

Письменный отзыв официального рецензента
директор ТОО «Astana-GC», к.т.н., PhD, ассоц. профессор Енкебаев Серик Бейсенгалиевич

на диссертационную работу Шаншабаева Нуржана Аскарбековича
на тему: «Разработка конструкций пирамидально-призматических свай и оценка их несущей способности для устройства отдельно стоящих фундаментов гидротехнических сооружений», подготовленную на соискание степени доктора философии (PhD) по направлению подготовки кадров 8D074 – Водное хозяйство: Образовательной программе 8D07411 – «Гидротехническое строительство и сооружения»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
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) <u>Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого (ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</u> 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) <u>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан</u>	1) Диссертационная работа выполнена в рамках реализации гранта по программно-целевому финансированию BR24992867, финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. Тема проекта: «Разработка ресурсосберегающих технологий для эффективного развития и управления водным хозяйством, а также перерабатывающей промышленностью Казахстана, включая создание инновационного инженерного центра». Исследование направлено на внедрение передовых технологий и научных решений, обеспечивающих рациональное использование водных ресурсов, повышение энергоэффективности перерабатывающих предприятий, а также развитие инженерной инфраструктуры, отвечающей современным требованиям устойчивого развития. 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки Республики Казахстан «3. Передовое производство, цифровые и космические технологии», а также специализированному научному направлению «17. Фундаментальные и прикладные исследования в области передового производства, цифровых и космических технологий», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан. Полученные в ходе исследований результаты могут быть интегрированы в процессы модернизации и развития водохозяйственной инфраструктуры. Эти мероприятия предусмотрены проектом Концепции развития системы управления

			водными ресурсами на 2023–2029 годы в Республике Казахстан, направленной на обеспечение устойчивого управления водными ресурсами, повышение эффективности их использования и адаптацию к изменяющимся климатическим условиям. Одним из ответственных органов за реализацию положений Концепции, в том числе мероприятий по внедрению инновационных технологий в управление водными ресурсами, является НАО «Таразский университет имени М. Х. Дулати», что подчеркивает практическую значимость результатов диссертационного исследования.
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> / не вносит существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта</u> / не раскрыта	Диссертация вносит значимый вклад в развитие строительной науки благодаря получению новых результатов исследований, касающихся взаимодействия с грунтами оригинальных забивных железобетонных свай комбинированной формой ствола. Особая значимость работы заключается в разработке эффективных принципов проектирования и устройства фундаментов для зданий и сооружений гидротехнического назначения, опирающихся на пирамидально-призматические сваи, с учетом особенностей глинистых и песчаных грунтов. Результаты исследований существенно дополняют существующую научную базу свайного фундаментостроения. Они включают уникальные экспериментальные данные, которые расширяют знания о механизмах взаимодействия свай нетрадиционной формы с различными типами грунтов, а также обоснования методов оптимального устройства свайных фундаментов для гидротехнических сооружений. Кроме того, исследование пополняет фонд научной информации новыми сведениями о влиянии пирамидального участка опытных свай и физических характеристик грунта на ключевые показатели, такие как эффективность погружения свай; энергозатраты на их забивку; устойчивость к статическим нагрузкам. Особое внимание уделено разработке и верификации достоверных расчетных методик для оценки несущей способности пирамидально-призматических свай, а также анализу экономической эффективности их применения. Комплексный подход, реализованный в диссертации, позволяет не только повысить надежность и долговечность фундаментов гидротехнических

			сооружений, но и оптимизировать затраты на их строительство, что открывает новые перспективы для использования данных технологий в гидротехническом и общем строительстве.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u>; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	На основании научного содержания диссертации, особенностей стиля изложения текста, обоснованности и рациональности постановки экспериментов, а также логической последовательности суждений при обработке и анализе полученных результатов, можно сделать вывод о высокой степени самостоятельности соискателя. Проведённый детальный обзор литературы с корректно сформулированными выводами, чётко поставленные цели и задачи исследований, а также профессиональное обсуждение результатов экспериментов подтверждают способность автора самостоятельно формулировать и решать сложные научные проблемы. Это демонстрирует его умение глубоко и системно работать с научной информацией, выявлять и анализировать проблемные аспекты, грамотно организовывать и проводить экспериментальные исследования, обобщать полученные научные данные, формулировать выводы, а также применять их в контексте дальнейших научных изысканий и практического использования.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u>; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность проведенных исследований подробно обоснована во введении и первой главе диссертационной работы. В них изложено, что эксплуатация гидротехнических сооружений, таких как насосные станции, насосные установки, акведуки, селепроводы и дюкеры, сопровождается воздействием значительных нагрузок различного характера. К таковым относятся статические нагрузки от собственного веса сооружений, динамические воздействия, обусловленные вибрациями и изменениями режимов работы оборудования, а также гидродинамические влияния, вызванные движением и давлением воды. Эти сложные условия эксплуатации требуют применения современных инженерных решений, обеспечивающих высокую устойчивость, надежность и долговечность объектов. В качестве одного из наиболее перспективных методов повышения прочности оснований гидротехнических сооружений предложено использование пирамидально-призматических свай. Особенности их конструкции способствуют эффективному уплотнению разрыхленных поверхностных слоев грунта, что позволяет снизить величину

			осадок, увеличить несущую способность основания и минимизировать деформации. Эти свойства особенно важны при строительстве в сложных грунтовых условиях, где традиционные технологии оказываются менее эффективными. Кроме того, применение пирамидально-призматических свай способствует обеспечению долгосрочной стабильности сооружений, что имеет решающее значение для обеспечения их безопасной эксплуатации и продления срока службы. Таким образом, использование данного типа свай является актуальным и рациональным решением в гидротехническом строительстве, направленным на повышение надежности и устойчивости сооружений и обеспечения водной безопасности.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u>; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью соответствует заявленной теме исследования. В тексте работы последовательно изложены названия глав и разделов, детально раскрывающие основные аспекты исследования. Каждая глава охватывает ключевые вопросы, связанные с изучаемой проблемой, и включает описание применяемых методик постановки и проведения экспериментов, а также представление и анализ полученных результатов. Особое внимание уделено обсуждению результатов, что позволяет не только проанализировать выявленные зависимости, но и сформулировать обоснованные выводы. Кроме того, в работе приведены рекомендации, основанные на результатах исследований, которые логически вытекают из полученных данных. Структура и последовательность изложения материала способствуют глубокому и всестороннему раскрытию темы диссертации, обеспечивая её научную обоснованность и практическую ценность.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u>; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и задачи исследований, представленные в работе, логично соответствуют теме диссертации. Цель формулируется как «исследование особенностей работы свай...», что изначально может вызвать вопрос о том, какие именно аспекты поведения свай подразумеваются. Однако дальнейший текст вводной части диссертации, включая формулировки защищаемых положений, дает исчерпывающий ответ на этот вопрос, подробно раскрывая исследуемую проблематику. Поставленные задачи исследований обладают достаточной степенью конкретности и логичности, что обеспечивает их соответствие общей цели работы и способствует

	достижению результатов исследований.
4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u>; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Разделы и положения диссертационной работы обладают четкой и продуманной структурой, что позволяет полноценно раскрыть заявленную тему исследования. Все элементы работы взаимосвязаны и направлены на достижение поставленных целей. Автор диссертации последовательно и логично излагает основные положения, соответствующие задачам, включая: установление энергетических и силовых параметров опытных свай; анализ влияния длины и сечения верхней части пирамидального участка свай, а также характеристик грунта на процесс их забивки; определение оптимальных расстояний между сваями в фундаменте с учетом условий деформируемости грунтов. Особое внимание уделено детальному описанию хода лабораторных и полевых экспериментов, направленных на изучение энергетических затрат, связанных с погружением свай, и их сопротивляемости статическим нагрузкам. В работе изложены методы расчетной оценки несущей способности свай на основе разработанных формул, представлены корреляционные зависимости для определения энергии удара молотов, используемых при забивке свай. Кроме того, проведен анализ и интерпретация экспериментальных данных, полученных в ходе изучения параметров опытных и контрольных свай, с целью их сравнительного анализа. Предложены рекомендации по проектированию фундаментов гидротехнических сооружений, выполненных из пирамидально-призматических свай, с учетом рельефа местности, грунтовых условий, а также геометрических характеристик верхней части пирамидального участка свай. Такая комплексность подхода и тщательная проработка всех аспектов исследования обеспечивают внутреннюю согласованность, логическую последовательность и целостность диссертационной работы.
4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u>;	В работе представлена всесторонняя критическая оценка научной информации, что соответствует исследовательской стратегии автора. Это проявляется в подробном описании современного состояния вопросов применения и исследования фундаментных конструкций гидротехнических сооружений, включая анализ результатов

		2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	исследований работы свай и свайных фундаментов, предназначенных для таких объектов. Также рассматриваются предпосылки для использования пирамидально-призматических свай в фундаментах гидротехнических сооружений, что добавляет новые перспективы в проектирование устойчивых и долговечных конструкций. На основе содержания работы можно судить, что этот критический анализ представляет собой собственные суждения диссертанта, сформированные в результате сравнительного анализа и оценки научных трудов других исследователей. Это позволяет выявить основные проблемы и недостатки существующих подходов. Критическая оценка и сравнительный анализ также проводятся при обсуждении результатов лабораторных и полевых экспериментальных исследований, направленных на изучение погружаемости опытных свай и их сопротивляемости статическим нагрузкам. Кроме того, в работе обоснован состав и структура расчетных формул, предназначенных для оценки, несущей способности свай, а также представлены интерпретации предложенных корреляционных зависимостей, что подтверждает высокую научную значимость и практическую применимость работы. Все этапы исследования изложены ясной и аргументированной позицией автора, что позволяет проследить логику и последовательность проведенных исследований, обеспечивая глубину и достоверность полученных результатов.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Научные результаты работы и её основные положения являются абсолютно новыми и инновационными. Это мнение обосновано как новизной конструкции пирамидально-призматических свай, для которой был получен инновационный патент РК (№4521), так и новизной метода определения её несущей способности, запатентованного в РК (№4386). Уникальность рассматриваемых свай заключается в особенностях их конструкции и функциональности, что и объясняет отсутствие достаточных данных о их поведении в грунтах. В свою очередь, это подчёркивает необходимость проведения комплексных исследований, направленных на изучение взаимодействия этих свай с грунтами основания в составе фундаментов гидротехнических сооружений с характерными для них нагрузками и воздействиями. Таким образом, цели и задачи проведённых исследований, а также полученные

			научные результаты, включающие определение энергетических и силовых параметров свай при забивке и статических испытаниях, выявление форм и размеров деформированных зон грунта, установление оптимальных расстояний между сваями, разработку методов расчёта несущей способности опытных свай и выработку рекомендаций по устройству фундаментов гидротехнических сооружений на их основе, отличаются высокой оригинальностью и научной новизной.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	На основании вышеизложенного (в п.5.1) анализа можно заключить об оригинальности результатов диссертационной работы, ее выводов и их новизне. В работе приведены основные теоретические выкладки, отражающие выявленные особенности энергетических, силовых, геометрических, расчетно-оценочных и экономических характеристик пирамидально-призматических свай при их взаимодействии с различными типами грунтов. Эти особенности были установлены на основе всестороннего обзора существующих гидротехнических сооружений, фундаментных конструкций и условий грунта, в которых происходит их возведение. Дополнительно, важным вкладом в работу является тщательный анализ и обобщение результатов экспериментов, проведенных как в лабораторных, так и в полевых условиях, что значительно повышает достоверность полученных выводов и их практическую применимость.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Представленные в работе научные решения и полученные результаты являются новыми, обоснованными и имеют значительную практическую ценность. Эти выводы подкрепляются следующими положениями: 1) Впервые были установлены минимальные расстояния между сваями, входящими в состав фундамента гидросооружения, при которых исключается пересечение границ деформированных зон соседних свай. Данные результаты позволяют оптимизировать проектирование свайных оснований и повысить их эксплуатационные характеристики, обеспечивая равномерное распределение нагрузок и минимизацию риска разрушения свай в зоне их взаимодействия; 2) Разработан новый метод определения несущей способности пирамидально-призматических свай при статических нагрузках.

Метод включает в себя учет сопротивления грунтов по боковой поверхности свай и их нижнему концу, а также учитывает длину и размеры верхнего сечения пирамидального участка опытной сваи, форму ее боковых граней и тип грунта. Этот подход позволяет более точно оценивать прочностные характеристики свай в различных грунтовых условиях;

3) Создана прикладная программа, которая позволяет проводить расчеты с использованием персонального компьютера на основе вышеописанного метода. Программа учитывает множество факторов, таких как геометрические параметры свай, типы грунтов и различные статические нагрузки, что делает процесс оценки более быстрым и точным;

4) Предложен упрощенный метод оценки несущей способности пирамидально-призматических свай при статических нагрузках. Этот метод базируется на расчетах несущей способности свай призматической и пирамидальной форм, учитывая тип грунта и параметры пирамидального участка опытных свай. Он значительно упрощает процесс проектирования, при этом сохраняется достаточная точность расчетов для большинства типов грунтов и конструктивных условий;

5) Разработаны рекомендации по применению пирамидально-призматических свай для устройства фундаментов гидротехнических сооружений. Включены предложения по определению минимальной необходимой энергии удара сваебойного молота для забивки свай, методика расчета их несущей способности, схемы размещения свай в плане ростверка, требования к устройству ростверка, а также принципы размещения свай вдоль длины сооружений с учетом изменения грунтовых условий. Эти рекомендации направлены на повышение эффективности и надежности гидротехнических сооружений.

6) Разработана техническая и инструктивная документация для промышленного производства пирамидально-призматических свай и их применения в строительной отрасли Республики Казахстан, включая гидротехническое строительство. Документация охватывает стандарты и нормы, необходимые для производства и применения таких свай в реальных строительных проектах, что способствует их внедрению в практику и повышению качества

			строительных работ в различных секторах экономики.
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 и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Основные выводы диссертационной работы детально изложены в конце каждой главы. Эти выводы отличаются сжатыми и четкими формулировками, что позволяет представить ключевые результаты работы, они достаточно информативны и дают полное представление о проделанной работе. Более концентрированное изложение основных выводов содержится в заключении диссертации, где обобщены результаты проведенных исследований. Они основываются на опытных данных экспериментальных исследований, включающих изучение деформируемости грунтов, от воздействия свай, анализ энергетических затрат на процесс их забивки, а также на определении несущей способности свай в условиях статических испытаний. Также результаты теоретических исследований, посвященных расчетной оценке несущей способности пирамидально-призматических свай, охватывают действия различных статических нагрузок: вдавливающих, выдергивающих и горизонтальных. Дополнительно в работе представлены данные, которые оценивают несущую способность опытных свай по сравнению с традиционными сваями. Заключение работы обосновано результатами проведенных исследований и в полной мере отражает задачи, поставленные в ходе работы.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u> ; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u> 7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u> ; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) <u>средний</u> ;	Первое положение диссертации основано на результатах лабораторных исследований, которые позволяют установить ключевые особенности формирования и развития деформированной зоны грунта при забивке моделей свай. Исходя из этих исследований, были получены данные о форме и размере деформированных зон грунта, что дало возможность разработать рекомендации по минимальным расстояниям между сваями. Эти расстояния рассчитаны таким образом, чтобы избежать пересечения границ деформированных зон, возникающих при взаимодействии соседних свай. Кроме того, на основе полученных данных предложены рекомендации по оптимальному размещению пирамидально-призматических свай в плане для фундаментов гидротехнических сооружений, что позволяет повысить устойчивость и эффективность свайных конструкций. Данное положение является новым и не является тривиальным, так как оно вносит значительные улучшения в существующие методы

		3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет	проектирования. Уровень его применения можно оценить, как средний, что означает его практическую ценность в проектировании свайных фундаментов. Рекомендации, основанные на этом положении, включены в нормативный документ Р-1-24 «Рекомендации по проектированию и устройству фундаментов из пирамидально-призматических свай», что подтверждает их значимость и готовность к применению в строительной практике. Второе положение диссертационной работы подтверждается результатами, полученными в ходе лабораторных и полевых исследований, направленных на оценку погружаемости и энергоемкости забивки свай. На основе этих данных были разработаны рекомендации по выбору молота для забивки пирамидально-призматических свай. Включенные в рекомендации формулы позволяют точно определить минимально необходимую энергию удара сваебойного молота для эффективной забивки таких свай в различных типах грунтов, включая глинистые и песчаные. Это положение обладает научной новизной и не является очевидным, так как требует комплексного подхода к оценке характеристик грунтов и конструктивных особенностей пирамидально-призматических свай. Данное решение имеет практическую ценность для инженерных расчетов и проектирования, а также может быть использовано для выбора соответствующего сваебойного агрегата в реальных условиях строительства. Результаты исследования были изложены в статьях, опубликованных в журналах, включенных в перечень рекомендованных изданий КОКСНВО МНВО РК, что подтверждает актуальность и значимость представленных выводов. Третье положение диссертационного исследования подтверждается результатами лабораторных и полевых испытаний, направленных на оценку сопротивления свай, рассматриваемых в работе, при воздействии различных типов нагрузок, таких как статические вдавливающие, горизонтальные и выдергивающие силы. На основе полученных данных были разработаны практические рекомендации для промышленного производства пирамидально-призматических свай, а также для их оптимального размещения под здания и сооружения гидротехнического назначения. Данное положение
--	--	---	--

			отличается значительной новизной и не является очевидным, предлагая новые подходы в области свайных технологий. Оно имеет средний уровень практического применения, что делает его полезным на стадии проектирования свайных фундаментов. Эти результаты нашли отражение в статьях, опубликованных в международных журналах, индексируемых в Scopus и Clarivate Analytics: «Periodica Polytechnica Civil Engineering», «Acta Montanistica Slovaca» и «News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences». Четвертое положение диссертации подтверждается методом, разработанным для расчетной оценки несущей способности пирамидально-призматических свай при воздействии вдавливающих статических нагрузок. Этот метод позволяет учитывать расчетные сопротивления грунтов как по боковой поверхности свай, так и по нижнему концу, а также позволяют детально анализировать влияние длины и размеров сечения верхней части пирамидального участка пирамидально-призматических свай, продольную форму боковых граней свай и тип грунта, в который погружается свая. Методика также дает возможность точно оценить несущую способность опытных свай, путем сравнения с аналогичными расчетами для свай призматической и пирамидальной формы, учитывая характер грунта и параметры пирамидального участка опытной сваи. Данное положение является новым и имеет научную и практическую ценность, так как оно значительно расширяет возможности расчетов несущей способности свай в различных грунтовых условиях. Методы подходят для применения на стадии проектирования, что делает их удобными для инженеров и проектировщиков при оценке надежности фундаментов с такими сваями. На метод получен патент на полезную модель РК №4386.
8.	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет	Выбор методологии исследований является обоснованным и тщательно продуманным. Научно-методологические основы проведенных исследований опираются на проверенные и признанные принципы, подходы и методы, которые широко используются в испытаниях забивных железобетонных свайных конструкций. В частности, применяются общепринятые стандарты для расчетной оценки несущей способности свай с призматической

			и пирамидальной формой ствола. Эти методы учитывают, как физико-механические характеристики материалов, так и особенности проектирования свайных конструкций. Кроме того, используются проверенные энергетические оценки для современных сваебойных механизмов, которые учитывают эффективность и экономию при установке свай. Также, методология включает признанную экономическую оценку методов устройства фундаментов, что позволяет точно учитывать затраты на материалы, трудозатраты и другие ресурсы в процессе строительства.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет	Результаты диссертационного исследования были получены с использованием современных методов научных исследований, включающих компьютерное моделирование, лабораторные, а также численные расчеты, направленные на определение несущей способности свай. В процессе работы также были проведены полевые испытания, направленные на изучение влияния статических вдавливающих, выдергивающих и горизонтальных нагрузок на сваю. Полученные данные были обработаны и проанализированы, а результаты представлены в виде графиков и диаграмм для наглядного представления. Экспериментальные данные обработаны и интерпретированы с использованием компьютерных технологий. Результаты графически оформлены. Помимо этого, подготовлены рабочие чертежи пирамидально-призматических свай, учитывающие специфические параметры нагрузки и взаимодействия с грунтом. Разработанный метод определения несущей способности опытных свай при действии вертикальной вдавливающей нагрузки был реализован в виде прикладной программы, которая позволяет выполнять расчеты с использованием персонального компьютера. Эта программа предоставляет возможность оперативно рассчитывать несущую способность свай с учетом различных условий эксплуатации, что значительно повышает точность и эффективность проектирования.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе	Диссертационная работа включает в себя значительный объем экспериментальных данных, полученных в ходе лабораторных экспериментов и полевых испытаний, проводимых на различных типах грунтов. В результате глубокого анализа и обобщения полученных данных, в работе представлены убедительные доказательства зависимости формирования и размеров

		педагогического эксперимента): 1) <u>да</u>; 2) нет	деформированных зон грунта от параметров пирамидального участка опытной сваи и особенностей грунта, в который эта свая погружается. Также подробно рассмотрены такие факторы, как энергетические затраты на забивку свай, сопротивление грунта и несущая способность конструкций при воздействии статических нагрузок. Эти результаты играют ключевую роль в оптимизации проектирования и улучшении устойчивости свайных оснований гидротехнических объектов, учитывая разнообразие условий их эксплуатации и грунтовых характеристик.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> / частично подтверждены / не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Аргументы, выдвигаемые автором, его суждения и утверждения подкрепляются, где это необходимо, ссылками на соответствующую и актуальную отечественную и зарубежную научную литературу, что подтверждает высокий уровень научной работы. Такая практика свидетельствует о способности диссертанта эффективно работать с различными источниками научной информации, тщательно обрабатывать и извлекать из них необходимые данные, что существенно повышает ценность проведенного исследования. Включение актуальных ссылок на работы ведущих ученых в данной области также свидетельствует о научной ответственности и компетентности автора, его приверженности строгим академическим стандартам, принципам академической честности и соблюдения научной этики, что является важным аспектом научной работы и способствует ее достоверности и объективности.
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u> / недостаточны для литературного обзора	В целом, в данной работе приведены цитаты из более чем 120 источников научно-технической литературы, включая как отечественные, так и зарубежные публикации, в том числе на иностранных языках. Для выполнения литературного обзора предпосылок исследования использовано более 100 источников. Среди общего числа использованных материалов около 70% составляют источники, опубликованные за последние 10 лет, что подтверждает актуальность и современность исследуемой темы. Количество использованных источников является достаточным для полноты раскрытия темы диссертации, а также для аргументации и доказательства ключевых научных положений и выводов работы.
9	Принцип практической	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u>;	Диссертация обладает значительной теоретической ценностью. В частности, результаты экспериментов, полученные в ходе

	ценности	2) нет	исследования, позволили установить особенности деформации грунта при воздействии пирамидальных участков свай, что значительно расширяет представление о механизмах взаимодействия свай в составе фундамента. Полученные данные из испытаний свай под статическими нагрузками раскрывают важность и роль пирамидального участка в процессе формирования несущей способности свай с нестандартной геометрией ствола. Вдобавок, предложенные методы расчета несущей способности пирамидально-призматических свай вносят вклад в развитие более точных и обоснованных методов оценки сопротивления свай, имеющих оригинальные продольные формы ствола, что открывает новые возможности для применения таких конструктивных решений в инженерной практике.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Практическая значимость диссертации проявляется в более выраженной эффективности применения ее результатов в реальных условиях, что значительно увеличивает уровень применимости в сфере проектирования и строительства. Полученные результаты могут быть использованы в следующих областях: - для обоснованного выбора длины и сечения пирамидального участка пирамидально-призматических свай при подготовке свайных фундаментов гидротехнических сооружений с учетом грунтовых условий, что обеспечит надежность и долговечность этих объектов; - для подбора энергии удара молота при забивке свай, что исключает возникновение дефектов и повышает эффективность монтажа свайных конструкций; - для установления оптимальных расстояний между сваями в составе фундамента с учетом формирования уплотненных зон вокруг свай, что способствует улучшению устойчивости и долговечности фундамента; - при расчетах несущей способности фундаментов гидросооружений из свай, а также при проектировании ростверков и размещении свай в плане ростверка опор, что позволяет точно определять параметры фундамента для разных типов гидротехнических сооружений; - в практике проектирования фундаментов для ГТС; - при экономической оценке эффективности фундаментов из пирамидально-призматических свай, используемых для

			фундаментов зданий и сооружений гидротехнического назначения, что позволит снизить затраты на строительство и повысить эффективность эксплуатации таких объектов. Подтверждением практической значимости и эффективности предложенных решений является акт внедрения результатов научно-исследовательской работы, выданный ТОО «Казюжгипроводстройпроект» (05.12.2024 г.) и др., что подтверждает успешное внедрение этих методов в реальную проектную практику.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложенные рекомендации, разработанные на основе диссертационных исследований, являются полностью новыми и оригинальными. Они представляют собой важный вклад в соответствующую область и отражают свежий взгляд на изучаемую проблему. Детальное изложение этих предложений можно найти в пункте 5.3 настоящей рецензии, где раскрываются ключевые аспекты, обоснования и предполагаемые пути их применения в практической деятельности.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u>; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертационная работа имеет четко организованную структуру, где каждый раздел тесно связан с содержанием предыдущего, что позволяет создать логичную и последовательную цепочку изложения материала. Текст отличается высокой степенью ясности и точности, что способствует его легкому восприятию и глубокому пониманию. Весь материал выдержан в рамках правильного использования пунктуации, грамматики и орфографии, что соответствует высоким стандартам написания научных работ. Цитирование и ссылки на труды других исследователей оформлены с соблюдением всех норм и правил, что подтверждает высокий уровень научной этики и точности. Научно-техническая терминология используется адекватно, что позволяет избежать двусмысленности и недопонимания. Авторские идеи четко изложены и подкреплены убедительными аргументами, демонстрируя высокий уровень научного анализа и обоснованности. Оформление работы соответствует строгим требованиям, установленным для научных публикаций, что подчеркивает её профессионализм и соответствие академическим стандартам.

Наряду с представленными достоинствами диссертации, имеются вопросы и замечания, не умаляющие преимущества и ценность работы, а

именно:

1) В проведённой работе основное внимание уделено расчетным ситуациям, связанным исключительно со статическим нагружением грунтов сваями. Однако, как справедливо отметил соискатель, специфической особенностью эксплуатации гидротехнических сооружений является воздействие не только статических, но и динамических нагрузок, обусловленных, например, колебаниями воды, волновыми процессами или работой гидромеханического оборудования. В этой связи возникает вопрос: в какой мере разработанная соискателем методика способна учитывать динамические воздействия на основание и предлагаемый свайный фундамент, и насколько она может быть адаптирована к условиям реальной эксплуатации гидротехнических объектов?

2) Возникает вопрос, по каким методикам осуществлялся подбор грунта для проведения модельных испытаний? Каким образом производилась выбор типа грунта и подготовка грунтового основания?

3) В плоском лотке исследуемый объект (свая) размещён практически вплотную к стеклянной стенке конструкции. В связи с этим возникает вопрос: при выборе данного метода оценки деформации основания учитывалось ли возможное наложение или слияние граничных условий, вызванное близостью свай к стенке лотка, что может повлиять на точность полученных результатов?

4) Из представленного материала не до конца ясно, какое именно количество испытаний в лотке было выполнено для одного типоразмера свай. Возникает вопрос, достаточен ли объём проведённых испытаний для получения достоверных данных и выявления устойчивой статической закономерности, позволяющей корректно оценить работу свай. Для подтверждения надёжности результатов обычно требуется проведение нескольких повторных испытаний, однако в тексте данный момент не конкретизирован.

5) Проведены ли расчёты несущей способности предлагаемых свай по разработанной методике с учётом данных ранее выполненных статических испытаний, и в какой мере результаты теоретических расчётов сопоставимы с фактическими показателями испытаний на несущую способность?

В целом данные замечания не снижают ценность выполненной работы. На основе представленного отзыва, на рассмотрение диссертационного совета вносится следующее **решение рецензента**: ходатайствовать перед Комитетом для присуждения докторанту степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07411 – «Гидротехническое строительство и сооружения».

Официальный рецензент,
директор ТОО «Astana-GC»,
к.т.н., PhD, ассоц. профессор



Еркебаев С.Б.

«25» сентября 2025 г.