

«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. ректора Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный
технический университет», чл.-корр. РАН

А.В. Навроцкий

«08» сентября 2026 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Волгоградский государственный технический
университет» о научно-практической ценности диссертации
Хузаханова Анвара Рафаиловича на тему «Адгезионные композиции на основе
смесей этиленовых сополимеров», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности
2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и
композитов

Актуальность темы

Стальные трубопроводы остаются основным средством
транспортирования нефти, газа и технологических сред на нефтепромыслах,
даже несмотря на бурное развитие индустрии полимерных труб. В процессе
эксплуатации они подвергаются коррозии, вследствие чего возможны аварии на
трубопроводах, сопровождающиеся поступлением в окружающую среду,
взрывами, пожарами и даже человеческими жертвами. Поэтому
антикоррозионная защита трубопроводов имеет важное значение с социальной,
экономической и экологической точек зрения.

При этом из-за постоянного увеличения протяженности магистральных
газо- и нефтепроводов возрастают объёмы потребления полимерных материалов
для антикоррозионных покрытий, ужесточаются требования компаний,
эксплуатирующих магистральные трубопроводы, к адгезионной прочности
систем покрытие-сталь, что требует разработки более эффективных адгезионных
композиций. В связи с этим, расширение ассортимента полимерных адгезивов,
позволяющих повысить эффективность антикоррозионной защиты
трубопроводов, остается актуальной проблемой.

Диссертационная работа Хузаханова А.Р. посвящена разработке
адгезионных композиций с улучшенными эксплуатационными показателями,
базирующейся на установленных в ходе исследования закономерностях, а также
выявлению взаимосвязи между составом, структурой и адгезионной
способностью систем на основе смесей сополимеров этилена.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В диссертационной работе Хузаханова А.Р. впервые исследованы бинарные смеси сополимеров этилена и винилацетата с сополимерами этилен-алкилакрилат-малеиновый ангидрид. Установлен экстремальный бимодальный характер концентрационных зависимостей адгезионной прочности композиций со сталью для бинарных смесей статистических тройных сополимеров этилен-акрилат-малеиновый ангидрид с сополимерами этилена и винилацетата; при этом прочность адгезионного соединения возрастает в 1,3 – 4,8 раза. Выявлена взаимосвязь между структурой смесей и их адгезионными свойствами. Установлено, что определяющими факторами являются обогащение непрерывной фазы смеси функциональными группами второго компонента вследствие их взаимной растворимости и увеличение плотности аморфной фазы за счёт межмолекулярных взаимодействий между функциональными группами сополимеров.

Методами лазерной интерферометрии и дифференциальной сканирующей калориметрии установлено, что все исследованные полярные бинарные системы выше линии ликвидуса совместимы и характеризуются кристаллическим равновесием; при этом наблюдается незначительное снижение степени кристалличности смесей и увеличение плотности за счёт роста плотности аморфной фазы. Исследование коллоидной структуры смесей методом селективной растворимости показало, что для всех систем наблюдается инверсия фаз в области концентраций 30 – 40 об. %.

Значимость для науки и производства (практики) полученных автором диссертации результатов

Практическая значимость работы заключается в определении концентрационных зависимостей комплекса структурных, деформационно-прочностных, адгезионных, поверхностных энергетических, кислотно-основных, а также сорбционно-диффузионных характеристик для 132 изученных смесевых композиций. Полученные данные носят справочный характер и представляют практическую ценность для решения задач полимерного материаловедения, в том числе при прогнозировании поведения материалов в условиях эксплуатации.

На основании результатов экспериментальных работ разработаны адгезионные композиции, прошедшие промышленные испытания на производственной площадке ООО «Комплексные системы изоляции» (г. Новокуйбышевск). По итогам испытаний материалы рекомендованы к практическому применению в системах антикоррозионной защиты трубопроводов. Разработанные технические решения защищены двумя патентами Российской Федерации на изобретения, что подтверждает их новизну и промышленную значимость.

Совокупность полученных данных создаёт научно-методическую основу для целенаправленного проектирования адгезионных составов с заданным комплексом свойств, обеспечивая возможность оптимизации рецептур и повышения долговечности изоляционных покрытий в условиях реальной эксплуатации.

Результаты диссертационной работы могут быть интересны для следующих научных коллективов: ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО ВолгГТУ, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», а также предприятий, выпускающих полиолефиновые композиции, предназначенные для антикоррозионной защиты трубопроводов.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и заключений

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений. Она обоснована большим объемом экспериментальных данных, обеспечивается использованием апробированных методик и современного оборудования. Выводы по результатам работы соответствуют поставленным цели и задачам диссертационного исследования.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом

Работа изложена на 134 страницах и состоит из трех глав; содержит 75 рисунков, 5 таблиц и библиографический список из 166 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи, научная новизна, практическая значимость и положения, выносимые на защиту.

В первой главе (литературный обзор) рассмотрены основные типы полимерных материалов, используемых для антикоррозионной защиты трубопроводов, среди которых доминируют композиции на основе полиолефинов. Показано влияние условий формирования на структуру и свойства защитных покрытий, а также охарактеризованы методы повышения адгезионной прочности в системах «полимер – металл». Детально проанализированы механизмы адгезии на межфазной границе полимеров с металлами и современные подходы к её оценке. Сделан вывод о том, что для большинства таких соединений основной механизм адгезии соответствует адсорбционной теории, поскольку именно интенсивность межфазного взаимодействия определяет устойчивость адгезионных связей.

Во второй главе (экспериментальная часть) охарактеризованы объекты исследования, приведены методики получения композиций и образцов для испытаний, методы исследования полученных композиций и адгезионных

систем. Выбранные автором методы свидетельствуют о высоком уровне исследований и надежности полученных данных.

Третья глава (обсуждение результатов) посвящена изучению адгезионных и физико-механических свойств бинарных смесей сополимеров этилена, изучению фазового равновесия, коллоидной и надмолекулярной структуры бинарных смесей СЭВА и тройных сополимеров этилена, алкилакрилата и ангидрида, установлению корреляций между структурой смесей и их адгезионной способностью, а также оптимизации состава адгезионных композиций.

В заключении обобщены основные результаты исследований и представлены содержательные выводы по работе, подтверждающие как научную новизну, так и существенную практическую значимость, а также указаны перспективы данного направления исследования. Представленные в работе результаты и их обоснование, а также выводы свидетельствуют о достижении поставленной цели и решении сформулированных задач научного исследования.

В приложении приведен документ об использовании результатов технического решения по патентам РФ № 2753405 и № 2821106, справка ООО «Комплексные системы изоляции», согласно которой композиции, разработанные диссертантом, прошли опытно-промышленную апробацию и выпущена партия манжет марки «Новорад СТ-60».

В диссертации впервые проведены комплексные исследования фундаментальных характеристик смесей этиленовых сополимеров. Полученные результаты позволяют оптимизировать составы композиционных материалов и подтверждают их эффективность в качестве адгезивов для систем полиэтиленовых покрытий трубопроводов.

Замечания по работе

По содержанию диссертации имеются следующие замечания:

1. К сожалению, литературный обзор не имеет обобщающих выводов, логического завершения, в котором обосновывается выбор объектов исследования.

2. В экспериментальной части приведен метод определения ПТР, но в обсуждении результатов отсутствует информация о влиянии состава композиций на численные значения ПТР полученных бинарных смесей полимеров.

3. В качестве замечания по экспериментальной части отметим также отсутствие сведений о погрешностях методик измерений, использованных в диссертационном исследовании.

4. В материалах диссертации отсутствуют данные об электропроводности покрытий и их стойкости к действию агрессивных сред, что представляется важным.

5. В качестве общего недостатка следует отметить отсутствие в диссертации сравнительных экономических расчетов, так как диссертантом

использованы не только отечественные, но и импортные сополимеры. Поэтому представляет интерес экономическая целесообразность их применения.

Соответствие автореферата основным положениям диссертации

Автореферат полностью отражает содержание диссертации. Структура автореферата и форма изложения материала позволяют получить достаточное представление о содержании диссертации, ее методологии и объеме проведенных исследований.

Подтверждения опубликованных основных результатов диссертации в научной печати

Основные результаты исследований обладают научной новизной и опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК (3 статьи), а также в журналах, индексируемых в Scopus (3 статьи). Автор диссертации имеет 2 патента в соавторстве. Результаты апробированы на международных и всероссийских конференциях.

В целом, исследование проведено на высоком профессиональном уровне с применением комплекса современных физико-химических методов анализа. Работа представляет собой законченный научный труд, обладающий как теоретической значимостью, так и практической ценностью. Все экспериментальные данные получены с использованием стандартных, а также общепринятых апробированных методик, что обеспечивает достоверность результатов. Полученные выводы могут быть использованы в дальнейших научных разработках и прикладных задачах. Исследование отличается полнотой охвата поставленной проблемы, логичной структурой и внутренней согласованностью всех разделов. Практическая направленность работы подтверждается наличием конкретных рекомендаций и возможностью внедрения результатов в профильные отрасли. Таким образом, выполненная диссертация соответствует современным требованиям.

Диссертация Хузаханова А.Р. производит положительное впечатление, написана и оформлена грамотно, результаты не противоречат друг другу, и автор находит им логическое объяснение.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Таким образом, к критерию присуждения ученой степени можно отнести то, что диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения задачи повышения адгезионной прочности материалов для антикоррозионной защиты магистральных трубопроводов за счет введения в состав композиций на основе отечественных сополимеров этилена и винилацетата тройных сополимеров этилен-акрилат-малеиновый ангидрид, что способствует расширению ассортимента антикоррозионных полимерных покрытий и имеет важное значение для развития трубопроводного транспорта.

Диссертационная работа Хузаханова Анвара Рафаиловича на тему «Адгезионные композиции на основе смесей этиленовых сополимеров» соответствует паспорту специальности 2.6.11 - Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов:

п. 2. в части «Полимерные материалы: пластмассы, покрытия, клеи; свойства синтетических и природных полимеров, фазовые взаимодействия; исследования в направлении прогнозирования состав-свойства; процессы и технологии модификации»;

п. 6. в части «Полимерное материаловедение; разработка принципов и условий направленного и контролируемого регулирования состава и структуры полимеров для обеспечения заданных технологических и эксплуатационных свойств; испытание и определение физико-механических и эксплуатационных характеристик синтетических полимерных материалов и изделий».

По своей актуальности, научной новизне, практической значимости работы и личному вкладу автора диссертационная работа Хузаханова Анвара Рафаиловича полностью отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в текущей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Хузаханов Анвар Рафаилович заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.11 - Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Содержание автореферата, диссертации и отзыва обсуждены и одобрены на семинаре кафедры «Химия и технология переработки эластомеров» (Протокол № 1 от 31 августа 2026 г.). На заседании присутствовало 17 человек (6 кандидатов наук, 1 доктор наук).

Отзыв составил:

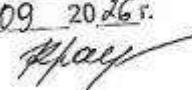
Доцент кафедры «Химия и технология
переработки эластомеров» ВолгГТУ,
кандидат технических наук по
специальности 02.00.06 –
Высокомолекулярные
соединения

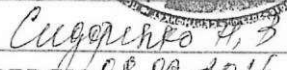
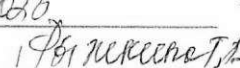


Нина Владимировна Сидоренко



Почтовый адрес: 400005, г. Волгоград, пр. В.И. Ленина, д. 28.
Тел.: 8(8442)24-80-31
e-mail: nvsidoremko@vstu.ru

Вход. № 05-9146
« 21 » 09 2026 г.
подпись 

Подпись 
УДОСТОВЕРЯЮ 08.09.2026
Нач. общего отдела  / Ф.И.О. 
(подпись)