

Отзыв

на автореферат диссертации Шелухина Михаила Александровича
«Разработка технологического процесса электроосаждения сплава цинк-никель из
щелочного электролита», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности

2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Востребованность покрытий сплавом цинк-никель возросла после принятия в ряде стран Европы, Америки и Азии директив, полностью запрещающих или ограничивающих использование токсичного кадмия и его соединений во многих областях техники.

Исследовано множество кислых и щелочных электролитов для осаждения цинк-никелевых покрытий. Основным недостатком кислых электролитов является их низкая рассеивающая способность, зависимость состава сплава от параметров электролиза, а, следовательно, его нестабильность по поверхности сложнопрофилированного изделия, сложность корректировки электролита и др. Щелочные бесцианидные электролиты, как и цианидные, обладают высокой рассеивающей способностью, что позволяет использовать данные электролиты для нанесения покрытий на изделия сложной формы. Кроме того, покрытия, получаемые в щелочном электролите, имеют более высокую коррозионную стойкость.

Настоящая работа посвящена разработке технологии электроосаждения защитно-декоративных покрытий сплавом цинк-никель, содержащих 12-14 % никеля, из щелочного электролита.

К наиболее значимым результатам диссертации, имеющим научную новизну, можно отнести:

1. Впервые установлено, что введение в щелочной аминокинкатный электролит для осаждения сплава цинк-никель соединения из класса азотсодержащих полиалкиленгликолей (АС2) приводит к возрастанию содержания никеля в сплаве (с 6 до 13 %) вследствие поляризации процесса осаждения цинка в сплав.

2. Впервые показано, что введение в аминокинкатный электролит для электроосаждения сплава цинк-никель соединения, содержащего металлоид в неопредельной степени окисления (БЗ), расширяет рабочий диапазон плотностей тока, в котором осаждаются покрытия сплавом цинк-никель с содержанием 12-14 % никеля.

В качестве замечаний следует отметить, что:

1. В автореферате указано, что при сочетании в электролите добавок Б1 и Б2, происходит измельчение зерен кристаллитов осадка и сглаживание микрорельефа поверхности, но не указано, почему при введении третьей добавки Б3 шероховатость поверхности увеличивается, а величина блеска снижается?

2. На рис. 14 пунктирной линией указано минимальное время до появления продуктов коррозии основы, но не указано минимальное время до появления продуктов коррозии цинк-никелевого покрытия.

3. Следовало бы указать толщину наносимых конверсионных покрытий.

4. При проведении механических испытаний автор делает вывод, что по



износостойкости покрытия сплавом цинк-никель превосходят цинковые, никелевые и кадмиевые, но не указывает величины износа. Также, при сравнении материалов с различной удельной массой, для получения более правильных значений, лучше получать коэффициент износа по убыли объема материала, а не по убыли массы, как указано в автореферате.

В целом автором проведена большая исследовательская работа по разработке технологии электроосаждения защитно-декоративных покрытий сплавом цинк-никель. На основании изложенного считаю, что работа Шелухина Михаила Александровича на тему «Разработка технологического процесса электроосаждения сплава цинк-никель из щелочного электролита» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД., а ее автор, Шелухин Михаил Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Генеральный директор Ассоциации
разработчиков и производителей
средств противокоррозионной защиты
для топливно-энергетического комплекса
России, ООО «КАРТЭК», д.т.н., профессор



Акользин Андрей Павлович

21 ноября 2025 г.

119071, г. Москва, Ленинский пр-кт, д. 29 стр. 2, этаж/помещение 1/28 офис 105,
cartec-com@mail.ru