

Отзыв официального рецензента

на диссертационную работу Айсановой Мадины Акипановны

на тему: «Исследование физико-механических свойств модифицированного бетона для дорожного строительства», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07302 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы); 2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы); 3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	Тематика диссертационной работы соответствует приоритетным направлениям развития науки и государственным программам: – Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Концепции развития транспортного логистического потенциала Республики Казахстан до 2030 года» от 30.12.2022 г. №1116 – Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Национального инфраструктурного плана Республики Казахстан до 2029 года» от 25 июля 2024 года №606
2.	Важность для науки	Работа вносит /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта /не раскрыта.	Исследование вносит весомый вклад в развитие строительного материаловедения, в частности в направлении совершенствования состава и свойств бетонов для дорожного строительства. Использование таких компонентов комплексной добавки, как метасилин, вулканитовая фибра и суперпластификатор, обеспечивают формирование плотной и устойчивой структуры цементного камня, способствует повышению прочности и долговечности дорожного бетона. Особое значение исследование имеет в контексте рационального использования местных минеральных

		ресурсов и повышения эффективности бетонных смесей при снижении затрат на их производство. Автором рассчитана технико-экономическая эффективность и расширены основные положения взаимодействия компонентов добавки с цементной матрицей.
3.	Принцип самостоятельности	Диссертационная работа выполнена на высоком уровне самостоятельности. В процессе работы соискатель лично участвовал в проведении лабораторных экспериментов, обработке и интерпретации экспериментальных данных. В диссертационной работе наглядно представлены иллюстрации процесса проведения испытаний. Соискатель также участвовал в опытно-промышленных исследованиях, направленных на подтверждение достоверности и практической применимости полученных результатов. Самостоятельность автора выражается в умении сочетать теоретические и экспериментальные методы исследования, в обосновании эффективности модифицирования бетона для дорожного строительства. По результатам исследований получен патент на изобретение №36733 «Модифицированная бетонная смесь» и свидетельство, охраняемое авторским правом №625831 «Влияние комплексной добавки на эксплуатационные свойства бетона для дорожного строительства». Результаты работы внедрены в учебный процесс Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова, что подтверждено официальным актом. Опубликовано статьи в высокорейтинговых журналах, а также в журналах рекомендованных КОКСНВО МНВО РК, представлены тезисы докладов на международных конференциях. Дополнительно, имеется справка о проведении сравнительно-сопоставительного анализа диссертации с фондом АО «НЦПНТЭ», где совпадений не обнаружено. Это доказывает самостоятельный характер выполнения работы и высокий уровень оригинальности. Уровень самостоятельности: 1) высокий; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.

Актуальность темы диссертации обоснована и соответствует современным задачам дорожного строительства Республики Казахстан. В работе отражена необходимость повышения прочности и долговечности бетонных покрытий в условиях резко континентального климата, с учётом значительных перепадов температур, воздействия влаги и транспортных нагрузок. Автор верно определил направление исследования, учитывающее государственные приоритеты, обозначенные в Послании Президента К-Ж. Токаева, и предложил научно аргументированные пути решения проблемы за счёт применения современных модификаторов. Таким образом, актуальность темы подтверждена как теоретически, так и практической значимостью полученных результатов.	4.1 Обоснование актуальности диссертации: <u>1) обоснована;</u> 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	
Содержание диссертационной работы последовательно и в полном объёме раскрывает заявленную тему исследования. В работе последовательно исследован опыт строительства цементобетонных покрытий в разных странах, далее изучены вопросы использования добавок в дорожном строительстве, их свойства и влияние на бетон. Далее автором определены физико-механические свойства модифицированного бетона для дорожного строительства, что отражает цель и тему исследования. Каждая глава отличается обоснованностью, а выводы логично вытекают из проведённого анализа и взаимосвязаны между собой, обеспечивая целостность изложения материала.	4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: <u>1) отражает;</u> 2) частично отражает; 3) не отражает.	Принцип внутреннего единства
Цель и задачи исследования полностью согласуются с заявленной темой. Их реализация последовательно раскрыта в отдельных разделах диссертации и подтверждена материалами, представленными в приложениях и научных статьях.	4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: <u>1) соответствуют;</u> 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	
Диссертационная работа включает введение, 5 исследовательских разделов, заключение, список использованной литературы и приложения. Все разделы логически взаимосвязаны и последовательно раскрывают	4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: <u>1) полностью взаимосвязаны;</u> 2) взаимосвязь частичная;	

	3) взаимосвязь отсутствует.	тему диссертации. В диссертационной работе проведён обстоятельный критический анализ существующих методов повышения прочности и долговечности бетонов, применяемых в дорожном строительстве. Автором рассмотрены отечественные и зарубежные подходы к модификации цементных систем с различных добавок. На основе анализа выявлены их преимущества и ограничения, что позволило обосновать необходимость разработки новых составов бетонных смесей с применением метакаолина, волластонита и суперпластификатора. Результаты экспериментальных исследований убедительно подтверждают эффективность предложенного подхода: полученные композиции бетонов отличаются повышенными прочностными характеристиками, гидрофизическими свойствами и износостойкостью. Таким образом, авторские решения аргументированы теоретически и подтверждены экспериментально, что свидетельствует о научной новизне и актуальности работы.
5.	Принцип научной новизны 5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%). 5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Научные результаты являются полностью новыми. Автором подтверждена научная гипотеза о целесообразности введения комплексной добавки, включающей метакаолин, суперпластификатор и волластонит для дорожного строительства. Проведена оптимизация состава тяжёлого бетона методом ортогонального планирования второго порядка, что позволило определить рациональные пропорции компонентов. Согласно акта внедрения комплексной добавки в производство дорожного цементобетона на предприятии ТОО «ЭлитТехГрупп» подтверждена эффективность предложенной добавки при производстве дорожного бетона. Выводы, представленные в диссертационной работе, являются полностью новыми и получены автором самостоятельно. Научные результаты обоснованы тщательным анализом экспериментальных данных,

		полученных с использованием современных методов исследования. По результатам проведенных испытаний установлено, что комплексная добавка положительно влияет на физико-механические свойства бетона для дорожного строительства. При этом бетон имеет прочность на сжатие в возрасте 28 суток нормального твердения 60,3 МПа, класс бетона по прочности на растяжение при изгибе-B5,9, морозостойкость не более F400, водопоглощение 2,6%, марка по водонепроницаемости – W12. Также были проведены испытания на истираемость, где при пути истирания 600 м, минимальная потеря массы образца составила 0,5г/см². Улучшение свойств цементных материалов связано с комплексным воздействием метаксаолина+суперпластификатор+воластонитовая фибра, которые выполняют структурирующую роль в цементных системах.
	5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые: 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Предложенные в работе технические решения являются новыми и научно обоснованными, что подтверждается публикациями автора в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus и рекомендованных КОКШНО МНВО РК, а также выступлениями на международных научных конференциях, полученных актами испытаний, патентом на изобретение №36733 «Модифицированная бетонная смесь» и свидетельством, охраняемым авторским правом №625831 «Влияние комплексной добавки на эксплуатационные свойства бетона для дорожного строительства».
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u>/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (квалитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам). Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах, подтвержденных лабораторными испытаниями, проведенными в лаборатории ТОО «Технический контроль безопасности зданий и сооружений» г. Караганды и инновационной «Лаборатории электронной микроскопии» Карагандинского национального

			исследовательского университета им. академика Е. А. Букетова, оснащенных современным оборудованием. Также соискателем получен акт об опытном внедрении дорожного цементабетона на основе комплексной добавки в ТОО «ЭлитТехГрупп».
		Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно.	Все основные положения, выносимые на защиту, получили полное подтверждение в результате проведенных исследований влияния комплексной добавки на свойства бетона и его микроструктуру.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно.	Тривиальность отсутствует. Все положения работы являются оригинальными и требуют специальных исследований и комплексного подхода. Все положения, выносимые на защиту диссертации, являются новыми, что подтверждается публикацией в журнале International Journal of GEMATE, входящем в базу Scopus. Также в журнале Труды университета (Карту), рекомендованном КОКШНО МНВО РК, докладами на международных конференциях, таких как Proceedings of LINDI 2024 (6th IEEE International Symposium on Logistics and Industrial Informatics) и Труды Междунар. науч.-практ. online конф. «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения).

7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; <u>3) широкий;</u> 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно.	Научные положения, представленные в диссертационной работе, обладают значительным прикладным потенциалом. Разработанная комплексная добавка может быть эффективно использована в дорожном строительстве, что расширяет возможности практического внедрения полученных результатов.
7.5 Доказано ли в статье? <u>1) да;</u> 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	Все научные положения, изложенные в диссертационной работе, подтверждены и доказаны публикациями. Состав комплексной добавки изложен в статьях «Application of fibrous fillers in cement concrete for road construction» и «Влияние метаксаолина на свойства цементных систем», где рассматривается применение волокнистых наполнителей и метаксаолина. Далее в статье «The influence of a complex additive on the strength characteristics of concrete for road construction», опубликованной в высокорейтинговом журнале, входящем в базу данных Scopus (International Journal of GEOMATE), автор раскрывает состав модифицированного бетона с комплексной добавкой и определяет прочностные характеристики бетона. В статье «The influence of a complex additive on the hydrophysical properties of concrete for road construction» соискатель продолжает исследования по определению гидрофизических свойств бетона.
Принцип достоверности. Достоверность источников предоставляемой информации 8.	Методологическая основа исследования включает в себя сравнительный анализ, экспериментирование, а также принципы системного подхода, математического моделирования, планирования и статистической обработки данных. Работа выполнена с применением системно-структурного подхода строительного материаловедения, предусматривающего изучение взаимосвязей между составом, структурой и свойствами материалов, что обеспечивает возможность оптимизации процессов их производства и эксплуатации. Экспериментальная часть исследования проводилась на

		лабораторных образцах с использованием сертифицированного оборудования. Были проведены электронно-микроскопические исследования на растровом микроскопе Mira3 Tescan, позволяющем определить микроструктуру добавок и бетона с комплексной добавкой. В диссертационной работе применены современные методы исследования, широко используемые и апробированные в строительном материаловедении, включая определение химического и минералогического состава, испытания бетона на прочность при сжатии и растяжении, а также определение его гидрофизических свойств и истираемости. Лабораторные исследования проводились в лаборатории Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова (г. Караганда, Казахстан), лаборатории ТОО «Технический контроль безопасности зданий и сооружений» г. Караганды и инновационной «Лаборатории электронной микроскопии» Карагандинского национального исследовательского университета им. академика Е. А. Букетова, оснащенных современным оборудованием. Также был применен метод математического планирования состава бетона с учетом комплексной добавки в программе MathLab, проведена интерпретация полученных результатов. Все теоретические выводы, закономерности подтверждены экспериментальными исследованиями, выявленные взаимосвязи доказаны в полной мере. Результаты исследований подтверждены опытно-промышленными испытаниями на предприятиях ТОО «ЭлитТехГрупп», в аккредитованных лабораториях: Карагандинского технического университета имени Абылкаса Сагинова (г. Караганда, Казахстан), лаборатории ТОО «Технический контроль безопасности зданий и сооружений» г. Караганды и инновационной «Лаборатории электронной микроскопии» Карагандинского национального исследовательского университета им. академика Е. А. Букетова,
8.2	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: <u>1) да;</u> 2) нет.	
8.3	Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием <u>1) да;</u> 2) нет.	

	8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Все ключевые положения диссертационной работы подтверждены ссылками на актуальные научные источники. Проведённый обзор литературы и патентный анализ включает анализ современных исследований и публикаций последних лет.
	8.5 Исползованные источники литературы <u>достаточны</u>/не достаточны для литературного обзора.	Список исползованной литературы содержит 78 наименований, что является достаточным для осуществления литературного обзора в рамках диссертационного исследования.
9 Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет. 9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет.	Диссертационная работа имеет существенное теоретическое значение, поскольку обосновывает возможность использования местного сырья Казахстана для получения эффективных модифицированных бетонов, это открывает перспективы для развития национальной сырьевой базы и снижения зависимости от импортных материалов. Результаты исследования нашли отражение в образовательной сфере: получен акт внедрения в учебный процесс разделов диссертационной работы для образовательной программы 7М07303 - «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» в учебную дисциплину «Современные материалы на основе местного сырья». Это подтверждает не только научно-практическую значимость диссертационной работы, но и её вклад в развитие профессиональной подготовки специалистов строительного профиля. Проведённые исследования обладают высокой практической ценностью для строительной индустрии, особенно в области дорожного строительства. Разработанная комплексная добавка на основе метакаолина, волластонита и суперпластификатора позволяет получать модифицированные бетоны с повышенными физико-механическими и эксплуатационными характеристиками, что существенно повышает долговечность и надёжность дорожных покрытий в условиях резко континентального

		климата Казахстана. Практическая значимость работы подтверждается проведенными опытно-промышленными испытаниями на предприятии ТОО «ЭлитТехГрупп», где предложенные составы бетона продемонстрировали улучшенные показатели прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и истираемости. Утвержден акт внедрения комплексной добавки для производства дорожного цементобетона от 04.09.2024 г.	Предложенный состав и технология являются полностью новыми для практики в строительной индустрии. В отличие от традиционных составов, предложенный состав бетона позволяет формировать более плотную и однородную микроструктуру цементного камня, обеспечивая повышенные физико-механические свойства бетона для дорожного строительства. По результатам исследований получен патент на изобретение №36733 «Модифицированная бетонная смесь» и свидетельство, охраняемое авторским правом №625831 «Влияние комплексной добавки на эксплуатационные свойства бетона для дорожного строительства».	Диссертационная работа Айсановой М.А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Качество академического письма высокое.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: <u>1) высокое;</u> 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.		
11.	Замечания к диссертации	к -		
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты)			

диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Решение официального рецензента 13. (согласно пункту 28 настоящего Типового положения) Диссертационная работа Айсановой Мадины Акиповны на тему: «Исследование физико-механических свойств модифицированного бетона для дорожного строительства» представляет собой комплексное и системно организованное научное исследование. В ходе выполнения работы автором успешно решены актуальные задачи, что свидетельствует о высоком уровне теоретической подготовки и самостоятельности проведённых исследований. Полученные результаты обладают технологической значимостью, вносят существенный вклад в развитие научного направления, связанного с применением эффективных модификаторов в технологии дорожных бетонов. Считаю, что рецензируемая диссертация является завершённой исследовательской работой, полностью соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD), а ее автор Айсанова М.А. заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07302 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».
--	---

PhD, ассоциированный профессор кафедры
«Транспортное строительство и урбанистика»
Учреждения "Казахский автомобильно-дорожный
институт имени Л.Б.Гончарова (КАЗАДИ)"

Есентай Даурен Ерланұлы

