

Письменный отзыв официального рецензента на диссертационную работу **Толегоновой Айгерим Кайратовны** на тему: «Разработка состава монолитного бетона с применением химических добавок», предоставленную на соискание степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07305- «Строительство и производство строительных материалов и конструкций».

р/н №	Критерий	Соответствие критериев	Мнение официального рецензента
1.	Соответствие темы диссертации (на дату утверждения) направлениям развития науки и / или государственным программам	<p>1.1 соответствие направлениям развития науки и / или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемой из бюджета государства (наименование и номер проекта или программы);</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (наименование программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Диссертационная работа была выполнена в рамках Проекта программно-целевого финансирования BR21882292-«Интегрированное развитие устойчивой строительной отрасли: инновационные технологии, оптимизация производства, эффективное использование ресурсов и создание технологического парка» при поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан</p>
2.	Важность науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее значимость раскрыта/не раскрыта.	<p><u>Работа вносит существенный вклад в науку, а ее значимость раскрыта</u></p> <p>Диссертация «Разработка состава монолитного бетона с применением химических добавок» представляет собой важный вклад в развитие строительной науки и практики Казахстана. Исследования, проведенные в рамках работы, позволили разработать эффективные составы бетонов с улучшенными эксплуатационными и реологическими характеристиками, которые адаптированы к климатическим особенностям региона. Работа также содействует рациональному использованию местных ресурсов и снижению экологической нагрузки строительной отрасли. Полученные результаты имеют практическую ценность для создания долговечных объектов инфраструктуры и могут быть использованы при разработке новых стандартов и технологий в строительстве.</p>

3.	Сам принцип написания	Уровень самописности: 1) высокий; 2) средний; 3) низкий; 4) сам не писал	Диссертация выполнена автором самостоятельно, что подтверждается <u>высоким</u> уровнем оригинальности и глубиной проведённого исследования. Автором тщательно проработаны теоретическая и экспериментальная части, что свидетельствует о высоком уровне его квалификации и профессиональной подготовки. Также представлена справка о сравнительном анализе диссертации с базой данных Национального центра государственной научно-технической экспертизы (НЦГНТЭ), в соответствии с которой не было выявлено совпадений. Это подтверждает, что работа является полностью авторской и соответствует всем установленным требованиям к научным исследованиям.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 обоснование актуальности диссертации: 1) обоснованные; 2) частично обоснованные; 3) не обоснованные.	<p>1) обоснованные</p> <p>Одной из ключевых задач современной строительной индустрии остаётся повышение эффективности и качества бетона и железобетонных изделий, и решение этой задачи невозможно без применения химических добавок в процессе производства. Особое внимание уделяется комплексным добавкам, которые оказывают комплексное влияние на структуру и характеристики бетона.</p> <p>В Казахстане, где ранее наблюдался ограниченный интерес к бетонам с высокой прочностью и долговечностью, развитие рыночной экономики способствует изменению этой ситуации, увеличивая потребность в создании конкурентоспособных материалов. Современные технологии производства бетона направлены на достижение высокого качества продукции, включая бетоны с улучшенной прочностью, что требует использования комплексных добавок для оптимизации основных свойств материала.</p> <p>Широкое применение находят добавки, основанные на пластификаторах и воздухововлекающих веществах, которые обеспечивают создание бетонов с низким водоцементным отношением, минимальной пористостью и улучшенными эксплуатационными характеристиками.</p>
		4.2 содержание диссертации определяет тему диссертации 1) определяет; 2) частично определяет; 3) не определяет	<p>1) <i>определяет</i>;</p> <p>Содержание диссертации в значительной степени определяет тему исследования «Разработка состава монолитного бетона с применением химических добавок». В работе детально исследованы пластифицирующие и воздухововлекающие добавки, а также их комплексное воздействие на свойства пористости, морозостойкости, а также реологические характеристики свойства бетона и цементных композиций. Проведённые эксперименты позволили разработать новые составы тяжёлого бетона с комплексной добавкой, что значительно улучшило прочность и</p>

		<p>морозостойкость по сравнению с контрольным образцом, а также позитивно сказалось на реологических свойствах. Таким образом, все этапы исследования — от постановки задач до получения результатов — полностью соответствуют заявленной теме, что делает выводы и предложенные решения полностью согласованными с целью диссертационной работы.</p>
	<p>4.3. цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствует; 2) частично соответствует; 3) не соответствует</p>	<p><i>1) соответствует;</i> Цели и задачи диссертации полностью соответствуют теме исследования, что подтверждается их подробным раскрытием в соответствующих главах и разделах работы. Каждая задача направлена на решение основных проблем, связанных с улучшением эксплуатационных характеристик тяжёлых бетонов и исследованием их реологических свойств с использованием комплексных добавок. В диссертации рассмотрены составы пластифицирующих и воздухововлекающих добавок и их влияние на свойства бетонных смесей и цементных растворов, что соответствует общей теме исследования. Кроме того, главы, посвящённые экспериментальным исследованиям и результатам, тесно связаны с поставленными задачами, обеспечивая логичное взаимодействие теоретической и практической части работы.</p>
	<p>4.4. все разделы и конструкции диссертации логически связаны: 1) полностью связанный; 2) частично связанный; 3) нет связи</p>	<p><i>1) полностью связанный;</i> Все разделы и структура диссертации логично связаны и последовательно раскрывают основные аспекты исследования. В начале работы представлен обзор литературы, анализирующий важность состава бетона и его компонентов для улучшения прочности, удобоукладываемости, долговечности и реологических свойств. Во второй главе полностью описаны используемые в ходе исследования материалы, методики проведения исследования, которые включают в себя описания процессов испытания и тестирования. Третья глава посвящена исследованию влияния бетонных и цементных композиций на технологические свойства, а также физические свойства смесей. Кроме того подробно проведено исследование долговечности бетона путем с учетом коэффициента морозостойкости K_f, тем самым достигнуто прогнозирование морозостойкости образцов. Четвертая глава посвящена реологическим испытаниям цементных растворов. Автором исследованы влияние пластифицирующих и воздухововлекающих добавок на тиксотропию, индекс разжижения/загустения при сдвиге, вязкости, напряжения при сдвиге.</p>

		<p>4.5 предложенные автором новые решения (принципы, методы) доказаны и оценены в сравнении с уже известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) есть критический анализ; 2) анализ проведен частично; 3) анализ основан не на собственном мнении, а на ссылках других авторов 	<p><i>1) есть критический анализ;</i> В работе представлен <i>критический анализ</i>, в ходе которого новые предложения автора сопоставляются с уже существующими методами. Предложенные решения обоснованы результатами исследований и оценены в контексте сравнения с известными подходами. Автор провёл всестороннее исследование, выявив преимущества новых принципов и методов перед традиционными подходами.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ и практические эксперименты позволили выявить основные закономерности влияния различных типов химических добавок на свойства бетонных смесей и твердеющего бетона. 2. Долговечность и морозостойкость материалов на цементной основе в значительной степени зависят от структуры капиллярной пористости, которая формируется при различных соотношениях воды и цемента. 3. Использование различных добавок, включая пластификаторы и средства, фиксирующие воздух, позволяет достичь оптимального баланса между открытыми и закрытыми порами.
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 являются ли научные результаты и принципы новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) совершенно новый; 2) частично новый (25-75% новый); 3) не новый (менее 25% является новым) <p>5.2 являются ли выводы диссертации новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) совершенно новый; 2) частично новый (25-75% новый); 3) не новый (менее 25% является новым) 	<p><i>1) совершенно новый;</i> Научные результаты и принципы, изложенные в диссертации, являются новыми и оригинальными. Автор предложил инновационные подходы к разработке состава монолитного бетона с использованием химических добавок, что позволяет значительно улучшить его эксплуатационные и реологические характеристики. В частности, предложенные составы бетона с комплексными добавками, такими как MasterRheobuild 1000, CHRYSO Fluid 423, HPEG 2400 и SIKА, обеспечивают значительное повышение прочности, морозостойкости и долговечности бетона, что отличается от существующих традиционных методов.</p> <p><i>1) совершенно новый;</i> Выводы диссертации являются новыми, так как они основываются на оригинальных научных результатах, полученных в ходе исследования. Предложенные автором составы бетона с комплексными добавками, которые значительно улучшают прочностные, реологические и долговечностные характеристики, не были ранее широко использованы в аналогичных контекстах. Эти выводы подтверждаются проведёнными экспериментами и имеют научную новизну, так как они открывают новые возможности для создания более высококачественных и долговечных строительных материалов, что также может повлиять на дальнейшие разработки в области бетонов и железобетонных изделий.</p>

			<p>Автором опубликована статьи в базе данных Scopus с процентилем в журнале Advances in Materials Science and Engineering с процентилем 54%.</p>
		<p>5.3 являются ли технические, технологические, экономические или управленческие решения новыми и обоснованными? 1) совершенно новый; 2) частично новый (25-75% новый); 3) не новый (менее 25% является новым)</p>	<p><i>1) совершенно новый;</i> Технические, технологические и экономические решения, предложенные в диссертации, являются новыми и обоснованными. <i>Технические решения</i> связаны с разработкой инновационных составов бетона с применением комплексных химических добавок, что позволяет значительно улучшить его эксплуатационные характеристики, такие как прочность, морозостойкость и долговечность. Эти решения подтверждены экспериментальными исследованиями и представляют собой новаторский подход в области материаловедения. <i>Технологические решения</i> заключаются в оптимизации процесса производства бетона с использованием активных компонентов и направленного воздействия на состав материала. Они обеспечивают повышение эффективности производства и позволяют создавать более качественные строительные материалы, что имеет важное значение для строительной отрасли. <i>Экономические решения</i> обоснованы с точки зрения рационального использования местных ресурсов и снижения затрат на производство высококачественных бетонов. Это позволяет снизить стоимость строительства при сохранении высоких эксплуатационных характеристик, что делает решения экономически выгодными.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все выводы обоснованы/не обоснованы в более обширных научных доказательствах (по qualitative research и искусствоведческим и гуманитарным направлениям)</p>	<p><i>Все выводы диссертации обоснованы</i> результатами проведённых научных исследований, которые подкреплены обширными экспериментальными данными. Каждый вывод, касающийся улучшения эксплуатационных, реологических и прочностных характеристик бетона с использованием комплексных химических добавок, подкреплён детальными экспериментами и анализом полученных результатов. В частности, результаты испытаний на морозостойкость, микроструктуру, прочность и долговечность бетона, а также влияние различных добавок на эти характеристики, подтверждают научную обоснованность сделанных выводов.</p>
7.	Основные принципы, выносимые на защиту	<p>По каждому принципу необходимо ответить на следующие вопросы: 7.1 принцип доказан? 1) доказано; 2) доказано приблизительно; 3) почти не доказано; 4) не доказано</p>	<p>Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждены результатами исследований, включая исследования морозостойкости и реологических свойств, а также обобщением лабораторных данных и технологических параметров производства тяжёлого бетона. Дополнительно, проведённые испытания в лаборатории ТОО «Темирбетон-1» и лаборатории Вильнюсского технического университета имени Гедиминаса (Литва) также подтвердили достоверность полученных результатов.</p>

- 7.2 тривиально?
1) да;
2) нет
- 7.3 новый?
1) да;
2) нет
- 7.4 уровень применения:
1) узкие;
2) средний;
3) широкий
- 7.5 доказано в статье?
1) да;
2) нет

Для каждого принципа можно дать следующие ответы:

Принцип 1: Реологические исследования

- 7.1. Принцип доказан?
- *доказано* (Комбинированное использование воздухововлекающей и пластифицирующей добавки создает синергетический эффект в цементных композициях).
- 7.2. Тривиально?
- *нет* (принцип требует технических и научных исследований)
- 7.3. Новый?
- *да* (Для прогноза текучести и пластической вязкости модифицированного цементного раствора (пластифицированного и воздухозадерживающего) можно использовать экспоненциальную модификацию зависимости Моони)
- 7.4. Уровень применения:
- *широкий* (применим в широком спектре производственных процессов с использованием комплексных добавок)
- 7.5. Доказано в статье?
- *да* (описано и подтверждено результатами, опубликованными в научных статьях
Tolegenova, Aigerim, Skripkiunas, Gintautas, Rishko, Lyudmyla, Akmalaiuly, Kenzhebek, Air-Entraining Effect on Rheological Properties of Cement-Based Mixtures, Advances in Materials Science and Engineering, 2024, 5018973, 16 pages, 2024. <https://doi.org/10.1155/2024/5018973> (Q2, Percentile 54%).)

Принцип 2: Прогнозирование долговечности бетона путем использования коэффициента морозостойкости K_f

- 7.1. Принцип доказан?
- *доказано* (исследования показывают улучшение эксплуатационных характеристик бетона)
- 7.2. Тривиально?
- *нет* (прогнозирование долговечности не требует специальных исследований и расчетов)
- 7.3. Новый?
- *да* (использование комбинации пластифицирующих и воздухововлекающих добавок)
- 7.4. Уровень применения:

			<p>- <i>широкий</i> (может применяться в строительной отрасли при производстве бетона)</p> <p>7.5. Доказано в статье?</p> <p>- <i>да</i> (подтверждено экспериментальными данными и публикациями Tolegenova A.K., Akmalaiuly K., Skripkiunas G. STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF COMPLEX ADDITIVES MASTER RHEOBUILD 1000 AND MASTER AIR 200, № 6 (2021): Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук, с.141-146. https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.130 (Q3, Percentile 43%.))</p> <p><u>Принцип 3: Оптимизация состава тяжелого бетона для повышения долговечности</u></p> <p>7.1. Принцип доказан?</p> <p>- <i>доказано</i> (научно обоснован, есть акт внедрения)</p> <p>7.2. Тривиально?</p> <p>- <i>нет</i> (принцип требует комплексного подхода и научных исследований)</p> <p>7.3. Новый?</p> <p>- <i>да</i> (введение новых добавок и их оптимизация)</p> <p>7.4. Уровень применения:</p> <p>- <i>широкий</i> (применим в строительной практике для различных типов строительных конструкций при монолитном домостроении)</p> <p>7.5. Доказано в статье?</p> <p>- <i>да</i> (результаты опубликованы и представлены в научных статьях в изданиях рекомендованных КОКНВО).</p>
8.	<p>Принцип последовательности</p> <p>Достоверность источников и представленной информации</p>	<p>8.1 выбор методики-обоснованный или методология четко прописана</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	<p>1) <i>Да.</i></p> <p>Выбор методики в диссертации обоснован и чётко прописан. Методология исследования включает в себя детальное описание используемых методов, таких как анализ морозостойкости и реологических свойств бетона, а также обоснование выбора экспериментальных подходов для оценки эффективности предложенных составов с комплексными добавками. Вся методика исследования логично связана с целями работы и направлена на достижение наиболее точных и надёжных результатов, что подтверждается проведёнными экспериментами и анализом данных.</p> <p>Особое внимание уделено применению современных методов анализа:</p>

		<p>- <i>Электронно-микроскопический анализ (SEM)</i> применяется для изучения микроструктуры бетона, что помогает понять процессы гидратации и взаимодействия его компонентов.</p> <p>- <i>Реологический свойства</i> свежеприготовленных цементных композиций проводились при помощи реометра RN 4.1 RN 4.1 (Rheotest Medingen GmbH, Germany) оснащенный коаксиальным цилиндрам. Дополнительно проводили испытания на водоотделение цементного раствора.</p> <p>- <i>Определение морозостойкости</i> методом CDF-теста (Capillary Deicing Freeze-Thaw). Этот метод оценивает морозостойкость бетона, подвергающегося воздействию агрессивных химических сред, таких как растворы противогололёдных реагентов. Тест включает многократные циклы замораживания и оттаивания образцов, предварительно насыщенных водой или раствором.</p>	
	<p>8.2 результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с использованием компьютерных технологий:</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	<p><i>1. Да.</i></p> <p>В работе проведён анализ реологических свойств бетонных смесей с использованием графиков, построенных в программе Excel. Для оценки изменений вязкости и других реологических характеристик в зависимости от времени и состава раствора, были составлены соответствующие графики, которые позволили наглядно отследить влияние различных добавок и компонентов на поведение бетона. Использование Excel для построения графиков обеспечило удобство в анализе данных и позволило эффективно интерпретировать результаты, что способствовало точному пониманию реологических свойств смесей.</p> <p>Для оценки морозостойкости бетона в диссертации был использован метод расчёта коэффициента морозостойкости, который позволяет оценить способность материала выдерживать циклические изменения температур, что особенно важно при воздействии замораживания и оттаивания в условиях агрессивных сред. Коэффициент морозостойкости рассчитывался на основе результатов CDF-теста, в ходе которого бетон подвергался многократным циклам замораживания и оттаивания</p>	
	<p>8.3 теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными исследованиями (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказываются на</p>	<p>Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными исследованиями (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказываются на основе педагогического эксперимента):</p> <p><i>1) Да.</i></p> <p>Теоретические выводы, модели, а также выявленные взаимосвязи и закономерности, предложенные в диссертации, были доказаны и подтверждены</p>	

	<p>основе педагогического эксперимента):</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	<p>результатами экспериментальных исследований. Экспериментальные данные, полученные с использованием различных методов анализа, таких как электронно-микроскопический, рентгенофазовый, реологический анализ, а также тесты на морозостойкость, показали высокую степень согласованности с теоретическими прогнозами. Это подтверждает обоснованность и достоверность предложенных моделей и выводов, а также их применимость в реальных условиях производства бетона с улучшенными эксплуатационными характеристиками.</p>
	<p>8.4 важные утверждения подтверждены / частично подтверждены / не подтверждены ссылками на конкретную и достоверную научную литературу</p>	<p>Важные утверждения диссертационной работы и их подтверждение:</p> <p>1. Пористость бетона является решающим фактором, влияющим на его долговечность и прочность.</p> <p>- <i>Подтверждено:</i> В исследовании Лазневской-Пекарчик [29] изучалось влияние модифицирующих добавок на пористость, прочность при сжатии и водопроницаемость самоуплотняющегося бетона. Она обнаружила, что использование добавок, изменяющих вязкость, значительно снижает пористость смеси, что приводит к повышению прочности и снижению водопроницаемости, особенно в условиях высокой влажности или под водой.</p> <p>2. Совместное действие воздухововлекающих и пластифицирующих добавок может повысить устойчивость бетона к замерзанию и оттаиванию, особенно в экстремальных условиях.</p> <p>- <i>Подтверждено:</i> М. Ли и его коллеги [45] исследовали влияние сочетания воздухововлекающих добавок и суперпластификаторов с обработкой поверхности на морозостойкость бетонных покрытий аэропортов. Их результаты показали, что эта комбинация значительно повышает устойчивость бетона к замерзанию в присутствии соли, предотвращая повреждение поверхности и снижая потерю прочности.</p> <p>3. Условия твердения играют важную роль в формировании прочностных характеристик бетона и его водостойкости.</p> <p>- <i>Подтверждено:</i> В исследовании С. Сонга и его коллег [47] было проанализировано влияние условия твердения бетона, подвергнутого комбинированному воздействию химических реагентов и циклов замораживания-оттаивания. Было установлено, что использование химических добавок в сочетании с правильным режимом твердения позволяет значительно повысить водостойкость и долговечность бетона.</p>

			<p>4. Проведен обзор о влиянии различных типов добавок на реологические свойства бетонных смесей.</p> <p>- <i>Подтверждено:</i> Ласкар и Талукдар [65] провели исследование реологических свойств высокоэффективного бетона с добавлением различных минеральных добавок, таких как микрокремнезем и шлак. Они обнаружили, что добавление микрокремнезема улучшает текучесть смеси за счет уменьшения трения между частицами цемента, что связано со снижением потребности в воде. Результаты исследований ученого Парк и его коллег [61] показывают, что микрокремнезем улучшает текучесть и снижает вязкость, что можно объяснить меньшим размером его частиц и увеличенной удельной поверхностью</p>
		8.5 Список использованной литературы достаточно / недостаточно для литературного обзора	<p>Список использованной литературы в диссертации является достаточно полным и охватывает все ключевые источники, необходимые для исследования. Включены как отечественные, так и зарубежные работы, что позволяет отразить современный уровень научных знаний в области разработки составов бетона с использованием химических добавок, а также методов анализа, применяемых в строительной науке. Литературный обзор охватывает как классические, так и новые исследования, что свидетельствует о высоком уровне подготовки работы и её научной обоснованности</p>
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	<p>Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да;</p> <p>Диссертация обладает значительным теоретическим значением, поскольку представляет собой разработку новых принципов и моделей в области создания высококачественных бетонов с использованием химических добавок. Работа вносит вклад в развитие теории материаловедения и технологии бетона, предлагая новые подходы к оптимизации состава и улучшению эксплуатационных характеристик бетона. Теоретические результаты, полученные в ходе исследования, могут быть использованы для дальнейших научных разработок в области строительных материалов, а также для создания более эффективных технологий производства бетона, что расширяет существующие знания и понимание процессов гидратации и взаимодействия компонентов бетона.</p>
		9.2 Диссертация имеет практическую значимость и высокую возможность применения	<p>Диссертация имеет высокую практическую значимость, поскольку полученные результаты могут быть успешно применены в строительной отрасли для разработки и производства бетонов с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Разработанные составы с использованием комплексных</p>

	<p>полученных результатов на практике:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) да; 2) нет 	<p>химических добавок обеспечивают повышение прочности, морозостойкости и долговечности бетона, что делает их пригодными для использования в различных климатических и эксплуатационных условиях. Практическое применение этих решений способствует улучшению качества строительных материалов, снижению затрат на производство и повышению долговечности инфраструктурных объектов. Практическая значимость работы заключается не только в улучшении эксплуатационных характеристик бетона, но и в том, что результаты исследования могут быть коммерциализированы.</p>
	<p>9.3 какие практические рекомендации являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) совершенно новый; 2) частично новый (25-75% новый); 3) не новый (менее 25% является новым) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Разработка новых составов бетона с комплексными химическими добавками:</i> Рекомендации по использованию специфических добавок, таких как MasterRheobuild 1000, CHRYSO Fluid 423, поликарбоксилат HPEG 2400 и SIKА, для улучшения прочностных и реологических свойств бетона. Это позволяет создать бетоны с улучшенными характеристиками, такими как высокая морозостойкость и долговечность, что особенно важно для эксплуатации в условиях сурового климата. 2. <i>Оптимизация технологии производства бетона:</i> Рекомендации по применению этих добавок на различных этапах производства, что способствует снижению водоцементного отношения, уменьшению пористости и улучшению плотности бетона, что повышает его эксплуатационные характеристики. 3. <i>Методы контроля качества бетона с помощью новых тестов и анализа:</i> Внедрение более точных методов анализа, таких как использование ротационного реометра для реологических исследований и CDF-теста для оценки морозостойкости бетона в условиях агрессивных сред, что способствует более объективной оценке качества бетонных смесей и готовых изделий. 4. <i>В диссертации представлена рекомендация применения метода Муни</i> для оценки влияния различных химических добавок, таких как пластификаторы и воздухововлекающие вещества, на реологические характеристики бетона. Использование данного метода позволяет более точно настроить состав бетона, улучшая его удобоукладываемость и снижая потребность в воде, что особенно важно для получения бетона с высокой прочностью и низкой пористостью. 5. <i>Увеличение морозостойкости и долговечности через управление пористостью.</i> Выделена ключевая роль закрытой пористости в повышении морозостойкости бетона. Новые рекомендации по использованию добавок для оптимизации

			<p>структуры пористости (увеличение закрытой пористости и минимизация открытой пористости) позволяют существенно повысить морозостойкость бетонов, что важно для их эксплуатации в экстремальных климатических условиях.</p> <p>Эти рекомендации представляют собой новые подходы, которые могут быть внедрены в строительную практику для повышения качества бетона и устойчивости к внешним воздействиям.</p>
10.	Качество написания и оформления	<p>Качество академического письма:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) высокий; 2) средний; 3) ниже среднего; 4) низкий. 	<p>Качество академического письма в диссертации <i>высокое</i>, что подтверждается ясностью изложения, логической последовательностью и чёткостью научных аргументов. Автор умело использует научный стиль, избегая ненужных повторений и излишней сложной терминологии. Каждая глава диссертации логически связана с предыдущими, что позволяет читателю легко следить за ходом исследования и выводами, сделанными на основе данных..</p>
11		Замечания к диссертации	<p>Все ключевые вопросы, поставленные в начале работы, были рассмотрены и решены, что подтверждается результатами, полученными в ходе экспериментов и теоретических исследований. Диссертация охватывает как научные, так и практические аспекты разработки составов бетона, что свидетельствует о её комплексности. Все методы исследования, а также выводы и рекомендации, подтверждены результатами опытных исследований и соответствуют современному уровню научных разработок в области материаловедения и строительства. Работы не только соответствует теоретическим достижениям, но и имеет практическую ценность. <i>Замечаний не имеется</i></p>
12		<p>Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докатора по теме диссертации)</p>	<p>У автора действительно имеется значительное количество статей, опубликованных в журналах, индексируемых в Scopus, а также в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки (КОКНВО). Это подтверждает высокий уровень научной подготовки докторанта и свидетельствует о значительном вкладе в развитие научных исследований в области строительных материалов и технологий.</p>
13		<p>Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового предложения)</p>	<p>Решение официального рецензента: присудить степень доктора философии (PhD). Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, все публикации соответствуют заявленной теме исследования и объединены единой логикой. Докторант продемонстрировал системный, структурированный и логичный подход в изложении материала и решении поставленных задач. Научные статьи опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных Комитетом по</p>

		обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК, а также в международных журналах, что подтверждает высокий уровень научных результатов работы. Диссертация полностью соответствует установленным требованиям для присуждения степени PhD.
--	--	--

Заключение. Диссертационная работа **Толегоновой Айгерим Кайратовны** на тему: «Разработка состава монолитного бетона с применением химических добавок» является значимым вкладом в развитие строительных технологий, направленных на повышение долговечности и прочности бетона. Исследования, проведенные в рамках данной работы, отличаются высокой научной ценностью, а также практической значимостью для отрасли строительства. Автором предложены инновационные подходы к использованию химических добавок, что позволяет значительно улучшить свойства бетона, включая его морозостойкость, водоотталкивающие качества и механическую прочность.

Официальный рецензент:

доктор технических наук, профессор кафедры
«Стандартизация, метрология и сертификация»,
НАО Казахский агротехнический исследовательский
университет имени С. Сейфуллина

Ниязбекова Р.К.

