

Отчёт
о выполненных работах
в квартале "4й квартал" 2014 года
[на этапе № 1] предусмотренных Планом-
графиком исполнения обязательств
по Соглашению с Минобрнауки России о предоставлении субсидии
от 17 июня 2014 г. № 14.574.21.0019

1 Работы, выполненные (выполняемые) в отчетный период

1.1 Работы, выполненные (выполняемые) за счет средств субсидии

В соответствии с ТЗ и КП проекта на 1-ом отчётном этапе осуществлены следующие виды работ:

Произведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной литературы и нормативно-технической документации, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИ, на базе чего выбрано направление исследований.

Произведен выбор объектов, направления исследований и способов решения поставленных задач.

Проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений исследуемой проблемы, на основе рассмотрения процессов, протекающих при формировании металлополимерного покрытия методом электроосаждения.

Проведены патентные исследования по ГОСТ Р 15.011-96.

1.2 Работы (мероприятия), выполненные (выполняемые) за счет внебюджетных средств

За счет внебюджетных средств проведена закупка и поставка дополнительного лабораторного оборудования для КИПиА для проведения ПНИ, а именно преобразователь напряжения с КИПиА для измерения и регулирования силы тока и напряжения серии ELR9000 (модель ERL9080-340) германской фирмы ELEKTRO-AUTOMATIK GmbH в количестве двух комплектов.

2 Основные результаты, полученные в отчётный период

• В результате аналитического обзора современной научно-технической, нормативной литературы и нормативно-технической документации, показано, что процесс получения металлополимерных покрытий сочетанием в едином технологическом процессе (insitu) электроосаждения на катоде олигомерных электролитов с электролитическим осаждением металлов является новой физико-химической методикой формирования металлополимерных покрытий. На основании проработки литературных источников установлено, что наиболее рациональным и широко распространённым методом получения защитно-декоративных покрытий на поверхности бытовых радиаторов и промышленных конвекторов является электроосаждение водоразбавляемых лакокрасочных материалов, основанных на плёнообразователях-полиэлектролитах. Это автоматический, безотходный, экологически благоприятный, взрыво- и пожаробезопасный метод окраски, позволяющий получать равномерные по толщине покрытия на изделиях сложной конфигурации, какими являются приборы тепловой аппаратуры. Недостатком его, как и других окрасочных покрытий, является низкая теплопроводность окрасочного слоя, уменьшающего коэффициент теплопередачи более, чем на 10%. Поскольку на теплоснабжение гражданских и производственных зданий расходуется более 1/3 всего добываемого топлива, разработка защитно-декоративных покрытий с повышенным коэффициентом теплопроводности, получаемых методом электроосаждения, является актуальной задачей. Экономия может быть достигнута как в народном хозяйстве за счёт сокращения необходимого количества топлива, а также для производителей

отопительных приборов (производство их является массовым и крупносерийным) за счёт возможного сокращения их габаритов и уменьшения себестоимости изделий за счёт этого. Успехи современного материаловедения определили появление нового класса композиционных материалов-металлополимеров, совмещающих прочность, теплопроводность, электропроводность и другие положительные свойства металлов с химической стойкостью, демпфирующей способностью и хорошими технологическими свойствами полимеров. Предлагается оригинальный метод получения металлополимерных покрытий с увеличенным коэффициентом теплопроводности методом совместного электроосаждения полиэлектролитов с гальваническим процессом электролитического осаждения металлов из их общего электролита. Образующиеся покрытия должны обладать повышенным коэффициентом теплопроводности, что и требуется для решения поставленной задачи. В литературном обзоре подробно рассмотрены различные способы получения металлополимерных покрытий, в том числе и похожий технологически на предлагаемый способ метод электрофорезо-электрохимического получения металлополимеров. Водные растворы полиэлектролитов являются однофазными термодинамически устойчивыми системами. Поэтому не возникает вопроса об их агрегативной и кинетической устойчивости, что является одним из главных недостатков электрофорезо-электрохимического метода получения металлополимеров. Поскольку аминокислоты для катодного электроосаждения обладают свойствами катионоактивных поверхностно-активных веществ, они должны способствовать образованию при электроосаждении на катоде высокодисперсных частиц металла. Структура покрытий, получаемых электроосаждением полиэлектролитов, также носит высокодисперсный характер. Поэтому образующееся металлополимерное покрытие тоже должно иметь высокодисперсную структуру, что улучшит свойства покрытий, в том числе увеличит их теплопроводность.

•Проведен выбор объектов, направления исследований и способов решения поставленных задач. В качестве полимерного компонента для исследования нами был выбран пленкообразователь Cathogard W781309 (фирма «Басф-Восток», Россия). В качестве металлической фазы были выбраны никель и медь в виде ацетатов. Также были выбраны и обоснованы направления исследований, способы решения поставленных задач и методы исследования, которые базируются на базе современных физико-химических методах исследования и стандартных методиках ГОСТ, принятых в лакокрасочной и гальванической технологиях.

•Проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений исследуемой проблемы, на основе рассмотрения процессов, протекающих при формировании металлополимерного покрытия методом электроосаждения. Показано, что предлагаемый метод получения металлополимерных покрытий является наиболее применимым и теоретически обоснованным.

•Проведены патентные исследования по ГОСТ Р 15.011-96. Установлено, что способ сочетания гальванического процесса электролитического осаждения металлов с катодным электроосаждением полиэлектролитов не имеет аналогов и способен к патентованию. Результаты патентных исследований показали важность и большой интерес к проблеме получения композиционных покрытий, в частности металлополимерных, которые должны обладать теплопроводностью и одновременно требуемой антикоррозионной защитой. Металлополимерные покрытия получают электрофорезо-электролитическим методом, представляющим собой сочетание электрофоретического осаждения дисперсий с гальваническим процессом получения металлических покрытий. Но в этом процессе из-за агрегативной и кинетической неустойчивости смешанного электролита, представляющего собой коллоидную систему с электростатическим фактором устойчивости, происходит его коагуляция в электрическом поле. Поэтому этот процесс получения покрытий, несмотря на их хорошие свойства, экономически не оправдан и не может быть использован в массовом автоматическом производстве. Решить поставленные задачи и исключить перечисленные недостатки может процесс получения теплопроводящих металлополимерных покрытий сочетанием электролитического осаждения металлов с электроосаждением на катоде систем на основе полиэлектролитов. Однако нами не обнаружено патентов, сочетающих оба эти направления. Таким образом, предлагаемая высокоэффективная технология получения металлополимерных антикоррозионных покрытий методом электроосаждения на катоде сочетанием электролитического осаждения металлов с электроосаждением полиэлектролитов является новой физико-химической методикой, способной к патентованию, и может быть использована для получения теплопроводных покрытий на поверхности тепловой аппаратуры.

•Результаты выполненных работ соответствуют требованиям Технического задания и нормативной документации и Плану-графику исполнения обязательств. Продолжение работ в данном направлении

является перспективным и необходимым.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

Руководитель организации Получателя субсидии

ректор

(должность)

(подпись)

Колесников В.А.

(фамилия, имя,
отчество)

Руководитель работ по проекту

профессор

(должность)

(подпись)

Квасников М.Ю.

(фамилия, имя,
отчество)

«30» декабря 2014 г.

