ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, заместителя директора по проектированию ООО «Бюро экспертизы и совершенствования проектных решений Санкт-Петербург» Денисовой О.О.
на диссертацию Аввад Ланы «Совершенствование методов улучшения набухающих грунтов оснований зданий и сооружений Сирийской Арабской Республики», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

1. Актуальность темы диссертации

Диссертация Аввад Ланы посвящена проблеме, имеющей важное народнохозяйственное значение для Сирийской Арабской Республики. В условиях предстоящего послевоенного восстановления значительная часть территорий страны сложена набухающими глинистыми грунтами, которые при сезонном увлажнении вызывают деформации оснований и повреждения зданий. Существующие методы улучшения таких грунтов не всегда эффективны и экономически оправданы с учётом местных сырьевых ресурсов. Поэтому разработка комбинированного метода, основанного на совместном применении извести и полипропиленовых волокон, а также усовершенствование инженерного метода расчёта усиления оснований, является своевременной и актуальной задачей.

2. Краткая характеристика содержания работы:

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и приложения. Объём работы — 147 страниц, включает 46 рисунков и 32 таблицы; список литературы содержит 175 наименований.

В первой главе систематизированы методы улучшения набухающих грунтов (химическая стабилизация, армирование, комбинированные подходы) и обоснована перспективность совместного применения извести и полипропиленовых волокон.

Во второй главе проанализированы инженерно-геологические и климатические условия Сирии, обоснован выбор четырёх типов грунтов (I–IV) с $\varepsilon_{sw} = 9{,}8 - 18{,}2\%$ и $P_{sw} = 133 - 224$кПа, описаны материалы (негашёная известь; волокна длиной 12 мм и диаметром 0,034 мм) и программа лабораторных экспериментов из 20 комбинаций добавок.

В третьей главе приведены результаты лабораторных исследований. Для каждого параметра выполнено по 400 стандартных испытаний; полученные при этом коэффициенты вариации не превысили 3,95%. Установлена оптимальная комбинация добавок – И5-ППВ0,35 (5% извести и 0,35% ППВ), при сочетании которых число пластичности снижается на 79,6 – 86,1 %, относительная деформация набухания – на 80,2 – 95,9%, давление набухания – на 60,7 – 91,0%, удельное сцепление возрастает

на 194,5 – 251,5%. Определено, что при совместном введении добавок наблюдается увеличение удельного сцепления грунта на 30 – 40% в сравнении с использованием применяемых материалов по раздельности.

В четвёртой главе выполнено 80 численных расчётов в PLAXIS 2D. В их составе обоснована необходимость улучшения и определена толщина модифицированного слоя, получены эмпирические зависимости (4.1) и (4.2) для определения необходимой мощности закрепления грунтового массива, разработаны таблицы для предварительной оценки объёма закрепления (табл. 4.6), а также и рекомендации по составу добавок.

Содержание работы свидетельствует о тщательности экспериментов, корректной статистической обработке и практической направленности результатов.

3. Теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Теоретическая значимость работы заключается в установлении количественных закономерностей совместного влияния извести и полипропиленовых волокон на пластичность, набухание и прочностные характеристики глинистых грунтов. Автором показано, что совместное введение добавок даёт эффект, превышающий простое суммирование их раздельных воздействий, что расширяет существующие представления о механизмах комбинированной стабилизации набухающих грунтов. Полученные эмпирические зависимости для определения толщины модифицированного слоя (формулы 4.1 и 4.2) вносят вклад в развитие инженерных методов расчёта оснований, сооружаемых в сложных инженерно-геологических условиях.

Практическая ценность диссертации состоит в том, что её результаты доведены до конкретных рекомендаций, пригодных для использования в проектной практике. Разработанные таблицы для предварительной оценки необходимости улучшения грунта и формулы для расчёта требуемой толщины слоя позволяют оптимизировать проектные решения и сократить объёмы земляных работ. Предложенный состав комплексной добавки (5% извести и 0,35% ППВ) обоснован с учётом доступности местного сырья в Сирии, что подтверждено актом внедрения в Генеральной компании по инженерному проектированию и консалтингу (Дамаск).

4. Научная новизна и достоверность результатов

Научная новизна работы состоит в следующем:

- выявлены закономерности совместного влияния извести и ПЛВ на геотехнические характеристики набухающих грунтов;
- установлен синергетический эффект при введении 5% извести и 0,35% ПЛВ;
- получены эмпирические зависимости для определения толщины модифицированного слоя;
- усовершенствован инженерный метод усиления оснований, включающий оценку необходимости улучшения, расчёт толщины слоя и рекомендации по составу добавок.

Достоверность результатов подтверждается большим объёмом лабораторных испытаний (400 стандартных испытаний для каждого параметра, не менее трёх образцов на каждую комбинацию), коэффициентами вариации не более 3,95 %, 80 численными экспериментами в PLAXIS 2D и статистической проверкой формул ($R^2 = 0{,}963$ и $MAPE = 2{,}338\%$; $R^2 = 0{,}944$ и $MAPE = 2{,}442\%$).

5. Личный вклад автора

Личный вклад автора заключается в постановке цели и задач исследования, разработке методики лабораторных и численных экспериментов, проведении испытаний, обработке и анализе результатов, выводе эмпирических зависимостей, разработке инженерного метода и подготовке публикаций. Результаты работы внедрены в Генеральной компании по инженерному проектированию и консалтингу (Дамаск, Сирия), что подтверждено актом внедрения.

6. Соответствие автореферата диссертации её содержанию

Автореферат соответствует содержанию и структуре диссертации. В нём отражены актуальность, цель и задачи, научная новизна, практическая значимость, методология, положения на защиту и основные результаты по всем четырём главам. Выводы и рекомендации автореферата соответствуют выводам диссертации. Публикации автора (10 работ, включая 3 статьи ВАК РФ и 1 Scopus) отражают основное содержание исследования. Автореферат оформлен в соответствии с требованиями и достаточно полно представляет диссертационную работу.

7. Замечания и вопросы по диссертации

1) Из текста диссертации не ясно, в интервале каких глубин отмечается распространение набухающих глинистых грунтов в Сирийской Арабской Республике? В качестве наглядного материала достаточно было бы привести инженерно-геологические разрезы/скважины в местах отбора образцов для выполненных в диссертации исследований.

2) Не ясно, почему не рассматривался вариант с содержанием ППВ более 0,35% (например, 0,5%)? Вариант с добавкой ППВ 0,35% является граничным в изучаемом интервале, при том, что наблюдения за сцеплением и углом внутреннего трения у образцов закрепляемых грунтов показали их рост при увеличении содержания ППВ. В то же время в составе диссертационной работы для извести вариация с процентным содержанием материала более принятого в 5% тщательным образом проанализирована и обоснована лабораторными исследованиями по изменению удельного сцепления.

3) В численном моделировании использована модель Mohr–Coulomb, адаптированная для набухающих грунтов. Хотелось бы уточнить, насколько обоснованно применение именно этой модели для описания процессов набухания, и рассматривались ли альтернативные модели (например, Soft Soil Creep или модели с учётом набухания).

4) Из текста диссертации не ясно, каким образом была определена глубина расчетной области в 12м?

5) На рис. 8 в автореферате, также на рис. 4.2, 4.4 и 4.5 в диссертации для лучшего понимания толщины улучшенного слоя и, главным образом, характера деформаций массива грунта стоило бы привести линейку в вертикальном направлении.

6) В работе показано, что 14 суток отверждения достаточно для набора 85–90% прочности. Хотелось бы уточнить, подтверждается ли этот вывод для всех четырёх типов грунта, особенно для наиболее набухающих (типы III и IV), и можно ли рекомендовать эту продолжительность как нормативную для практики строительства в Сирии.

7) Было бы интересно сопоставить экономическую эффективность предложенной комбинации И5-ППВ0,35 с традиционными методами (замена грунта, цементация, и другие) для условий Сирии.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости результатов, полученных Ланой Аввад, и не влияют на общую положительную оценку работы; их основное назначение — способствовать совершенствованию последующих изысканий и повышению их результативности.

8. Заключение

Диссертационная работа Аввад Ланы является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача – ссовершенствование инженерного метода улучшения набухающих грунтов основания с использованием композитных добавок на основе полипропиленовых волокон и извести. Работа соответствует: требованиям п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного Постановлением Правительства

Российской Федерации №842 от 24.09.2013, с изменениями; пункту 11 паспорта специальности, а также отвечает всем критериям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Официальный оппонент
Заместитель директора по проектированию ООО «Бюро экспертизы и совершенствования проектных решений Санкт-Петербург»,
кандидат технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения,

Денисова Ольга Олеговна

«26» октября 2026 г.

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, д. 113, лит. А, пом. 17-Н, оф. 405.
Телефон: +7 (812) 242-80-75
E-mail: olgadenisova210886@yandex.ru

Согласна на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Денисова Ольга Олеговна

«26» октября 2026 г.

Подпись Денисовой О.О. заверяю.
Директор ООО „БЭиСПР СПб" Кукушкин В.А.