



«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор РХТУ им. Д. И.

технических наук

20 20 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация на тему: «Кадмий-полимерные лакокрасочные покрытия на основе эпоксиаминных полиэлектролитов, получаемые методом катодного электроосаждения» по научной специальности 05.17.06 - «Технология и переработка полимеров и композитов».

На соискание ученой степени кандидата технических наук выполнена в научной лаборатории кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д. И. Менделеева.

В процессе подготовки диссертации Лвина Ко Ко «22» май 1991 года рождения, был(а) аспирантом кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева с 27 августа 2015 года по настоящее время.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов (справка об обучении (сроках обучения)) выдано ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2018 году.

Научный руководитель профессор, доктор технических наук кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д. И. Менделеева Квасников М.Ю.

По результатам рассмотрения диссертации Лвин Ко Ко на тему: «Кадмий-полимерные лакокрасочные покрытия на основе эпоксиаминных

полиэлектролитов, получаемые методом катодного электроосаждения» принято следующее заключение.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена тем, что способ получения покрытий методом катодного электроосаждения наиболее сложный с точки зрения протекающих процессов, с наименьшим выделением вредных, токсичных продуктов во время применения, эффективный по затрате ресурсов, является перспективным способом получения лакокрасочных покрытий. Расширение функциональности покрытий, получаемых в ходе катодного электроосаждения – актуальная задача. В рамках данной научной квалификационной работы автор решает именно эту задачу.

Научная новизна заключается в следующем:

Впервые установлена принципиальная возможность получения кадмий-полимерных покрытий сочетанием в едином процессе электроосаждения аминоксодержащего полимерного электролита с электрохимическим осаждением ацетата кадмия на катоде. Разработан оптимальный состав композиций и определены условия электроосаждения для получения кадмий-полимерных покрытий хорошего качества. С помощью методов физико-химического анализа установлен механизм электроосаждения и формирования кадмий-полимерного покрытия. Доказано, что осаждение кадмия протекает в первоначальный момент времени, поэтому кадмий сосредотачивается у подложки, образуя с металлом протекторную пару. Доказано, что введение кадмия в структуру покрытия увеличивает степень сшивки. Это подтверждается уменьшением температуры начала отверждения, а также рассчитанной величиной молекулярной массы отрезка цепи. Установлено, что кадмий-полимерные покрытия при сохранении хорошей адгезии и эластичности превосходят полимерные покрытия по твердости и прочности и обладают повышенной коррозионостойкостью в 1,5 раза большей по отношению к чисто полимерным покрытиям.

Практическая ценность работы состоит в том, что разработана

композиция для получения кадмий-полимерных покрытий методом катодного электроосаждения с увеличенной коррозионной стойкостью. Проведена окраска опытной партии метизов, испытания которых подтвердили их высокую коррозионную стойкость.

Работа характеризуется логичностью построения, аргументированностью основных научных положений и выводов, а также четкостью изложения.

Основные положения диссертации получили полное отражение в Результаты исследований освещены в 3 научных статьях, 3 из которых входят в перечень ВАК, а 2 также в системы цитирования Scopus и WoS. Лвин Ко Ко неоднократно представлял результаты диссертационной работы на российских и международных конференциях. Также, Лвин Ко Ко является автором 1 патента РФ.

Результаты диссертации представлены Результаты диссертации представлены на международных и всероссийских конференциях, в том числе на конференции в Международном Научном Институте "Educatio", в 2017г., на выставке «Интерлакокраска-2018» были подведены итоги III Конкурса проектов молодых ученых, в РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017 г., МКХТ – 2017, 2018, 2019.

Публикации по теме диссертации:

I. Статьи в журналах ВАК

1. Лвин К.К., Квасников М.Ю., Пелясова Д.А. Лакокрасочные кадмий-полимерные покрытия, получаемые методом катодного электроосаждения // Лакокрасочные материалы и их применение. — 2017. — №. 12. — С. 38–42.
2. Лвин Ко Ко, Романова О.А., Квасников М.Ю., Силаева А.А., Павлов А.В. Наноструктурированные лакокрасочные металлополимерные покрытия // Российские нанотехнологии. — 2018. — Т.13, № 1,2. — С. 65–70 (Scopus, WoS).

3. Лвин Ко Ко, Силаева А.А., Квасников М.Ю., Лукъянскова А.И., Макаров А.В., Киселев М.Р. Исследование процесса соосаждения двух металлов в ходе формирования лакокрасочных покрытий методом катодного электроосаждения // Журнал прикладной химии. — 2018. — Т.91, № 2. — С. 293–297 (Scopus, WoS).

## II. Статьи, тезисы докладов и конференций

1. Лвин К.К., Квасников М.Ю., Чурилов Ю.В. Лакокрасочные металлополимерные покрытия, электроосаждаемые на катоде // Международный Научный Институт "Educatio". — 2017. — Т. 2, № 29. — С. 27–29.
2. Лвин Ко Ко, Пелясова Д.А., Квасников М.Ю. Лакокрасочные кадмий-полимерные покрытия. Оптимальный состав и напряжение нанесения композиций методом катодного электроосаждения // Лакокрасочная промышленность. — 2018. — № 3. — С. 37.
3. Лвин Ко Ко, Пелясова Д.А., Квасников М.Ю. Оптимальные состав композиции и напряжение нанесения при получении кадмий-полимерных покрытий методом катодного электроосаждения // Успехи в химии и химической технологии. — 2017. — Т. XXXI, № 11. — С.61–63.
4. Лвин Ко Ко, Пелясова Д.А., Квасников М.Ю. Определение физико-механических свойств кадмий-полимерных покрытий, нанесенных методом катодного электроосаждения // Успехи в химии и химической технологии. — 2018. — Т. XXXII, № 6. — С.61–63.
5. Лвин Ко Ко, Пелясова Д.А., Квасников М.Ю. Пигментированные кадмий-полимерные покрытия // Успехи в химии и химической технологии. — 2018. — Т. XXXII, № 6. — С.138–140.
6. Лвин Ко Ко, Квасников М.Ю., Силаева А.А., Павлов А.В., Квасников Т.М. Металлополимерные наноструктурированные покрытия (РХТУ им. Д.И. Менделеева, 30 ноября-1декабря 2017 года). — Москва, 2017. — С. 114–115.
7. Лвин Ко Ко, Пелясова Д.А., Квасников М.Ю. Термодинамически активного растворителя для изучения способности к набуханию кадмий-

полимерных покрытий // Успехи в химии и химической технологии. — 2019. — Т. XXXIII, № 6. — С.53–55.

### III. Патент

1. Патент РФ № 2018132842 от 17.09.2018. Лвин Ко Ко, Пелясова Д.А., Квасников М.Ю., Квасников Т.М., Фахрутдинов Р.А. «Композиция для получения методом катодного электроосаждения металлополимерных кадмий-содержащих лакокрасочных покрытий с повышенной коррозионной стойкостью».

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 05.17.06 Технология и переработка полимеров и композитов в части п.1 "Физико-химические основы технологии получения и переработки полимеров, композитов и изделий на их основе, включающие стадии синтеза полимеров и связующих, смешение и гомогенизацию композиций, изготовление заготовок или изделий, их последующей обработки с целью придания специфических свойств и формы" и п.2 "Исследование физико-химических свойств материалов на полимерной основе, молекулярно-массовых характеристик, коллоидных свойств системы полимер-пластификатор-наполнитель в зависимости от состава композиций и их структуры химическими, механическими, электрофизическими, электромагнитными, оптическими, термическими–механическими и др. методами."

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Диссертация *Лвин Ко Ко* является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором, теоретически обоснованы и не вызывают сомнений. Представленные в

работе результаты принадлежат Лвину Ко Ко; они оригинальны, достоверны и отличаются научной новизной и практической значимостью.

С учетом научной зрелости автора, актуальности, научной новизны и практической значимости работы, а также ее соответствия требованиям пп. 9 – 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к подобным работам, диссертация на тему: «Кадмий-полимерные лакокрасочные покрытия на основе эпоксиаминных полиэлектролитов, получаемые методом катодного электроосаждения» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 Технология и переработка полимеров и композитов.

Диссертация рассмотрена на заседании кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д. И. Менделеева, состоявшемся «13» ноября 2019 года, протокол № 9.

В обсуждении приняли участие: зав.каф., проф., д.х.н. Антипов Е.М., проф., д.т.н. Квасников М.Ю., проф., д.ф-м.н. Воротынцев М.А., доц., к.х.н. Герасин В.А., доц., к.ф-м.н. Антипов А.Е., асс., к.т.н. Федякова Н.В., асс. Силаева А.А., асс. Шерстнева Н.Е..

Принимало участие в голосовании 9 человек. Результаты голосования: «За» - 9 человек, «Против» - 0 человек, воздержались - 0 человек, протокол № 9 от «13» ноября 2019 г.

Председатель заседания

Антипов Е.М.

Секретарь заседания

Радыгина Л.А.

## ПРОТОКОЛ

заседания кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И.

Менделеева от «13» ноября 2019 г. № 9

Присутствовали: зав.каф., проф., д.х.н. Антипов Е.М., проф., д.т.н. Квасников М.Ю., проф., д.ф-м.н. Воротынцев М.А., доц., к.х.н. Герасин В.А., доц., к.ф-м.н. Антипов А.Е., асс., к.т.н. Федякова Н.В., асс. Силаева А.А., асс. Шерстнева Н.Е., инж. Радыгина Л.А.

Всего присутствовало: 9 человек.

### ПОВЕСТКА ДНЯ

Предварительное рассмотрение диссертационной работы Лвин Ко Ко, аспиранта кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий РХТУ им. Д. И. Менделеева на тему: «Кадмий-полимерные лакокрасочные покрытия на основе эпоксиаминных полиэлектролитов, получаемые методом катодного электроосаждения».

Работа выполнена в научной лаборатории кафедры химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных материалов и покрытий ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Тема диссертационной работы Лвин Ко Ко и научный руководитель проф., д.т.н. Квасников М.Ю. утверждены на заседании Ученого совета факультета нефтегазохимии и полимерных материалов 16 сентября 2015 года (протокол № 3).

СЛУШАЛИ:

Сообщение Лвин Ко Ко, изложившего основное содержание своей диссертационной работы.

Лвин Ко Ко были заданы следующие вопросы:

(Антипов Е.М.) Чем отличаются кадмий-содержащие покрытия от получаемых ранее цинк, медь, никель-содержащих покрытий?

(Квасников М.Ю.) Почему уменьшается толщина покрытий на слайде №8?

(Квасников М.Ю.) Уточните обозначение ВТ на слайде №13?

(Герасин В.А.) Что такое Элементный анализ и зачем делали?

(Федякова Н. В.) На слайде №10 почему на графике масса покрытия уменьшается при добавлении ацетата кадмия?

(Квасников М.Ю.) Какой механизм пленкообразования на подложке?

(Герасин В.А.) Какие растворители использовались для определения степени набухания?

(Герасин В.А.) Для чего используются кадмий-содержащие покрытия?

В обсуждении приняли участие: зав.каф., проф., д.х.н. Антипов Е.М., проф., д.т.н. Квасников М.Ю., доц., к.х.н. Герасин В.А., асс., к.т.н. Федякова Н.В..

ПОСТАНОВИЛИ:

Заслушав и обсудив диссертационную работу Лвин Ко Ко, принять заключение организации по диссертации Лвин Ко Ко, на тему «Кадмий-полимерные лакокрасочные покрытия на основе эпоксиаминных полиэлектролитов, получаемые методом катодного электроосаждения».

Председатель заседания

Антипов Е.М.

Секретарь заседания

Радыгина Л.А.