

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

Представленный автореферат посвящен исследованию внутренних композиционных покрытий, предназначенных для уменьшения проникновения водорода через стенки стальных трубопроводов. Выбранное направление является актуальным, поскольку транспортировка водорода связана с необходимостью противодействия его диффузии в металл, ограничению потерь продукта и снижению риска деградации трубных сталей под действием водорода. Разработка совместимых со стальной подложкой покрытий с повышенными барьерными и адгезионными характеристиками представляет важное направление развития материалов для водородной инфраструктуры.

В работе рассмотрены фторопластовые покрытия на основе эмали ФП-566 с модифицирующими добавками УНТ, β -SiC, h-BN и фотоинициатора Irgacure 819. Также исследованы варианты подготовки стальной поверхности с использованием акрилового и фосфатирующего грунтов, а также алюминиевого слоя с гидратированной поверхностью AlOOH. Такой комплексный подход позволяет рассматривать покрытие не как отдельный полимерный слой, а как функциональную многослойную систему, в которой состав, структура, адгезия и водородопроницаемость взаимосвязаны.

Научная новизна диссертации определяется установлением зависимости между составом фторопластового нанокompозита, агломерацией углеродных нанотрубок и показателями диффузии и стационарного потока водорода. В автореферате показано, что совместное применение УНТ и β -SiC способствует более равномерному распределению наполнителей и повышению барьерных характеристик покрытия. Предложение применять отношение η/η_0 для анализа влияния дефектов и дисперсного состояния нанодобавок на водородопроницаемость является обоснованным и представляет самостоятельный методический интерес.

Результаты, представленные в автореферате, имеют значимость для науки и практики. С научной точки зрения они расширяют сведения о возможностях управления диффузионными характеристиками фторопластовых покрытий путем наномодифицирования. С практической точки зрения обосновано перспективное покрытие ФП-566 с УНТ и β -SiC, позволяющее снизить диффузию водорода на 89,5%, стационарный поток на 86,8% и расчетные потери примерно в 7,5 раза. Наиболее высокие показатели для многослойной системы получены при использовании адгезионного слоя Al–AlOOH: адгезионная прочность достигает 8,4 МПа, снижение диффузии — до 97%, а уменьшение расчетных потерь водорода — до 8,9 раза.

Практическая направленность работы усиливается усовершенствованием методики применения электрохимической ячейки Деванатана–Стачурски для испытаний непроводящих полимерных покрытий, а также созданием программы для ЭВМ для оценки распределения концентрации транспортируемого водорода по толщине стенки трубы. Приведенные в автореферате сведения о принятии результатов к внедрению в ООО «ВИАСМ Плюс» свидетельствуют о возможности использования сформулированных рекомендаций в прикладной деятельности.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-616 от 17.09.16
АУ УС

Достоверность выводов обеспечивается использованием экспериментальных методов, адекватных поставленной задаче: электрохимического определения водородопроницаемости, испытаний на прочность при отрыве, структурных исследований методами СЭМ и ЭДС, а также расчетного анализа потерь водорода. Сочетание указанных методов позволяет оценивать как барьерные, так и адгезионные свойства исследуемых систем.

Автореферат оформлен в соответствии с логикой научного исследования. Материал излагается последовательно, основные результаты представлены в концентрированном виде и подтверждены табличными и графическими данными.

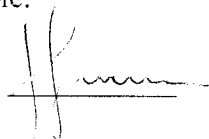
По содержанию автореферата имеются следующие вопросы:

1. Каким образом учитывалось возможное влияние исходного состояния стальной подложки, включая структурную неоднородность проката, на водородопроницаемость через неё?
2. Как влияет шероховатость стальной подложки и параметры пескоструйной подготовки поверхности на адгезию и водородопроницаемость сформированных покрытий?

Высказанные замечания относятся к возможным направлениям дополнения и углубления работы и не снижают ее общей положительной оценки.

Диссертация «Обоснование выбора составов внутренних покрытий трубопроводов для снижения проницаемости транспортируемого водорода», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Злотин Владимир Андреевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

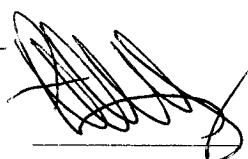
Сердюк Никита Александрович
кандидат технических наук.



«11» 05 2026 г.

старший научный сотрудник, НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей»

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» имени И.В. Горынина Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
191015, г. Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, д. 49
тел.: +7 (921) 446-11-54
e-mail: Serdiuk_NA@crism.ru



Бобкова Татьяна Игоревна