

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Злотина Владимира Андреевича
«Обоснование выбора составов внутренних покрытий трубопроводов для снижения
проницаемости транспортируемого водорода»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.17. Материаловедение

Автореферат диссертационной работы Злотина Владимира Андреевича посвящен актуальной проблеме создания защитных покрытий для стальных трубопроводов, эксплуатируемых при транспортировке водорода. Перспективное развитие водородной энергетики связано с необходимостью обеспечения безопасности и ресурсной надежности трубопроводных систем. Вследствие высокой диффузионной подвижности водород способен проникать в металлическую стенку трубопровода, способствовать наводороживанию и созданию предпосылок для ухудшения механических свойств стали. В этой связи снижение водородопроницаемости внутренней поверхности труб и ограничение диффузионных потерь транспортируемого водорода представляют значимую научно-техническую задачу.

Цель исследования - обоснование составов внутреннего покрытия и адгезионного слоя, обеспечивающих уменьшение проникновения водорода через стенку стального трубопровода. Для достижения поставленной цели в работе исследованы фторопластовые покрытия на базе эмали ФП-566, содержащие углеродные нанотрубки, β -SiC и h-BN, а также изучено влияние слоев на адгезионную прочность и барьерные свойства системы.

Научная новизна работы определяется получением новых экспериментальных данных о влиянии нанодобавок и их агломерации на перенос водорода через фторопластовые покрытия. Автором установлено, что состав покрытия и характер распределения УНТ, β -SiC и h-BN в полимерной матрице определяют эффективность снижения коэффициента диффузии и стационарного потока водорода. В качестве критерия оценки структурного состояния наномодифицированного покрытия предложено отношение η_1/η_2 , которое характеризует соотношение между объемным барьерным эффектом и влиянием сквозной дефектности.

Научная значимость работы состоит в уточнении закономерностей формирования газобарьерных свойств фторопластовых нанокомпозитов. В частности, установлено, что сочетание углеродных нанотрубок и β -карбида кремния позволяет уменьшить агломерацию УНТ и обеспечить более однородную структуру фторопластового слоя. Для покрытия ФП-566, модифицированного УНТ и β -SiC, в автореферате приводятся снижение эффективного коэффициента диффузии водорода на 89,5%, стационарного потока — на 86,8%, а расчетных диффузионных потерь — примерно в 7,5 раза.

Практическая ценность диссертационного исследования заключается в обосновании перспективной многослойной системы внутренней защиты стальных труб: наномодифицированное фторопластовое покрытие в сочетании с адгезионным слоем Al-AI₂O₃. Результаты работы приняты к внедрению в ООО «ВИАСМ Плюс».

Достоверность и обоснованность результатов подтверждаются применением комплекса современных методов исследования. Водородопроницаемость покрытий исследована электрохимическим методом, адгезионная прочность определена методом отрыва, а структура сформированных покрытий изучена методами сканирующей электронной микроскопии и энергодисперсионной спектроскопии.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-531 от 10.09.26
АУ УС

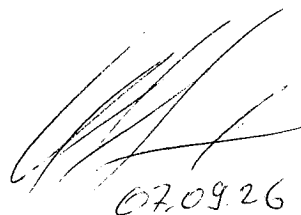
Автореферат имеет последовательную структуру. В нем содержатся сведения об актуальности темы, степени ее разработанности, цели и задачах исследования, научной новизне, методах исследования, основных результатах, защищаемых положениях и выводах. Материал изложен ясно и логично; иллюстрации, таблицы и количественные показатели обеспечивают наглядное представление о полученных результатах. Используемый терминологический аппарат соответствует тематике исследований.

По автореферату могут быть высказаны следующие вопросы и замечания:

1. Будет ли композиционное покрытие устойчиво к воздействию прочих компонентов транспортируемой среды, включая возможные примеси и влагу?
2. В работе не указано, почему для испытаний образцов было выбрано значение плотности тока $3,75 \text{ мА/см}^2$.

Отмеченные замечания не носят принципиального характера, относятся к дальнейшему развитию исследования и не снижают общей положительной оценки представленной работы.

Автореферат в достаточной степени отражает содержание диссертации, основные результаты, научную новизну, теоретическую и практическую значимость проведенных исследований. Работа Злотина Владимира Андреевича соответствует паспорту специальности 2.6.17. Материаловедение и требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Злотин Владимир Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.



07.09.26

Цветков А.С.

Отзыв составил: Цветков Антон Сергеевич, кандидат технических наук, заведующий лабораторией Научно-технологического комплекса «Новые технологии и материалы» ФГАОУ ВО «СПбПУ». Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29. Тел. 89218995098. Эл.почта: tsvetkov_as@spbstu.ru

