

## Письменный отзыв официального рецензента

на диссертацию докторанта Джумадиловой Сауле Жакинбековны  
на тему: «Современные эффективные методы укрепления грунтов для формирования надежных оснований  
зданий и сооружений»,  
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной  
программе 8D07321– «Строительство»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
	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); диссертация соответствует приоритетному	Диссертация выполнена в рамках хоздоговорного проекта. Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при правительстве республики Казахстан – «Геология, добыча и переработка минерального и углеводородного сырья, новые материалы, технологии, безопасные изделия и конструкции»

		направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	
2.	Важность для науки	Работа <b>вносит</b> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта.	Материалы исследований внесут определенную новизну в методах упрочнения слабых грунтов.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: <b>1) высокий;</b> 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет	В ходе выполнения работы диссертант принимал активное участие на всех этапах организации исследования, набора материала. На современном уровне выполнена статистическая обработка фактического материала, интерпретированы полученные результаты, сформулированы выводы и практические рекомендации.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: <b>1) обоснована;</b> 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	Актуальность работы заключается в том, что большая часть территории Южного Казахстана сформирована грунтовыми отложениями, которые относятся к сложным в геологическом отношении. Это проявляется в наличии макропористых лессовых, слабых водонасыщенных и структурно-неустойчивых грунтов, строительство на которых требует дополнительных мероприятий по их упрочнению для повышения несущей способности. Во многих районах эти факторы осложняются присутствием сейсмичности.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: <b>1) отражает;</b> 2) частично отражает; 3) не отражает.	Диссертационная работа представляет собой законченный труд, содержание которого в полном объеме отражает тему диссертации, идею и процесс научного поиска, что подтверждается во всех разделах диссертации (введение обзор литературы, методы и материалы, результаты, обсуждение, заключение с выводами и практические рекомендации).
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:	Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

	<p><b><u>1) соответствуют;</u></b>  2) частично соответствуют;  3) не соответствуют.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выделить наиболее эффективные методы упрочнения слабых грунтов с учетом особенностей региональных грунтовых условий;</li> <li>– исследовать механические свойства и применение геосинтетических материалов для повышения несущей способности насыпных и слабых грунтов;</li> <li>– оценить эффективность инъекционных составов (смол) и других добавок для улучшения характеристик рыхлых песков, глинистых и гравийных грунтов;</li> <li>– исследовать применение метода мокрого глубинного перемешивания для укрепления лессовых и обводненных грунтов, а также эффективность армирования грунтоцементных колонн;</li> <li>– обосновать эффективность методов усиления слабых грунтов на конкретных объектах с использованием современных геотехнических программ и методов конечных элементов.</li> </ul>
	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:  <b><u>1) полностью взаимосвязаны;</u></b> 2) взаимосвязь частичная;  3) взаимосвязь отсутствует.</p>	<p>Все разделы и положения диссертации логично связаны между собой. Её внутреннее единство обеспечивается четкой ориентированностью на цель и задачи исследования, которые раскрываются с использованием актуальных литературных источников, обоснованием выбора объектов и методов, соответствием между поставленными задачами и достигнутыми результатами, а также их последовательным изложением. Результаты подвергаются критической оценке, сопоставлению и обобщению. Выводы подтверждаются достаточным объёмом исследований, а практические рекомендации логически вытекают из содержания работы.</p>
	<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:  <b><u>1) критический анализ есть;</u></b>  2) анализ частичный;  3) анализ представляет собой не собственные</p>	<p>Предложенные автором решения аргументированы и оценены по сравнению с известными методами. В работе выполнены комплексные исследования современных геосинтетических материалов отечественного и зарубежного производства, включая геотекстилы, геомембраны, геосетки и георешетки. Применяемая методика исследований максимально приближена к условиям взаимодействия с грунтовым основанием, что обеспечивает обоснованность выбора материалов. Лабораторные и натурные исследования позволили дать рекомендации по выбору инъекционных составов, технологии выполнения инъекций и оценке свойств упрочнённых грунтов.</p>

		<p>мнения, а цитаты других авторов;</p> <p>4) анализ отсутствует.</p>	<p>Особое внимание уделено развитию метода мокрого глубинного перемешивания. В работе детально описана технология устройства DSM, проведён анализ свойств грунтоцементных колонн, их работы в упрочнённом массиве и методики расчета повышения несущей способности основания. Дополнительно исследованы механические свойства грунтоцементных колонн с дополнительным армированием (трубой, двутавром, арматурным каркасом), что подтверждено результатами экспериментов. Выполнен критический анализ, демонстрирующий эффективность предложенных методов в сравнении с известными решениями.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p><b>1) полностью новые;</b></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25 - 75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>Основные научные результаты диссертационного исследования являются новыми:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработана методика проведения испытаний геосинтетических материалов, отражающая их работу в грунтовом основании. Получены данные по кратковременной и длительной прочности геосинтетических материалов, используемых для упрочнения насыпных грунтов;</li> <li>-получены параметры упрочненных грунтов различного состава и свойств при их упрочнении полиуретановыми смолами и другими добавками;</li> <li>-получены основные физико-механические параметры грунтоцементных колонн, выполненных в грунтах региона Южного Казахстана. Сопоставление с данными международного опыта подтвердили зависимость свойств от петрографического и физического состава и состояния грунтов и необходимость проведения подобных исследований для всех мест применения технологии глубинного перемешивания;</li> </ul>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p><b>1) полностью новые;</b></p> <p>2) частично новые (новыми являются 25 -75 %);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>Выводы диссертации основаны на всестороннем анализе полученных результатов исследований. При этом сформулированные в диссертации выводы касаются только собственных результатов исследований и являются полностью новыми.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические,</p>	<p>Технические, технологические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: - разработаны установки для испытаний</p>

		экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; <b>2) частично новые</b> (новыми являются 25 - 75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	геосинтетических материалов на растяжение и получения параметров временной и длительной прочности при разных условиях нагружения; -разработана и изготовлена установка для модельных испытаний грунтоцементных колонн на сжатие. Испытаниями на моделях грунтоцементных колонн выявлены закономерности повышения несущей способности при применении различных материалов армирующих и показаны условия их применения на практике.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <b>основаны</b> /не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (куолигатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Выводы, сформулированные по итогам диссертационной работы Джумадиловой С.Ж. основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах. Актуальность научной работы определяется глубоким изучением современной литературы и состоянием проблемы на сегодняшний день. Диссертант на достаточно высоком научном уровне обосновал выводы проведенного исследования.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? <b>1) доказано;</b> 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно.	Все основные положения, представленные в диссертации и выносимые на защиту: - доказаны; - не являются тривиальными; - являются новыми; - уровень применения –широкий; - доказаны в статьях автора. Положения диссертации достоверны, доказаны, проведена соответствующая статистическая обработка данных. Все положения нетривиальны, новы, доказаны научными публикациями в рецензируемых журналах с высоким импакт-фактором.

		<p>7.2 Является ли тривиальным?  1) да;  <u>2) нет;</u>  3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно.</p>	<p>Диссертационная работа очень интересная, задачи были хорошо сформулированы, выводы обоснованы, а также представлены лабораторные и полевые исследования, а также расчёты в программе Midas 3D.</p>
		<p>7.3 Является ли новым?  <u>1) да;</u>  2) нет;  3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно.</p>	<p>Работа включает проведение теоретических и экспериментальных исследований для обоснования наиболее эффективных методов упрочнения слабых глинистых и насыпных грунтов. Новизна исследования заключается в применении методов мокрого глубинного перемешивания и армирования грунтоцементных колонн для укрепления лессовых и обводненных грунтов, а также в оценке эффективности этих методов в специфических геологических условиях Южного Казахстана, что представляет собой новый подход для региона. Использование современных геотехнических программ и методов конечных элементов для обоснования эффективности усиления слабых грунтов в конкретных объектах также вносит элемент новизны, особенно при применении новых методов моделирования и учета уникальных условий региона.</p>
		<p>7.4 Уровень для применения:  1) узкий;  2) средний;  <u>3) широкий;</u>  4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно.</p>	<p>Результаты исследования могут быть использованы в реальных проектах по укреплению слабых грунтов, особенно в Южном Казахстане, где есть необходимость в эффективных методах укрепления лессовых, глинистых, насыпных и обводненных грунтов. Применение методов мокрого глубинного перемешивания и армирования грунтоцементных колонн может быть полезным для геотехнических компаний, занимающихся улучшением характеристик грунтов для строительства.</p>
		<p>7.5 Доказано ли в статье?  <u>1) да;</u>  2) нет;  3) в текущей формулировке проверить</p>	<p>Результаты диссертационного исследования доказаны и опубликованы в следующих научных изданиях: "The use of geosynthetic materials to increase the bearing capacity of soil cushions" // Nanotechnologies in construction. – 2024. – №16(4). – P. 342-355; "Technology for strengthening soil materials using two-component polyurethane material GEOPUR" // QazBSQA Хабаршысы. – 2024. – №1(91). – С. 65-77; "Исследования влияния армирования</p>

		доказанность положения в статье невозможно.	геосинтетическими материалами на прочность грунтов в условиях трехосного сжатия и одноплоскостного среза" // QazBSQA Хабаршысы. – 2024. – №3(93). – С. 121-139; "Injection of two-component Geopur resin for strengthening sandy soils" // QazBSQA Хабаршысы. – 2024. – №3(93). – С. 95-107; "Исследование физико-механических свойств геосинтетических материалов применительно для работы в грунтовых основаниях" // Вестник АО «КазНИИСА». – 2023. – №4(10, 11, 12). – С. 78-94. Данные публикации подтверждают результаты проведенных исследований и обоснованность предложенных методов и подходов, что доказывает научную состоятельность полученных выводов.
8.	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана: <b>1) да;</b> 2) нет.	Исследование проведено на достаточном уровне. Методологический и методической уровни выполненной работы соответствуют международным стандартам, требованиям по выполнению научных исследований.
8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: <b>1) да;</b> 2) нет.		Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий. Результаты исследований использованы при моделировании грунтовых оснований расчетами в ПК MIDAS и ПК PLAXIS для анализа напряженного и деформированного состояния упрочненного массива и элементов упрочнения в целом.	
8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены		Теоретические выводы, анализ и обсуждение выявленных закономерностей и взаимосвязей основаны на результатах лабораторных и полевых исследований и доказаны в условиях практического применения.	

		<p>экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p><b>1) да;</b> 2) нет.</p>	
		<p>8.4 Важные утверждения <b>подтверждены</b>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p>	<p>Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.</p>
		<p>8.5 Используемые источники литературы <b>достаточны</b>/не достаточны для литературного обзора.</p>	<p>Используемые источники литературы, включающие 100 наименований, являются достаточными для литературного обзора исследуемой проблемы, поскольку они обеспечивают всесторонний охват существующих исследований, теорий и подходов, что необходимо для глубокой проработки темы и обоснования выбранных методов исследования.</p>
9.	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: <b>1) да;</b> 2) нет.</p>	<p>Теоретическая значимость научной работы не вызывает сомнения, результаты которых могут быть использованы в учебном процессе, в частности на лекциях, аудиторных занятиях.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: <b>1) да;</b> 2) нет.</p>	<p>Диссертационное исследование Джумадиловой С.Ж. касается актуальной проблемы упрочнения слабых грунтов и имеет большую теоретическую и прикладную значимость.</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются</p>	<p>Практические рекомендации, предложенные автором, являются новыми, реально выполнимыми и воспроизводимыми на площадке строительства.</p>

		<p>новыми:  <b>1) полностью новые;</b>  2) частично новые  (новыми являются 25 - 75 %);  3) не новые (новыми являются менее 25%).</p>	<p>Предложения и рекомендации диссертанта для практики являются полностью новыми, доступными и воспроизводимыми</p>
10.	<p>Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма:  1) высокое;  <b>2) среднее;</b>  3) ниже среднего;  4) низкое.</p>	<p>Качество академического письма в диссертации является средним и требует не существенных изменений:  - повышение квалификации диссертанта вряд ли можно расценивать, как личный вклад автора в науку (стр.11);  - коэффициент несущей способности в тексте обозначен (BCR), а в формуле (DSR) (стр.35);  - на стр.33 и 36 встречаются предложения очень близкие по смыслу и по содержанию, что можно расценивать как повторение;  - в выводах второго раздела диссертации, посвященного методу инъекции упрочняющих веществ, включен п.3, относящийся к технологии (DSM), рассмотренной в третьем разделе;  - на странице 79 делается ссылка не на тот рис. 3.10, вместо правильного 3.11;</p>
11.	<p>Замечания к диссертации</p>		<p>1. По каждому методу упрочнения основания предусмотрен раздел об их экономической эффективности. Но нигде не приводится их финансовая оценка по сравнению с наиболее близкими аналогами, без которой невозможно убедительно говорить о преимуществах предлагаемых решений;  2. По разделу 3.2.7 (стр.80) следует дать пояснения – как соблюдался процент продольного армирования в конструкции в конструкции моделей по сравнению с натуральными элементами и как оценивается сцепление двутавра, трубы и арматуры с окружающим грунтоцементом. Из-за гладкости поверхности двутавра и трубы их сцепления с грунтоцементом будет явно ниже и это приведет к отдельной их работе в составе грунтоцементной опоры. Кроме того, использование любого армирования резко увеличивает себестоимость DSM, и в этом случае возникает вопрос – будет ли он эффективнее, чем обычные буронабивные сваи;</p>

			<p>3. -из рекомендаций по упрочнению грунтов (п.5.2, стр.118) видно, что несущая способность грунтоцементного элемента получена, как для отдельно работающего. И затем, исходя из этого, рассчитано общее количество необходимых опор под все здание. Необходимо дать пояснения, как учитывать взаимное влияние грунтоцементных опор, при их расположении в свайном поле на разных расстояниях друг от друга и в разных грунтовых условиях;</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 докторанта по теме исследования)</p>		<p>Научный уровень представленных статей высок. Каждая статья вносит значительный вклад в развитие научной методологии и технологий укрепления грунтов оснований зданий и сооружений. В целом, уровень проработки темы и аргументации докторанта свидетельствует о высоком научном уровне, который включает:</p> <p>1) The use of geosynthetic materials to increase the bearing capacity of soil cushions (Nanotechnologies in construction. – 2024. – №16(4). – P. 342-355): Статья посвящена методам укрепления слабых грунтов, используемых при строительстве в мегаполисах Казахстана, где необходимо улучшать механические свойства почв, характерных для этих территорий. Рассматривается метод поверхностного упрочнения слабых грунтов с использованием различных геосинтетических материалов, таких как геотекстиль и георешетки, а также принципы их работы для укрепления оснований. Представлена новая методика испытаний геосинтетических материалов, отличающаяся от традиционного подхода с постоянной скоростью деформации. Результаты испытаний показали, что для всех материалов наблюдается снижение прочности на разрыв (от 28% до 42% для георешеток) и изменения в растяжимости, что подтверждает эффективность предложенных методов для повышения несущей способности оснований в разных регионах Казахстана.</p> <p>2) Исследования влияния армирования геосинтетическими материалами на прочность грунтов в условиях трехосного сжатия и одноплоскостного среза (QazBSQA Хабаршысы. – 2024. – №3(93). – С. 121-139): Статья представляет собой исследование влияния геосинтетических материалов на прочностные характеристики грунтов при трехосном сжатии и одноплоскостном срезе, с целью оценки их эффективности как средства укрепления грунтов. Особое внимание уделено анализу изменений в механических свойствах грунтов, укрепленных различными типами геосинтетических материалов, по</p>

		сравнению с неукрепленными образцами. В ходе лабораторных испытаний оцениваются параметры прочности, деформируемости и устойчивости грунтов при различных нагрузках и условиях. Результаты исследования помогают специалистам в области геотехнического проектирования оценить эффективность геосинтетических материалов при высоких нагрузках и сложных условиях, а также выявить оптимальные методы укрепления слабых грунтов, что способствует улучшению проектирования и долговечности инженерных конструкций.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Диссертационная работа на тему «Современные эффективные методы укрепления грунтов для формирования надежных оснований зданий и сооружений» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая в полном объеме соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD). Ходатайствовать перед Комитетом для присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07321 —«Строительство».

**Официальный рецензент:**

д.т.н., профессор кафедры «Промышленное, гражданское и дорожное строительство» Южно-Казахстанского университета им. М. Ауезова



(подпись)



Бровко И.С.  
(ФИО)