

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
-------------------	---

### Глава 1

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ НА ГРАНИЦАХ МЕТАЛЛ—ОКСИД—РАСТВОР ПРИ МИКРОПЛАЗМЕННОЙ ОБРАБОТКЕ .....	15
1.1. Механизм образования покрытий, электрохимические и микро- плазменные реакции на границе электрод—раствор .....	—
1.2. Электрохимические и микроплазменные реакции .....	16
1.3. Механизм образования покрытий, состав электролита и его назначение .....	19
1.4. Эквивалентная схема .....	22
1.4.1. Эквивалентная схема границы раздела электрод—раствор .....	—
1.4.2. Эквивалентная схема микроплазменной системы .....	23
1.4.3. Распределение напряжения в электрохимической системе ...	24
1.5. Закономерности перехода электрохимических процессов в микроплазменные при прохождении токов большой плотности .....	25
1.6. Термодинамический анализ состояния поверхности металла в растворе под потенциалом, причины возникновения локального плазменного разряда .....	29
1.6.1. Термодинамический анализ .....	—
1.6.2. Распределение кристаллов по размерам для стационарного процесса .....	30
1.6.3. Определение размера критического кристалла .....	32
1.6.4. Критический потенциал, зависимость барьерного слоя от размеров кристалла .....	—
1.6.5. Электрорастворение металла с поверхности электрода, закономерности образования локального микроплазменного процесса .....	33
1.6.6. Распределение и перераспределение кристаллов по размерам .....	34

### Глава 2

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ ТОКАМИ БОЛЬШОЙ ПЛОТНОСТИ .....	36
2.1. Режим движения жидкости и массоперенос на границах раздела металл—оксид—раствор .....	—

2.2. Модели образования градиентных слоистых керамических покрытий .....	—
2.2.1. Диффузионная модель образования слоистых градиентных оксидных покрытий с порами большой величины. Постановка задачи .....	—
2.2.2. Определеңце зависимости скорости роста оксидного покрытия от времени и концентрации .....	40
2.2.3. Распределение концентрации ионов кислорода в градиентном слое .....	43
2.2.4. Расчет скорости роста градиентного оксидного покрытия из раствора .....	44
2.2.5. Диффузионная модель образования слоистого градиентного покрытия с порами малой величины. Распределение концентрации ионов. Постановка задачи .....	46
2.2.6. Зависимость толщины оксидного покрытия от соотношения концентраций ионов металла и гидроксид-ионов .....	50
2.2.7. Диффузионная модель образования градиентных слоистых покрытий в микроплазменном режиме с учетом напряженности электрического поля .....	51
2.2.8. Расчеты потоков гидроксид-ионов, катионов, анионов .....	59
2.2.9. Анализ потоков анионов, катионов, гидроксид-ионов .....	61
2.2.10. Исследование скорости роста покрытия .....	64
2.2.11. Закономерности образования градиентного слоя .....	68
2.2.12. Параметрическая теория вольт-амперных зависимостей импульсных процессов в растворах .....	71

## Глава 3

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОПЛАЗМЕННОГО ПРОЦЕССА .....	75
3.1. Приборы и методы исследования сильнотоковых процессов в растворах электролитов .....	—
3.1.1. Исследование микроплазменных процессов при помощи хронопотенциометрических измерений. Формовочные зависимости .....	—
3.2. Потенциодинамическое исследование анодного оксидирования при высоких потенциалах .....	78
3.3. Информационно-измерительный комплекс для определения параметров микроплазменных процессов. Импульсный метод измерения .....	80
3.3.1. Распределение потенциала в микроплазменной системе .....	—
3.3.2. Теоретический анализ .....	81
3.3.3. Блок-схема информационно-измерительного комплекса .....	82
3.3.4. Работа измерительной аппаратуры и программы .....	84
3.3.5. Экспериментальные исследования с помощью информационно-измерительного комплекса .....	86
3.3.6. Аппаратура и методика измерения .....	87

## Глава 4

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОПЛАЗМЕННЫХ СИСТЕМ.....	90
4.1. Параметры микроплазменных систем для получения слоистых градиентных оксидных покрытий на алюминии и его сплавах .....	—
4.2. Некоторые закономерности нанесения керамических покрытий на сталь .....	98
4.2.1. Выбор электролитов для получения керамических покрытий .....	—
4.2.2. Зависимости тока от задающего напряжения и поляризационные зависимости микроплазменного процесса при нанесении оксидных покрытий на сталь в импульсном режиме .....	99
4.2.3. Влияние длительности импульса задающего напряжения на параметры микроплазменного процесса .....	104
4.2.4. Исследование физико-химических характеристик керамических покрытий на стали .....	106
4.2.5. Параметры процессов при обработке сталей .....	107
4.3. Параметры и вольт-амперные зависимости при обработке титана и сплавов титана .....	116

## Глава 5

МИКРОПЛАЗМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В РАСТВОРАХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.....	138
5.1. Стационарные и нестационарные режимы воздействия на границу раздела электрод—раствор при микроплазменной обработке металлов .....	—
5.2. Материалы и покрытия .....	141
5.3. Микроплазменные системы для нанесения и формирования функциональных покрытий .....	142
5.4. Микроплазменные системы для получения покрытий с низкой шероховатостью .....	171
5.5. Очистка поверхности стальных изделий .....	174

## Глава 6

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ В МИКРОПЛАЗМЕННОМ ИМПУЛЬСНОМ РЕЖИМЕ В РАСТВОРАХ .....	180
6.1. Принципы разработки технического задания для конструирования и изготовления источников питания для микроплазменных процессов .....	—
6.2. Разработка импульсных источников электропитания для процессов микродугового нанесения керамических покрытий на вентильные металлы и сплавы и обработки медицинских инструментов .....	182

6.3. Способы увеличения параметров импульсных источников питания для микроплазменной обработки в импульсном режиме . . . .	184
6.4. Оборудование для нанесения керамических и оксидных покрытий . . . . .	187
Глава 7	
СВОЙСТВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПОКРЫТИЙ . . . . .	190
7.1. Исследование морфологии и пористости многокомпонентных оксидных покрытий . . . . .	—
7.2. Разработка биоактивных керамических покрытий на титане . . . . .	199
7.2.1. Влияние состава электролита на качество биокерамических покрытий на титане . . . . .	203
7.2.2. Влияние природы и состава электролита на пористость покрытий . . . . .	206
7.3. Исследование адсорбционной активности пористых керамических покрытий . . . . .	212
7.4. Физико-химические и физико-механические особенности поведения материала с градиентным пористым покрытием при механическом нагружении . . . . .	223
ЗАКЛЮЧЕНИЕ . . . . .	229
ЛИТЕРАТУРА . . . . .	233