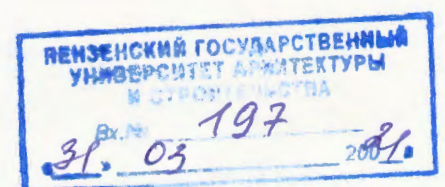


ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Мышкина Антона Владимировича «Полиэфиракрилатные
композиты на основе смолы марки МГФ-9»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.23.05 – Строительные материалы и изделия**

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованной литературы из 207 наименований работ отечественных и зарубежных авторов и двух приложений. Изложена на 197 страницах машинописного текста, иллюстрирована 40 рисунками и 31 таблицей.

Диссертационная работа Мышкина А.В. посвящена теоретическому обоснованию и экспериментальному подтверждению возможности получения эффективных полимерных композиционных материалов на основе олигоэфиракрилата марки МГФ-9 с улучшенными эксплуатационными свойствами. Исследованы процессы структурообразования полиэфиракрилатных композитов в зависимости от количественного содержания компонентов отверждающей системы. Выявлены количественные зависимости изменения упруго-прочностных свойств материалов при выдерживании в лабораторных и натуральных условиях, в средах микроскопических организмов и продуктах их метаболизма, в морской воде и в условиях побережья Черного моря. Разработаны рациональные составы композиционных материалов на основе олигоэфиракрилата марки МГФ-9, оптимизированные по показателям прочности, жесткости, химического и биологического сопротивления, изучено сопротивление композитов циклическим нагрузкам, получены зависимости показателей ползучести и релаксации полиэфиракрилатных композитов, осуществлено технико-экономическое обоснование использования каркасных и других полимерных композитов с применением данного связующего.



Актуальность темы диссертационного исследования

Создание новых строительных материалов и изделий с улучшенными эксплуатационными показателями на основе выпускаемых отечественной промышленностью компонентов, снижение материалоемкости, стоимости и трудоемкости изготовления, является основной задачей в области строительного материаловедения.

Все более важной характеристикой материалов в связи с развитием химических и биотехнологий становится стойкость в агрессивным химическим и биологическим средам, а также к климатическим факторам. Одновременно с этим роботизация производств ведет к большей вибронагруженности конструкций зданий и сооружений, требует учитывать при проектировании упруго-пластические свойства материалов, иметь данные о показателях ползучести и релаксации для более эффективного использования материалов. Поэтому задача увеличения объемов выпуска долговечных и эффективных материалов композиционного типа, способных обеспечить длительную и надежную работу конструкций и сооружений в агрессивных средах, с известными зависимостями свойств от рецептурных факторов является все более актуальной с каждым годом. Одним из способов решения задачи получения стойких к агрессивным средам материалов является использование полимерных связующих для изготовления или защиты строительных конструкций.

Наибольшее распространение в качестве связующих композитов получили эпоксидные, полиэфирные, карбамидные, фенолформальдегидные и др. смолы. Несмотря на длительный срок выпуска многих типов и марок полимерных смол, некоторые проблемы структурообразования отвержденных составов, композитов на их основе, их долговечность в условиях химических и биологических агрессивных сред остаются малоизученными.

В качестве вяжущих для изготовления полимерных композитов наряду с наиболее распространенными эпоксидными могут выступать полиэфирные смолы. В России одним из таких типов выпускаемой смолы, которая не получила широкого распространения, является олигоэфиракрилат марки

МГФ-9, производимый ООО «Новомосковские полиэфирсы» и АО «ВитаХим», который позиционируется производителями как смола, которая может использоваться для производства лаков и эмалей для металла и дерева, клеев и герметиков, связующих для композиционных материалов, электроизоляционных компаундов, контактных линз, оптических деталей, типографических печатных форм, а также для модификации высокомолекулярных соединений, асбестотехнических изделий, резин и пластизолов. Несомненным плюсом данной смолы является ее более низкая стоимость по сравнению с эпоксидной смолой и более низкая вязкость. В диссертационной работе Мышкина А.В. приводятся данные теоретических и экспериментальных исследований процессов структурообразования, физико-механических характеристик, а также химической, биологической и климатической стойкости наполненных и ненаполненных композиционных материалов на основе олигоэфиракрилата марки МГФ-9, даны рекомендации практического использования разработанных технологий. В этой связи диссертационная работа Мышкина Антона Владимировича, направленная на разработку и исследование композиционных строительных материалов на основе олигоэфиракрилата марки МГФ-9, является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Полученные в диссертационной работе результаты являются доказательными, обоснованными и обладают научной новизной. Обоснование основных положений диссертационной работы обеспечивается благодаря тому, что соискатель широко и эффективно реализовал комплексный подход при решении поставленной задачи. В основу получения эффективных композиционных материалов на основе олигоэфиракрилата марки МГФ-9 положен принцип целенаправленного управления технологическим процессом на всех его этапах: использование новых для полимербетонов компонентов отверждающей системы, разработка оптимальных составов по показателям прочности, деформативности и долговечности при воздействии химических и биологических агрессивных

сред, а также переменной влажности и ультрафиолетового облучения при испытании в условиях Черноморского побережья.

Повышению степени обоснованности основных результатов данной диссертационной работы способствовало и то, что соискатель вполне квалифицированно использовал методы математического планирования эксперимента, что позволило разработать обоснованные уравнения регрессии, характеризующие закономерности влияния компонентов полиэфиракрилатных композиций и технологических параметров изготовления материалов и изделий на их упруго-прочностные свойства и долговечность и проектировать защитные покрытия и полимербетонные полы с заданными свойствами при пониженных затратах на производство.

Научные теоретические и практические выводы, положения и научно-технологические решения диссертационной работы Мышкина А.В. не противоречат законам химии, положениям теории и практики строительных материалов, результатам исследований других авторов. Достоверность положений, выводов и рекомендаций обеспечена применением методически правильного подхода к проведению теоретических и экспериментальных исследований. Достоверность результатов подтверждается использованием при проведении эксперимента поверенной и аттестованной аппаратуры. Изучение объекта произведено с использованием современных физических и химических методов исследований, методов планирования эксперимента. В целом выводы и рекомендации по использованию разработанных полиэфиракрилатных композитов в производстве антикоррозийных защитных покрытий и каркасных полов сформулированы достаточно четко, конкретно и имеют научную основу.

Новизна и практическая ценность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Основной целью диссертационной работы А.В. Мышкина является экспериментально-теоретическое обоснование получения эффективных составов композиционных материалов на основе олигоэфиракрилата марки МГФ-9, изучение их физико-механических свойств и долговечности. В

качестве отверждающей системы для холодного отверждения использовались отвердитель – пероксид циклогексанона (ПЦОН-2), ускоритель – октоат кобальта (ОК-1). Новым в диссертации Мышкина А.В. является то, что в ней решена задача разработки рациональных составов полиэфиракрилатных композитов, обладающих требуемыми прочностными и упруго-пластическими показателями в совокупности с высокими значениями химической, биологической и климатической стойкости.

Используя современную исследовательскую базу, методы математического планирования эксперимента (глава 2) автором проведены комплексные исследования по изучению влияния количественного соотношения отверждающей системы и гранулометрического состава наполнителя на эксплуатационные свойства материалов. Методом инфракрасной спектроскопии выявлены основные реакционноспособные группы, участвующие в процессе полимеризации. Установлено, что степень отверждения ненаполненных композитов варьируется в пределах 80-97%, при этом максимальное значение данного показателя имеют составы с содержанием ПЦОН-2 – 2,6 и 1,5 мас. ч. а ОК-1 – 4 мас. ч. на 100 мас. ч. смолы (глава 3).

В четвертой главе автором получены новые экспериментальные результаты по исследованию физико-механических и упруго-пластических свойств полиэфиракрилатных композитов в зависимости от количественного содержания компонентов отверждающей системы и гранулометрического состава кварцевого наполнителя.

Подтверждена возможность использования олигоэфиракрилата марки МГФ-9 для изготовления высокопрочных дисперсно-армированных полиэфиракрилатных композитов методом пултрузии с применением армирующего материала ровинга E-glass Direct Roving 2400 tex EDR.

В пятой главе приводятся показатели физико-механических свойств полиэфиракрилатных композитов, в том числе изготавливаемых по каркасной технологии. Получены ненаполненные составы прочностью свыше 178 МПа при сжатии и свыше 100 МПа при изгибе, наполненные кварцевым песком

композиты прочностью свыше 100 МПа при сжатии, 45 МПа при изгибе; каркасные полимербетоны прочностью свыше 93 МПа при сжатии и 24 МПа при изгибе с использованием матричных составов, наполненных кварцевым песком.

Исследованы процессы деформирования, циклическая прочность, ползучесть и релаксация напряжений ненаполненных и наполненных кварцевым песком полиэфиракрилатных композитов, получены данные теплостойкости материалов по Мартенсу.

В ходе исследований биологической стойкости композиций выявлены составы, обладающие грибостойкими свойствами (глава 6). При проведении испытаний образцов в морской воде, в климатических условиях морского побережья и тропического климата, были установлены характерные виды грибов-деструкторов, заселяющих поверхность образцов полиэфиракрилатных композитов. По результатам натурных климатических испытаний выявлен состав с наименьшим заселением микрофлорой при всех случаях испытания.

Приведены данные по практическому внедрению представленных материалов при ремонте производственных зданий в Республики Мордовия (АО «Мордовспецстрой»), положительная характеристика по результатам обсуждения диссертационной работы на техсовете Министерства строительства, транспорта и дорожного хозяйства Республики Мордовия. Результаты исследования используются в учебном процессе в ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева».

Исследовательский материал, изложенный в диссертационной работе Мышкина А.В., имеет перспективу развития, на основе которой возможно создание новых оригинальных материалов и изделий, отвечающих требованиям различных отраслей строительства и промышленности.

Важным в данной работе (в отличие от многих других) является прикладной характер полученных автором результатов, которые могут использоваться в профессиональной деятельности специалистами в области конструирования строительных изделий с использованием

полиэфиракрилатного связующего.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационная работа обладает научной и практической ценностью. Научная новизна, в первую очередь заключается в том, что в работе реализована возможность создания композитов на основе олигоэфиракрилата марки МГФ-9 с использованием современных отверждающих компонентов, кварцевого наполнителя, дисперсной арматуры и гранитного щебня с улучшенными эксплуатационными показателями, а также в установлении количественных зависимостей изменения физико-механических свойств от основных структурообразующих факторов и условий экспозиции при воздействии химических и биологических агрессивных сред, переменной влажности и ультрафиолетового облучения побережья Черного моря.

Одним из наиболее значимых результатов работы, относящихся к практической значимости, можно отнести то, что в работе подобраны эффективные составы для создания лакокрасочных, мастичных и каркасных полимербетонов на основе олигоэфиракрилата марки МГФ-9 для антикоррозийной защиты строительных конструкций и устройства покрытия полов; получены количественные зависимости силового сопротивления и показателей развития процессов ползучести и релаксации в полиэфиракрилатных композитах; разработаны основы технологии изготовления полиэфиракрилатных композитов и изделий на их основе, применение которых позволяет снизить стоимость защитных покрытий и повысить их качество и долговечность; новизна практических исследований подтверждена двумя патентами на изобретение.

Научные положения, выводы и рекомендации, приведенные в диссертационной работе, не противоречат законам механики композиционных материалов и современным представлениям о их структурообразовании с точки зрения физической и органической химии.

Достоверность научных результатов и выводов обеспечивается использованием комплекса современных средств исследований и измерений,

применением для проведения экспериментов математических методов планирования и статистической обработки их результатов. Опытно-промышленное внедрение разработанных материалов показало их эффективность и подтвердило сохранение ими высоких эксплуатационных свойств после длительного использования.

Подтверждения соответствия содержания публикаций и автореферата основным положениям диссертации

Основные научные результаты, включенные в диссертационную работу, опубликованы достаточно полно. Научные исследования Мышкина А.В. известны специалистам по его публикациям (16 опубликованных по теме научных работ, из них 6 в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 4 в научных изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и систем цитирования Scopus, Web of Science; получено 2 патента на изобретение, 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ).

Основные положения диссертации отражены в автореферате в достаточном объеме.

Замечания по диссертационной работе

Принципиальных замечаний по диссертационной работе у оппонента не имеется.

Следует отметить ряд частных замечаний:

1. В диссертационной работе разработанные материалы рекомендуются для применения в покрытиях полов, однако автором не проведены исследования по оценке их истираемости и износостойкости.

2. В диссертационной работе автору следовало бы описать критерии выбора конструкций, по которым были нанесены разработанные составы, режим и условия их эксплуатации.

3. Автору рекомендуется в своей дальнейшей работе провести более полные сравнительные исследования свойств, разработанных полиэфиракрилатных композитов с известными составами на основе эпоксидных и полиэфирных связующих.

4. Не приводятся данные по морозостойкости полиэфиракрилатных

композитов.

5. Есть замечания по оформлению рисунков в части размера и расположения подписей осей графиков и числовых значений изолиний показателей.

6. В работе стоило бы указать, были ли проведены исследования обрастаемости поверхности образцов при различных сроках климатических испытаний и если они были произведены, указать какие были выявлены изменения видового состава.

7. На наш взгляд, целесообразно в дальнейшем разработать декоративные составы и провести подобные исследования изменения цветовых характеристик полиэфиракрилатных композитов при воздействии различных факторов.

8. В главе 2 при описании механических методов исследования стоило бы привести графические схемы нагружения образцов.

9. В диссертации не исследованы адгезионные свойства покрытий на основе полиэфиракрилатных композиций к бетонным и металлическим поверхностям.

**Заключение о соответствии диссертации критерия, установленным
Положением о присуждении ученых степеней**

Диссертация написана технически грамотным языком. В автореферате содержание диссертации отражено достаточно полно, ее объем достаточен для оценки проведенного научного исследования, позволяет получить представление о квалификации автора. Объем диссертационной работы достаточен, соискателем выполнены все основные требования Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемые к содержанию и оформлению диссертационной работы и автореферата. Диссертация обладает внутренним единством и написана автором самостоятельно. Выносимые на публичную защиту положения диссертации позволяют сделать вывод о произведенном соискателем личном вкладе в науку. Рассмотренная работа без сомнения обладает теоретической и практической значимостью и интересна для научного сообщества.

Предложенные в диссертационной работе решения аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Основное содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в опубликованных работах, а также доложено на ряде научно-технических конференций. Всего по теме диссертационной работы автором опубликована 16 научных публикаций, из них 6 – в рецензируемых научных журналах из Перечня ВАК Минобрнауки РФ. Результаты диссертационного исследования были защищены двумя патентами РФ. Диссертационная работа является завершённой и содержит все основные разделы.

В диссертационной работе соискатель ученой степени надлежащим образом ссылается на источники заимствования и авторов используемых результатов. В соответствии с действующими требованиями в работе отмечено соавторство соискателя при написании статей.

Диссертационная работа Мышкина А.В. «Полиэфиракрилатные композиты на основе смолы марки МГФ-9» соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований изложены новые научно обоснованные технические решения по получению композиционных строительных материалов на полиэфиракрилатном связующем с улучшенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами, что решает актуальную задачу в области строительного материаловедения, направленную на повышение долговечности и срока службы строительных материалов, изделий и конструкций, эксплуатирующихся в неблагоприятных условиях внешней среды, что имеет существенное значение для развития страны.

По своей актуальности, научной новизне и практической значимости рецензируемая работа соответствует квалификационным требованиям (пунктам 10, 13 и 14) Положения о присуждении ученой степени и пунктам 1,4,5,6,13 областей исследования специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, предъявляемым к диссертационным работам на

соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – «Строительные материалы и изделия».

На основании вышеизложенного полагаю, что Мышкин Антон Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Официальный оппонент, профессор кафедры «Строительное материаловедение и дорожные технологии», доктор технических наук (специальность 05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессор


Бондарев Борис Александрович
дата 


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет (ЛГТУ)»

398600, г. Липецк, ул. Московская, 30

<http://www.stu.lipetsk.ru/>

Тел.: +7(4742) 328-083

