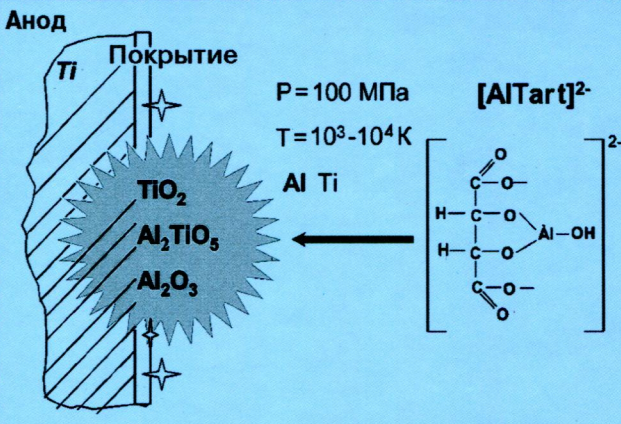


С.В. Гнеденков  
О.А. Хрисанфова  
А.Г. Завидная

# ПЛАЗМЕННОЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ В ТАРТРАТСОДЕРЖАЩИХ РАСТВОРАХ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Институт химии

С.В. Гнеденков, О.А. Хрисанфова, А.Г. Завидная

**ПЛАЗМЕННОЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЕ  
ОКСИДИРОВАНИЕ МЕТАЛЛОВ  
И СПЛАВОВ В ТАРТРАТСОДЕРЖАЩИХ  
РАСТВОРАХ**



Владивосток  
Дальнаука  
2008

*Гнеденков С.В., Хрисанфова О.А., Завидная А.Г. Плазменное электролитическое окисление металлов и сплавов в тартратсодержащих растворах.* – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 144 с. – ISBN 978-5-8044-0885-6.

В монографии рассмотрены вопросы, связанные с изучением взаимосвязи физико-химических свойств (термостойкости, твердости, антикоррозионных характеристик) поверхностных слоев, формируемых методом плазменного электролитического окисления на титане и алюминии, с условиями их получения, строением и структурой анионных комплексов, образуемых на основе соединений алюминия и карбоновых оксикислот в растворах электролитов. Рассмотрены процесс формирования защитных покрытий на титане и алюминии в тартратсодержащих электролитах, а также влияние формы импульсов поляризующего напряжения, их длительности на морфологию, фазовый состав и твердость формируемых поверхностных слоев.

Книга предназначена для научных, инженерно-технических работников, аспирантов, а также студентов, занимающихся проблемой направленного электрохимического синтеза оксидных слоев с определенными химическими свойствами на поверхности вентильных металлов.

Ил. 35, табл. 11, библи. 206.

*Gnedenkov S.V., Khrisanfova O.A., Zavidnaya A.G. Plasma electrolytic oxidation of metals and alloys in tartrate containing electrolytes.* – Vladivostok: Dalnauka, 2008. – 144 p. – ISBN 978-5-8044-0885-6.

In the given monograph the problems connected with study of the correlation physical-chemical properties (thermostability, hardness, anticorrosion characteristics) of the surface layers forming by Plasma Electrolytic Oxidation method on the titanium and aluminium, with the obtaining conditions, composition and structure of anion complexes generated in the electrolytes solutions on the base of aluminium compounds and carbon oxyacids were considered.

The process of creation of the protective coatings on the titanium and aluminium in tartrate-containing electrolytes and also the influence of polarizing voltage pulses shape and their duration on the morphology, phase composition and hardness of created surface layers is reviewed.

The book is proposed for the scientists, engineers, post graduated students engaged in the problem of direct electrochemical synthesis of oxide layers with the certain chemical properties on the valve metals surface.

Ил. 35, табл. 11, библи. 206.

Ответственный редактор

д.х.н., профессор *Н.Б. Кондриков*

Рецензенты:

д.х.н. *В.С. Руднев*, к.х.н. *С.А. Полищук*

Утверждено к печати Ученым советом Института химии ДВО РАН

© Гнеденков С.В., Хрисанфова О.А.,  
Завидная А.Г., 2008

© Редакционно-издательское оформление.  
Дальнаука, 2008

ISBN 978-5-8044-0885-6

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

Введение .....	5
<b>ГЛАВА 1. НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЛАЗМЕННОГО ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ОКСИДИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЯ И ТИТАНА В РАСТВОРАХ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Особенности метода плазменного электролитического оксидирования при получении оксидных слоев на металлах и сплавах .....	7
1.2. Влияние ионного состава электролита на фазовый состав и физико-химические свойства поверхностных слоев.....	12
1.3. Комплексные соединения алюминия и титана с карбоновыми оксикислотами и их солями в растворах электролитов .....	19
1.3.1. Условия образования комплексных анионов при ПЭО в растворах, содержащих соли карбоновых оксикислот .....	19
1.3.2. Условия образования комплексов Al(III) в тартратсодержащих растворах .....	26
1.3.3. Условия комплексообразования Ti(IV) в растворах, содержащих тартрат-ионы.....	29
1.3.4. Методы исследования состава и структуры комплексных соединений .....	32
1.4. Формирование ПЭО-слоев с повышенной твердостью и стойкостью к истиранию .....	39
1.4.1. Образование твердых оксидных слоев на поверхности титана и его сплавов .....	39
1.4.2. Методы и способы повышения износостойкости поверхности алюминиевых сплавов.....	41
<b>ГЛАВА 2. КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ВЕНТИЛЬНЫХ МЕТАЛЛАХ МЕТОДОМ ПЭО .....</b>	<b>51</b>

2.1. Исследование комплексообразования алюминия в растворах карбоновых оксикислот и их солей методом ЯМР-спектроскопии.....	52
2.2. Изучение состава и структуры комплексных соединений алюминия методом ИК-спектроскопии .....	58
<b>ГЛАВА 3. ФОРМИРОВАНИЕ И СВОЙСТВА ПОКРЫТИЙ НА ВЕНТИЛЬНЫХ МЕТАЛЛАХ И СПЛАВАХ.....</b>	<b>74</b>
3.1. Формирование твердых, жаростойких покрытий на поверхности алюминиевых сплавов в тартратсодержащих растворах.....	75
3.1.1. Антикоррозионные свойства защитных ПЭО-слоев на алюминии.....	94
3.1.2. Влияние формы поляризирующего сигнала при ПЭО на состав и свойства оксидных слоев .....	98
3.1.3. Адгезионные свойства ПЭО-покрытий на алюминии.....	106
3.2. Формирование твердых покрытий на поверхности титановых сплавов .....	109
Заключение.....	121
Литература.....	124