**Мамаев, Анатолий Иванович.**  
Физико-химические закономерности сильнотоковых импульсных процессов в растворах при нанесении оксидных покрытий и модифицировании поверхности : диссертация ... кандидата химических наук : 02.00.04. - Томск, 1998. - 361 с. : ил.

## Оглавление диссертациикандидат химических наук Мамаев, Анатолий Иванович

ВВЕДЕНИЕ

Глава 1. СИЛЬНОТОКОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Введение.

1.1. Теория и теоретические модели сильнотоковых процессов в растворах электролитов.

1.1.1. Кинетика образования покрытия.

1.1.2. Исследование электродных процессов.

1.2. Приборы и методы исследования сильнотоковых процессов в растворах электролитов.

1.2.1 Исследование микроплазменных процессов при помощи хронопотенциометрических измерений. Формовочные зависимости

1.2.2. Потенциодинамическое исследование анодного оксидирования при высоких потенциалах.

1.3. Стационарные и нестационарные режимы воздействия на границу раздела электрод-раствор при микроплазменной обработке металлов.

1.4. Материалы и покрытия.

1.5. Микроплазменные системы для нанесения и формирования функциональных покрытий.

1.6. Микроплазменные системы для получения покрытий с низкой шероховатостью.

1.7. Очистка поверхности стальных изделий.

1.8. Закономерности образования биокерамических покрытий на титане.

Выводы.

Задачи исследования.

Глава 2. ФИЗИКО ХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НА ГРАНИЦЕ МЕТАЛЛ-ОКСИД-РАСТВОР ПРИ МИКРОПЛАЗМЕННОЙ 78 ОБРАБОТКЕ.

2.1. Теоретические исследования термодинамического состояния поверхности металла в растворе под потенциалом в процессах ее обработки токами большой плотности.

2.1.1 Схема образования покрытий.

2.1.2. Термодинамический анализ состояния поверхности металла в растворе под потенциалом, причины возникновения локального плазменного разряда.

2.1.2.1. Термодинамический анализ.

2.1.2.2. Распределение кристаллов по размерам для стационарного процесса.

2.1.2.3. Определение размера критического кристалла.

2.1.2.4. Критический потенциал, зависимость потенциала барьерного слоя от размеров кристаллов.

2.1.2.5. Электрорастворение металла с поверхности электрода, закономерности образования локального микроплазменного процесса. . 82 2.2.Закономерности перехода электрохимических процессов в микроплазменные при прохождении токов большой плотности. Теоретические основы очистки и стерилизации медицинского инструмента.

2.3 Модели образования градиентных слоистых керамических покрытий

2.3.1. Диффузионная модель в случае образования слоистых градиентных оксидных покрытий с порами большой величины.

2.3.1.1 .Постановка задачи.

2.3.1.2. Определение зависимости скорости роста оксидного покрытия от времени и концентраций.

2.3.1.3 Распределение концентрации ионов кислорода в градиентном слое.

2.3.1.4. Расчет скорости роста слоистого градиентного оксидного покрытия из раствора.

2.3.2 Диффузионная модель в случае образования слоистого градиентного оксидного покрытия с порами малой величины.

Распределение концентрации ионов.

2.3.2.1 Постановка задачи.

2.3.2.2.Зависимость толщины оксидного покрытия; от соотношения концентраций ионов металла и гидроксидионов.

2.4. Диффузионная модель образования градиентных слоистых покрытий в микроплазменном режиме с учетом напряженности электрического поля.

2.4.1.Введени е.

2.4.2.Модель образования оксидного покрытия.

2.5. Параметрическая модель.

Глава З.РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

СИЛЬНОТОКОВЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ . 117 3.1 Информационно измерительный комплекс для определения параметров микроплазменных процессов в растворах. Импульсный метод измерения параметров микроплазменных процессов.

3.1.1 .Распределение потенциала в микроплазменной системе.

3.1.2.Теоретический анализ.

3.1.3 .Блок-схема информационно измерительного комплекса.

3.1 АИсточник питания.

3.1.5 .Работа измерительной аппаратуры и программы.

3.1.6.Экспериментальная часть.

3.2. Аппаратура и методика измерений.

3.2.1. Аппаратура.

3.2.2. Приборы.

3.2.3. Материалы и реактивы.

3.2.4. Корректность электрохимических измерений параметров сильнотоковых импульсных процессов в растворах электролитов.

3.2.4.1 .Экспериментальная проверка правильности измерений.

3.2.4.2. Методика измерения токов.

3.2.4.3. Методика измерения напряжений.

3.2.5. Методики определений физико-механических показателей оксидных покрытий.

3.2.5.1. Методика измерения шероховатости покрытия.

3.2.5.2. Методика измерения толщины покрытия.

3.2.5.3 Измерение коэффициента трения и скорости износа.

3.2.5.4. Методика определения пористости анодных оксидных покрытий

Глава 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МИКРОПЛАЗМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ПОКРЫТИЯ.

4.1. Распределение и перераспределение кристаллов по размерам.

4.2. Исследование скорости роста покрытия.

4.3. Закономерности образования градиентного слоя.

Глава 5. СВОЙСТВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

СТРОЕНИЯ ПОКРЫТИЙ.

5.1. Исследование морфологии покрытий.

5.2. Исследование адсорбционной активности пористых керамических покрытий.

5.3. Физико-химические и физико-механические особенности поведения материала с градиентным пористым покрытием при механическом нагружении.

Глава 6. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

МИКРОПЛАЗМЕННЫХ СИСТЕМ.

6.1. Параметры микроплазменных систем для получения слоистых градиентных оксидных покрытий на сплавах алюминия.

6.2.Некоторые закономерности по нанесению керамических покрытий на сталь.

6.2.1. Выбор электролитов для получения керамических покрытий

6.2.2. Зависимости тока от задающего напряжения и поляризационные зависимости микроплазменного процесса при нанесении оксидных покрытий на сталь в импульсном режиме.

6.2.2.1. Импульсный потенциодинамический режим.

6.2.2.2. Импульсный потенциостатический режим.

6.2.2.3. Импульсный гальваностатический режим.

6.2.3. Влияние длительности импульса задающего напряжения на параметры микроплазменного процесса.

6.2.3.1. Потенциодинамический режим.

6.2.3.2. Импульсный гальваностатический режим.

6.2.4. Исследование физико-механических характеристик керамических покрытий на стали.

6.2.5. Параметры процессов при обработке сталей. Импульсный потенциодинамический режим.

6.3. Параметры и вольтамперные зависимости при обработке титана и сплавов титана.

6.3.1. Импульсный потенциодинамический режим.

6.3.2. Импульсный потенциостатический режим.

6.3.3. Импульсный гальваностатический режим.

6.3.4. Исследование зависимости емкости электрических слоев от