для нанесения электрохимических покрытий на внутреннюю поверхность изделий/В.И. Рублёв, А.М.Карпушкин, Ю.С.Данилов и др. - №2686781/22-02; Заяв. 15.11.78.

### **Анотація**

#### **Контролюєми технологічні процеси виготовлення гальванічних покриттів Рубльов В.І.**

*Наведено опис пристрою безперервного автоматичного контролю товщини зносостійких покриттів внутрішніх поверхонь деталей у процесі електрохімічної обробки. Використання принципів його роботи дає значний ефект по скороченню процесу по часу і якості покриття, а також наступної механічної обробки.*

### **Abstract**

#### **Controlled technological receptions of making of galvanic coverages Rublev V.**

*Is represented the description of the device of the continuous automatic check of the thickness of the wear-resistant coatings of the internal surfaces of components in the process of electrochemical of treatment. Use of principles of its operation gives significant effect on the reduction of process in the time and the quality of coating, and also further mechanical processing.*