

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

Тулская Алёна Геннадьевна

УДК 621.35

**ДЕПОЛЯРИЗАЦИЯ АНОДНОГО ПРОЦЕССА SO₂
В ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ ВОДОРОДА**

Специальность 05.17.03 – техническая электрохимия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель – д.т.н., проф. Байрачный Б.И.

Харьков – 2015

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
РАЗДЕЛ 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
1.1. Анализ перспективных циклов производства водорода электролизом воды.....	12
1.2 Сравнительный анализ механизмов окисления SO ₂ в растворах сульфатов.....	18
1.3 Анодные материалы для проведения электродных процессов с деполяризацией.....	26
1.4 Электролизеры для проведения электродных процессов с деполяризацией.....	28
1.5 Выводы из аналитического обзора литературы.....	35
РАЗДЕЛ 2. МЕТОДИКИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ....	36
2.1 Методика изготовления электродов	38
2.2. Стационарные вольтамперометрические измерения.....	41
2.3 Элиминирование омических потерь.....	45
2.4. Потенциодинамические измерения.....	48
2.5 Расчет количества подаваемого SO ₂	49
2.5 Методика испытания износостойкости пористой графитовой основы и композиционных газодиффузионных анодов.....	51
РАЗДЕЛ 3. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	54
3.1 Построение диаграммы зависимости формы S (IV) от pH раствора электролита	54
3.2 Построение диаграммы E – pH системы SO ₂ – H ₂ SO ₃ – H ₂ SO ₄ – H ₂ O	60
3.3 Анализ электродных материалов для реализации деполяризации SO ₂ в сульфатнокислотном цикле.....	63
3.4 Обоснование направления исследований.....	71

РАЗДЕЛ 4. КИНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	74
4.1 Циклические вольтамперные зависимости анодного процесса на платине с деполяризацией и без в растворах сульфатной кислоты.....	74
4.2 Влияние pH на кинетику электрохимических процессов, протекающих при деполяризации анода SO ₂	77
4.3 Циклические вольтамперные зависимости анодного процесса на стеклоуглероде с деполяризацией и без в растворах сульфатной кислоты...	82
4.4 Влияние активного покрытия.....	84
4.5 Влияние концентрации H ₂ SO ₄	94
4.6 Влияние температуры электролита.....	98
4.7 Выводы.....	104
РАЗДЕЛ 5 РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ЛАБОРАТОРНОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА И ИЗНОСОСТОЙКОСТИ АНОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ..	106
5.1 Результаты испытаний лабораторного электролизера.....	106
5.2 Результаты испытаний износостойкости графита ПГ–50 и композиционных газодиффузионных анодов.....	116
ВЫВОДЫ.....	121
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ.....	123
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	141