

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Потапчика Александра Николаевича «Электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Актуальность и новизна темы диссертационной работы не вызывает сомнений, так как с применением электрохимического метода установлен критерий оценки изолирующих свойств лакокрасочных материалов с возможностью использования этого критерия для прогнозирования долговечности эпоксидных, полиэфирных, полиуретановых покрытий.

Полученные результаты позволяют осуществить целенаправленное регулирование рецептурного состава лакокрасочного материала для получения покрытий с повышенной долговечностью. Эта часть работы представляется наиболее важной, так как разработанные подходы позволяют определить влияние конкретных факторов на антикоррозионные свойства исследуемых покрытий.

Вместе с тем из содержания текста автореферата не ясно, как расчетные данные срока службы покрытия коррелируют с экспериментальными данными. Кроме того для проверки достоверности данных, получаемых с использованием разработанного метода, имело бы смысл сопоставить их с ускоренными испытаниями по методам 2 и 3 ГОСТ 19083 «Покрытия лакокрасочные. Методы ускоренных испытаний на долговечность в жидких агрессивных средах».

Также представляет интерес вопрос о применимости данного метода к прогнозированию долговечности лакокрасочных покрытий на основе других типов пленкообразующих систем (акриловых, алкидных).

В целом указанные замечания не снижают ценности диссертационного исследования. Полученные автором результаты полезны с научной и практической точек зрения.

Таким образом, диссертационная работа Потапчика А.Н. соответствует специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность) и требованиям п.19-20 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заведующая лабораторией  
НИИ физико-химических проблем  
Белорусского государственного университета,  
доктор химических наук, профессор  
Богданова Валентина Владимировна



Подпись т. Богданова В.В.  
УДОСТОВЕРЕНИЕ  
Нач.отдела кадров



В.А. Ушакова

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Потапчика Александра Николаевича** на тему «**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АНТИКОРРОЗИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Диссертация Потапчика А.Н. посвящена разработке электрохимического метода прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий, условия эксплуатации которых характеризуются постоянным контактом с растворами электролитов и могут дополняться воздействием повышенных температур (например, покрытия внутренних поверхностей аппаратов и трубопроводов). Решение поставленной задачи достигнуто благодаря введению нового критерия оценки изолирующих свойств лакокрасочных покрытий – емкостно-частотного коэффициента, учитывающего зависимость емкости от частоты переменного тока в диапазоне от 500 до 2000000 Гц и упрощающего представление, анализ и сравнение уровня защитных свойств лакокрасочных покрытий различной химической природы.

Для установления закономерностей изменения емкостно-частотного коэффициента автором проведена большая экспериментальная работа: исследовано 25 промышленно производимых антикоррозионных эпоксидных, полиэфирных, полиуретановых, эпоксиноволачных лакокрасочных материалов зарубежных и отечественных производителей (Carboline, Corrocoat, Hempel, International Paint, Teknos, Пассатсталь и др.) в различных агрессивных средах и широком диапазоне температур (от комнатной температуры до температур кипения).

Научная значимость результатов заключается, во-первых, в разработке нового критерия оценки изолирующих свойств и метода расчета срока службы антикоррозионных лакокрасочных покрытий и в экспериментальном доказательстве правомерности этих разработок путем сопоставления полученных значений с уже известными показателями и методами (потенциал разомкнутой цепи и стойкость к статическому воздействию агрессивных сред, соответственно). Во-вторых, ценность полученных данных состоит в том, что автор предложил использовать емкостно-частотный коэффициент при разработке рецептур антикоррозионных лакокрасочных материалов, что позволило регулировать состав пленкообразующей системы, а состав пигментной части и соотношение между ними позволило достигнуть требуемый уровень защитных свойств разработанным покрытиям.

Предложенный емкостно-частотный коэффициент и метод прогнозирования их долговечности с практической точки зрения интересен как производителям лакокрасочных материалов при разработке высококачественных антикоррозионных продуктов, так и для потребителей покрытий при выборе наиболее эффективных и долговечных материалов для защиты металлических изделий и сооружений от коррозии.

Замечания по работе: неясно из автореферата, чем изначально руководствовался автор при выборе состава пигментной части (железная слюдка, алюминиевая пудра, микротальк), ведь существует много других пигментов и наполнителей, широко применяемых при производстве антикоррозионных лакокрасочных материалов.

В целом, представленная диссертация является законченной научно-исследовательской работой, имеющей научную ценность и представляющей практический интерес. Автореферат отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность), а ее автор, Потапчик Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Согласен на размещение данного отзыва на сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Доцент кафедры «Металлургия черных и цветных сплавов»  
Белорусского национального технического университета,  
кандидат технических наук, доцент

*U.S.A.F.*

К.Э. Барановский

06.12.22



## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы *Потапчика Александра Николаевича*  
**«Электрохимический метод прогнозирования долговечности  
антикоррозионных лакокрасочных покрытий»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.16.09 – *материаловедение (химическая промышленность)*

Сроки эксплуатации металлических конструкций в естественных условиях существенно ограничиваются протекающими коррозионными процессами, которые обуславливают снижение ресурса, возникновение аварийных ситуаций на объектах, а иногда и экологические катастрофы. Потери стран СНГ от коррозионного, эрозионного и других видов разрушения металлических конструкций и сооружений составляют порядка 60-80 млрд. долл. в год. Воздействия агрессивных сред и повышенных температур еще больше интенсифицируют процессы коррозии и негативные ее последствия. Поэтому обеспечение длительной антикоррозионной защиты металлических поверхностей и своевременное прогнозирование долговечности лакокрасочного состава покрытия является актуальной задачей материаловедения. В связи с этим, диссертационная работа Потапчика А.Н., посвященная разработке метода прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий несомненно актуальна и своевременна.

В диссертационной работе А.Н. Потапчиком на основании анализа результатов экспериментальных исследований влияния воздействия электролитов в широком диапазоне температур на электрохимические свойства системы металл/покрытие разработан новый критерий оценки изолирующих свойств антикоррозионных лакокрасочных покрытий – емкостно-частотный коэффициент, установлены закономерности изменения нового критерия и определены его критические значения, учитывающие химическую природу и характер адгезионного взаимодействия покрытия с поверхностью.

Необходимо положительно отметить значительный объем проведенных экспериментальных исследований и глубокий анализ полученных результатов, позволивших разработать новый метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий. Несомненным достоинством работы является практическая апробация результатов научных исследований. Эффективность метода подтверждена успешной апробацией на ОАО «Беларуськалий», ИООО «Славкалий», ООО «Пассатсталь» и ООО «Мерлан К».

Основные результаты диссертационной работы апробированы на республиканских и международных научно-технических конференциях; работа хорошо опубликована (13 научных работ), в том числе в рецензируемых журналах (4 статьи). Достоверность представленных результатов не вызывает сомнений.

Вместе с тем к материалу, изложенному в автореферате, можно сделать следующее замечание: следовало бы расширить исследования и привести данные по прогнозированию долговечности наполненных лакокрасочных покрытий, сопоставив их с практическими данными. Тем не менее, указанное замечание не снижает научной и практической ценности работы.

Оценивая выполненную работу в целом, считаю, что диссертационная работа «*Электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий*» является законченной научно-исследовательской работой, представляет несомненную ценность для науки и практики и отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор *Потапчик Александр Николаевич* заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – *материаловедение (химическая промышленность)*.

Заведующий кафедрой  
«Водоснабжение, химия и экология»  
Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»,  
доктор технических наук, профессор

Личную подпись  
удостоверяю  
Начальник ОК

Е.Ф. Кудина

С.И. Паранин

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Потапчика Александра Николаевича на тему «Электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Диссертационная работа Потапчика А.Н. посвящена разработке нового метода прогнозирования долговечности лакокрасочных покрытий в жидких агрессивных средах, что является актуальным направлением исследований и решает важную практическую задачу.

Под воздействием атмосферных явлений, воды, растворов электролитов стальные металлические изделия подвергаются коррозионному разрушению по электрохимическому механизму. В связи с этим представляется обоснованным выбор электрохимических показателей покрытий как главного критерия оценки их антикоррозионных свойств.

Соискателем наглядно и в логической последовательности описаны этапы разработки метода прогнозирования долговечности лакокрасочных покрытий. Исследованы электрохимические системы «стальная пластина – лакокрасочное покрытие – раствор электролита», что позволило установить новые частотно-временные особенности изменения их емкости. Далее соискатель вводит новый численный критерий оценки изолирующих свойств лакокрасочных покрытий (емкостно-частотный коэффициент), в расчетной формуле которого учитываются установленные закономерности изменения емкости покрытий. В ходе исследований установлены закономерности изменения емкостно-частотного коэффициента, его критические величины для эпоксидных, полиэфирных, эпоксиноволачных и полиуретановых покрытий, а также уравнение, описывающее изменение емкостно-частотного коэффициента во времени. Приводятся формула и алгоритм для расчета срока службы лакокрасочных покрытий.

Достоверность разработанного метода подтверждается не только проведенными промышленными испытаниями на ОАО «Беларуськалий», но и следует из представленных экспериментальных данных в части разработки рецептуры лакокрасочного материала.

Научная новизна работы заключается в установлении частотно-временных зависимостей емкости в диапазоне частот от 500 до 2000000 Гц и разработке на их основе нового критерия оценки изолирующих свойств лакокрасочных покрытий, позволяющего прогнозировать их долговечность.

Практическая значимость диссертации не вызывает сомнения и подтверждается использованием ее результатов на следующих предприятиях: ИООО «Славкалий», ООО «Пассатсталь», ООО «Мерлан К».

Вместе с тем, по диссертации имеются замечания:

1) в автореферате не указана необходимая длительность экспонирования покрытий в агрессивной среде для осуществления расчета срока службы по разработанному методу;

2) в автореферате приведены закономерности изменения емкостно-частотного коэффициента при эксплуатации лакокрасочных покрытий в воде и водных солевых растворах различной концентрации, на основании чего разработан метод прогнозирования долговечности. Но из автореферата не ясно, в каких еще агрессивных средах (растворах электролитов) можно применять разработанный метод прогнозирования срока службы антикоррозионных лакокрасочных покрытий.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы.

Работа представляет собой законченное научное исследование, имеющее как научную так и практическую ценность и отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Считаю, что Потапчик А.Н. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 материаловедение (химическая промышленность).

Выражаю свое согласие на размещение данного отзыва на сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Заведующий кафедрой технологии органических соединений, переработки полимеров и техносферной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,  
доктор технических наук (специальность 05.17.06–Технология и переработка полимеров и композитов),  
профессор

Ольга Викторовна  
Карманова

Контактные данные:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий».

Краткое наименование ФГБОУ ВО «ВГУИТ».

Адрес: 394036, Россия, г. Воронеж,

проспект Революции, д. 19. Веб-сайт: <https://vsuet.ru>. E-mail: [post@vsuet.ru](mailto:post@vsuet.ru).

Телефон: +7 (473)255-42-67.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Потапчика Александра Николаевича**

на тему «**Электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Методы прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий чаще всего основаны на изучении их способности сохранять требуемый уровень эксплуатационных свойств при воздействии разрушающих факторов (ультрафиолетовое излучение, воздействие кислот, щелочей, растворов солей, механическое воздействие и др.). Прогнозирование долговечности покрытий под воздействием климатических факторов в настоящее время является достаточно изученной проблемой. Для этого используются методики, которые хорошо стандартизованы и описаны в соответствующих ГНПА. Однако для покрытий, испытывающих преобладающее воздействие жидких агрессивных сред, вопрос является актуальным и требующим решения.

Представленные результаты свидетельствуют о том, что соискателем в полной мере достигнута сформулированная цель, чему во многом способствовало грамотное определение задач исследования. Предложенный в качестве чувствительного к деградации параметра емкостно-частотный коэффициент характеризует электрохимические свойства покрытий и зависит от их изолирующих свойств. Это позволяет применить его как при непосредственном прогнозировании долговечности, так и при разработке новых антикоррозионных лакокрасочных материалов, что и было показано соискателем.

Научная новизна исследования заключается в разработке нового численного критерия оценки изолирующих свойств покрытий, основанного на изучении зависимостей емкости от частоты переменного тока и установлении закономерностей изменения его величины при гидротермическом воздействии растворов электролитов.

Практическая значимость работы состоит в разработке метода прогнозирования долговечности лакокрасочных покрытий испытывающих преобладающее воздействие жидких агрессивных сред, достоверность которого подтверждена несколькими способами: промышленной апробацией при расчете срока службы защитных покрытий аппаратов переработки калийных руд и при разработке рецептуры эпоксидного антикоррозионного лакокрасочного материала.

### По работе имеются следующие замечания:

– исследовано несколько типов пленкообразователей: эпоксидный, полиэфирный, эпоксиноволачный и полиуретановый. Однако из текста автореферата не ясно почему для разработки лакокрасочного материала выбран именно эпоксидный;

– прогнозируемая долговечность покрытий на основе разработанного лакокрасочного материала в растворах гидроксида натрия и соляной кислоте составляет 41 и 82 сут соответственно, что позволяет проверить расчеты экспериментально. Из текста автореферата не ясно проводились ли такие исследования и насколько фактический срок службы соответствует расчетному.

*В то же время, указанные замечания не снижают ценность выполненной работы. В ней достаточно полно изучен ряд показателей покрытий, имеется хорошая теоретическая проработка и практическое применение выполненных исследований.*

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что диссертация представляет законченную научно-исследовательскую работу, содержит новые результаты, обладающие научной новизной и практической значимостью, а ее автор – Потапчик Александр Николаевич – несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Выражаю свое согласие на размещение данного отзыва на сайте учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет».

Заведующий лабораторией  
контактно-динамических методов контроля  
ГНУ «Институт прикладной физики НАН Беларуси»  
д.т.н, доцент



Крень А.П.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации А.Н. Потапчика «Электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09. – Материаловедение (химическая промышленность)

Коррозия металлов и изделий из них является одной из важнейших технических и экономических проблем. Потери металлического оборудования, конструкций и аппаратов в результате коррозии составляют около 2-4 % валового национального продукта. Наиболее распространенным способом борьбы с коррозией является нанесение на поверхность металлов лакокрасочных покрытий. При этом важно не только разработать лакокрасочное покрытие, но и оценить его антикоррозионную эффективность и долговечность в конкретных условиях эксплуатации.

Актуальность диссертационной работы А.Н. Потапчика состоит в том, что такие базовые отрасли экономики Республики Беларусь, как машиностроение и химическая промышленность, испытывают острую потребность в высокоэффективных методах прогнозирования долговечности защитных лакокрасочных покрытий, эксплуатирующихся в условиях воздействия агрессивных факторов.

Достоинством представленной диссертации является то, что разработанный электрохимический метод одновременно с прогнозированием долговечности покрытий оказался полезен при разработке их рецептурных составов, благодаря способности устанавливать оптимальные соотношения таких компонентов, как эпоксидная смола, отвердитель и пигментная часть, с применением емкостно-частотного коэффициента.

Судя по содержанию автореферата, автором проведен сложный комплекс исследований по разработке электрохимического метода прогнозирования долговечности защитных лакокрасочных покрытий, установлению нового критерия (емкостно-частотного коэффициента) оценки изолирующих свойств антикоррозионных лакокрасочных покрытий, обосновании его применимости при разработке новых составов защитных покрытий, проверке метода в промышленных условиях.

Эффективность разработанного метода подтверждена его успешной промышленной апробацией на ОАО «Беларуськалий» и актами внедрения и использования результатов на ИООО «Славкалий», ООО «Пассатсталь», ООО «Мерлан К».

К научным достижениям диссертанта следует отнести:

1. разработку электрохимического метода прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий, эксплуатируемых при комплексном воздействии наиболее агрессивных факторов (электролита и температуры), заключающегося в расчете критических значений емкостно-частотного коэффициента;

2. теоретическое и экспериментальное обоснование численного критерия оценки изолирующих свойств антикоррозионных лакокрасочных покрытий, в качестве которого использован емкостно-частотный коэффициент;

3. обоснование с помощью емкостно-частотного коэффициента качественного и количественного состава лакокрасочного материала, характеризующегося наибольшей долговечностью и антикоррозионной эффективностью в жидких агрессивных средах.

Материалы диссертации достаточно полно изложены в 4-х статьях, опубликованных в изданиях, соответствующих требованиям ВАК, и апробированы на международных научно-технических конференциях.

По содержанию автореферата можно отметить следующие замечания:

1. в автореферате нет четкого обоснования выбора концентраций солей NaCl и KCl в электролитах, которые использовались в ходе лабораторных экспериментов и промышленных испытаний;

2. на стр.13 и 15 некорректно применен термин «адгезия», который обозначает явление, а не количественный показатель;

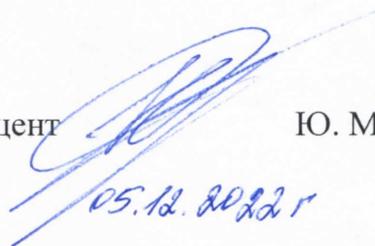
3. отсутствуют данные сравнительной оценки преимуществ разработанного электрохимического метода относительно уже существующих методик прогнозирования долговечности защитных покрытий.

Данные замечания не влияют на положительную оценку работы, которая выполнена на высоком научном и экспериментальном уровне. Следует пожелать автору в будущем активно работать над совершенствованием разработанного метода и улучшением свойств защитных покрытий.

На основании приведенных выше доводов об актуальности, научных достижений диссертации и практической апробации полученных результатов можно сделать вывод о том, что диссертационная работа А.Н. Потапчика «Электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09. – Материаловедение (химическая промышленность) отвечает современным требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, А.Н. Потапчик, достоин присуждения ему искомой степени.

Заведующий сектором  
«Реакционная экструзия»  
Государственного научного учреждения  
«Институт механики металлополимерных  
систем им. В.А. Белого НАН Беларуси», д.т.н., доцент

Ю. М. Кривогуз



05.12.2022 г





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Потапчика Александра Николаевича  
«Электрохимический метод прогнозирования долговечности  
антикоррозионных лакокрасочных покрытий»,  
представленной к защите на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Разработка метода прогнозирования долговечности лакокрасочных покрытий, эксплуатирующихся в самых разных агрессивных средах, - задача очень актуальная. В настоящее время нет стандартизованного подхода в оценке предполагаемого срока службы защитных покрытий для «внутреннего» применения, т. е. работающих с погружением в агрессивные среды различной природы. Предлагаемый метод основан на изучении зависимостей изменения электрохимических свойств систем «окрашенная стальная пластина – электролит» под воздействием различных агрессивных сред – электролитов - в широком диапазоне температур и введении нового критерия оценки изолирующих свойств лакокрасочных покрытий - емкостно-частотного коэффициента.

Автором проведена огромная экспериментальная работа, позволившая оценить величины емкостно-частотных коэффициентов различных по составу пленкообразующих систем, композиционных материалов (красок) на их основе. По изменению характера частотной зависимости емкости могут быть оценены изолирующие свойства покрытий, отслеживается развитие деструктивных процессов, происходящих под воздействием электролита. Применение на практике предлагаемого емкостно-частотного коэффициента позволяет сравнивать уровень защитных свойств разных лакокрасочных покрытий, а вычисленные критические величины емкостно-частотных коэффициентов для исследуемых покрытий на основе ряда типовых пленкообразующих систем могут быть использованы при расчете срока службы любых покрытий с соответствующей природой пленкообразующего вещества при условии схожести характера адгезионного взаимодействия с окрашиваемой поверхностью и механизма утраты защитных свойств.

Автор продемонстрировал применение емкостно-частотного коэффициента для решения задач разработки рецептуры антикоррозионного лакокрасочного материала с заданным уровнем защитных свойств посредством целенаправленного регулирования качественного и количественного состава.

Очень важный практический результат работы соискателя – это возможность применить предлагаемый метод для объективного сравнения защитных покрытий при выборе конкретной марки ЛКМ в реальных, самых жестких условиях воздействия различных технологических сред с оценкой прогнозируемого срока службы покрытий.



Автореферат написан грамотным научным языком с использованием специализированных программных средств и методов статистической обработки экспериментальных данных. Иллюстративный материал качественный и представлен в достаточном количестве.

Вместе с тем, есть некоторые замечания и вопросы для уточнения:

– в положениях, выносимых на защиту, автор отмечает, что предложенный им емкостно-частотный коэффициент является критерием оценки изолирующих свойств лакокрасочных покрытий до 3500 мкм. Какое влияние на предлагаемый метод оказывает толщина покрытий (ТСП)? Каковы минимальные толщины покрытий, которые можно оценивать данным методом;

- нет акцента на условия формирования покрытий при общем выводе, что критическая величина емкостно-частотного коэффициента определяется именно особенностями адгезионного взаимодействия между лакокрасочным покрытием и стальной поверхностью. Было бы интересно оценить влияние подготовки поверхности металла (уровни шероховатости, водорастворимых солей и прочих позиций по подготовке поверхности стали перед окрашиванием), достижение результирующей толщины защитного покрытия несколькими слоями с межслойной выдержкой для оптимального формирования результирующего покрытия. Это позволило бы дать рекомендации по уровню подготовки поверхности и технологии нанесения ЛКМ на практике для достижения прогнозируемого срока службы, оцененного данным способом;

- недостаточное внимание уделено оценке изменения защитных и физико-механических свойств покрытий «стандартными методами» при достижении критического значения коэффициента в сравнении с исходным состоянием покрытия, например, в соответствии с требованиями к защитным покрытиям для условий погружения Im1 и Im2 по ГОСТ 34667.6. Это было бы интересно также и для соотнесения результатов оценки прогнозируемого срока службы по методикам ГОСТ 34667 и предложенной автором.

Указанные недостатки не снижают общего положительного впечатления о работе. Диссертационная работа Потапчика А.Н. – очень достойная, выполнена на высоком профессиональном уровне, предлагает решение широкого спектра проблем из области химического материаловедения, поэтому считаю, что соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (химическая промышленность).

Руководитель технического отдела,  
кандидат технических наук  
(специальность - материаловедение (химическая промышленность)),  
Inspector Level III (Norwegian Standard NS 476), FROSIO,  
инспектор по защитным покрытиям III уровня, СОПКОР

И. К. Лещинская





## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Потапчика Александра Николаевича  
«Электрохимический метод прогнозирования долговечности  
антикоррозионных лакокрасочных покрытий»,  
представленной к защите на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Диссертационная работа посвящена решению важной практической задачи – разработке метода прогнозирования долговечности лакокрасочных покрытий, эксплуатируемых при постоянном воздействии электролитов.

Разработка нового метода прогнозирования долговечности является сложной задачей, которая успешно решена соискателем, путем изучения зависимостей изменения электрохимических свойств систем «окрашенная стальная пластина – электролит» под воздействием коррозионноактивных сред и введения нового критерия оценки изолирующих свойств лакокрасочных покрытий (емкостно-частотного коэффициента).

Автор продемонстрировал применение емкостно-частотного коэффициента для решения задач расчета срока службы покрытий и разработки рецептуры антикоррозионного лакокрасочного материала. Использование емкостно-частотного коэффициента позволило посредством целенаправленного регулирования качественного и количественного состава лакокрасочных материалов добиться высокого уровня защитных свойств лакокрасочных покрытий. В целом, представленные результаты исследований подтверждают эффективность применения емкостно-частотного коэффициента и метода прогнозирования долговечности.

Практический интерес в том числе представляют полученные соискателем результаты по выявлению наиболее долговечных защитных покрытий, обеспечивающих антикоррозионную защиту сталей в жестких условиях воздействия технологических сред аппаратов переработки калийных руд.

Автореферат написан грамотным научным языком. Иллюстративный материал качественный и представлен в достаточном количестве. Отметим также широкое использование автором специализированных программных средств и методов статистической обработки экспериментальных данных.

Вместе с тем следует отметить некоторые замечания:

– в положениях, выносимых на защиту, автор отмечает, что предложенный им емкостно-частотный коэффициент является критерием оценки изолирующих свойств лакокрасочных покрытий до 3500 мкм. Применим ли предложенный критерий для оценки покрытий с большей толщиной?



– соискатель утверждает, что наличие стадии первоначального уменьшения величины емкостно-частотного коэффициента возможно связано с доотверждением пленкообразующей системы при повышенных температурах. Проводились ли исследования структуры покрытий до и после термического воздействия?

– на с. 11 автор пишет «По результатам лабораторных испытаний в течение 1500 ч удалось получить объективные данные о кинетике изменения величин емкостно-частотных коэффициентов...», однако не совсем ясно на основании чего сделан такой вывод.

Указанные недостатки не снижают общего положительного впечатления о работе. Диссертационная работа Потапчика А.Н. предлагает решение широкого спектра проблем из области химического материаловедения, поэтому считаю, что соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (химическая промышленность).

Ведущий инженер-разработчик антикоррозионных ЛКМ  
ООО «ОЗ-Коутингс»

Кандидат химических наук  
(02.00.03 «Органическая химия»)

С.С. Мальцев



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Потапчика Александра Николаевича**

**«Электрохимический метод прогнозирования долговечности  
антикоррозионных лакокрасочных покрытий»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность)

Работа посвящена созданию нового метода прогнозирования долговечности лакокрасочных покрытий, позволяющего рассчитывать их сроки службы в жидких агрессивных средах, таких как растворы солей, кислот, щелочей, что соответствует области исследований по заявленной специальности.

Основные результаты диссертационной работы заключаются в обосновании методики расчета емкостно-частотного коэффициента, предназначенного для оценки изолирующих свойств лакокрасочных покрытий; установлении закономерностей его изменения под воздействием электролитов на примере эпоксидных, полиэфирных, эпоксиноволачных и полиуретановых покрытий; разработке метода прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий, учитывающего особенности их адгезионного взаимодействия с окрашиваемой поверхностью. Достигнутые результаты получены впервые и имеют большую практическую ценность, т. к. разработанный автором метод позволяет достоверно прогнозировать долговечность лакокрасочных покрытий в рамках непродолжительных испытаний. О достоверности результатов свидетельствуют применение методов статистической обработки, сравнение результатов расчета срока службы покрытий в рамках сокращенных лабораторных и длительных промышленных испытаний.

В ходе проведенных исследований соискателем был исследован широкий перечень отечественных и зарубежных защитных материалов и определены наиболее долговечные из них. Данная часть работы уже нашла применение и внедрена на ряде предприятий: ОАО «Беларуськалий», ИООО «Славкалий», ООО «Пассатсталь», ООО «Мерлан К».

Помимо этого, продемонстрирована эффективность применения емкостно-частотного коэффициента при реализации подхода «состав – свойство» при разработке рецептуры антикоррозионного эпоксидного лакокрасочного материала.

Вопросы, замечания и предложения:

1. Из содержания автореферата не ясно, почему в качестве электрохимического параметра при разработке критерия оценки изолирующих

свойств лакокрасочных покрытий выбрана емкость системы «окрашенная стальная пластина – электролит»;

2. Следовало бы проверить сходимость расчетного и реального сроков службы разработанных эпоксидных покрытий по стандартным методикам;

3. В таблице на с.15 не раскрыты составы растворителя, диспергатора и деаэратора в рецептуре разработанного материала;

4. Влияет ли введение растворителей, диспергатора и деаэратора на электрохимические свойства покрытий и их защитные свойства?

Указанные замечания не снижают научно-практическую ценность диссертационного исследования и не влияют на доказанную надежность и достоверность положений и выводов работы.

Таким образом, содержание автореферата и публикации Потапчика А.Н. свидетельствуют о высоком уровне диссертационной работы, которая содержит научно-обоснованные разработки в области лакокрасочных материалов. Потапчик Александр Николаевич обладает требуемыми компетенциями и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры общей и  
технической физики, руководитель  
Центра нанотехнологий федерального  
государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Санкт-Петербургский  
горный университет»

Сырков Андрей  
Гордианович



199106, Россия, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д.2., Горный университет  
Тел. 8 (812) 328-90-19  
e-mail: Syrkov\_AG@pers.spmi.ru



*A. I. Syrkov*

Заведующий отделом управления делопроизводства  
и делопроизводства

*E. P. Yanovitskaya*

Е.Р. Яновицкая

12 ДЕК 2022

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Потапчика Александра Николаевича* на тему:  
**«Электрохимический метод прогнозирования долговечности  
антикоррозионных лакокрасочных покрытий»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности *05.16.09 – материаловедение*  
(*химическая промышленность*).

Целью диссертационной работы является разработка электрохимического метода прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий, эксплуатируемых при постоянном воздействии электролитов в широком диапазоне температур. Актуальность исследования обусловлена необходимостью развития методов прогнозирования и оценка остаточного ресурса материалов в химической промышленности.

В рамках реализации поставленной цели был разработан численный критерий оценки изолирующих свойств лакокрасочных покрытий, рассчитываемый по электрохимическим параметрам. В результате установления закономерностей изменения емкостно-частотного коэффициента в процессе экспонирования покрытий в жидких агрессивных средах выявлены его критические величины для исследованных покрытий на основе различных типов пленкообразователей. Достоверность метода подтверждена на большом объеме экспериментальных данных. Кроме того, метод был успешно апробирован на ОАО «Беларуськалий».

Разработанный метод отличается от существующих возможностью эффективного исследования толстых (до 3,5 мм) лакокрасочных покрытий. Реализация метода позволяет применять его на эксплуатируемых объектах для оценки остаточного ресурса покрытий. Кроме того, данный метод может быть использован для экспрессной оценки новых рецептур лакокрасочных покрытий, используемых в агрессивных средах.

Таким образом, диссертационная работа Потапчика А.Н. содержит новые научные результаты по нескольким направлениям материаловедения в химической промышленности: п. 9, 10 паспорта специальности 05.16.09, утвержденного ВАК.

По автореферату диссертации отметим следующие замечания:

– не совсем понятно, чем обусловлено количество измерений (12) и шаг частот (выбор величин) переменного тока при расчете емкостно-частотного коэффициента.

– Из текста автореферата не следует, чем обусловлен выбор 3% раствора NaCl при проведении исследований и иллюстрировании материалов в тексте автореферата? Кроме того, в положениях и выводах авторами указывается еще и 9% раствор NaCl, однако по данному раствору отсутствуют какие-либо данные. Есть лишь указания на использование смесей NaCl и KCl с содержанием по 6 и 12 масс.%. Поясните, есть ли изменения в тенденциях кинетики в насыщенных и концентрированных растворах данных солей и их смесей.

Подводя итоги вышеизложенного, можно заключить, что диссертация Потапчика А.Н. «Электрохимический метод прогнозирования долговечности антикоррозионных лакокрасочных покрытий» является законченным научным исследованием, посвященным актуальной теме, обладает научной и практической значимостью и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (химическая промышленность).

Ведущий научный сотрудник лаборатории катализа полимеризационных процессов Учреждения Белорусского государственного университета «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем», к.х.н., доцент

Д.И. Шиман

