

## УТВЕРЖДАЮ

Проректор ФГБОУ ВО «Национальный  
исследовательский Московский  
государственный строительный  
университет», кандидат технических наук  
Гладких В.А.



19  
Января

2026 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» на диссертационную работу Семёнова Ивана Владимировича на тему «Обоснование методов расчета осадок фундаментов при их усилении инъекционными сваями для реконструируемых зданий в глинистых грунтах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время получил распространение метод усиления фундаментов мелкого заложения, при котором часть нагрузки от реконструируемого здания передается на инъекционные сваи. Такие сваи формируются в скважинах при помощи инъекции под давлением подвижной бетонной смеси с последующей опрессовкой. При этом используются стальные перфорированные трубчатые инъекторы специальной конструкции, которые вдавливаются в грунт на заданную глубину. Накоплен научно-практический опыт проектирования и устройства инъекционных свай для усиления фундаментов

реконструируемых зданий. Однако, до настоящего времени вопросы расчета осадок усиливаемых фундаментов инъекционными сваями в глинистых грунтах исследованы пока недостаточно. В связи с этим тема диссертационной работы является *актуальной*.

**Структура и содержание работы.** Диссертационная работа И. В. Семёнова содержит введение, четыре раздела, заключение, список литературы и пять приложений. Общий объем работы 150 страниц машинописного текста, включая 69 рисунков, 20 таблиц и список литературы из 107 наименований.

*Во введении* обоснована актуальность темы диссертационной работы; определены цель, задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы; представлена достоверность полученных результатов исследований, а также положения, выносимые на защиту.

*В первом разделе* представлена информация о существующих методах расчета и конструировании усиливаемых фундаментов мелкого заложения инъекционными, буроинъекционными сваями в условиях реконструкции зданий. На основе анализа и обобщения полученных данных сформулированы цель и задачи диссертационной работы.

*Во втором разделе* рассмотрены вопросы взаимодействия инъекционных свай с глинистым грунтом основания, установленные по результатам численных исследований. В разделе указана методика численного моделирования работы одиночной инъекционной сваи и отдельно стоящего фундамента, усиливаемого такими сваями, в ПК *Midas GTS*. Выполнено сопоставление результатов компьютерных расчетов с натурными испытаниями вертикально нагруженных одиночных инъекционных свай в глинистых грунтах. Результаты моделирования показали, что качественный и количественный характер изменения осадок свай в зависимости от прикладываемой нагрузки, рассчитанных в *Midas GTS*, схож с данными, полученными при натурных наблюдениях за инъекционными сваями. Разность осадок составляет порядка 20–30%, что

позволяет говорить о применимости разработанных расчетных систем для решения поставленных в настоящей работе задач.

*В третьем разделе* приведены результаты численных исследований влияния геометрических параметров системы отдельного усиливаемого фундамента мелкого заложения инъекционными сваями в глинистом грунте на перераспределение внешней нагрузки между его основными конструктивными элементами. Предложен метод определения значений доли внешней нагрузки, передаваемой на элементы отдельного (отдельно стоящего) усиливаемого фундамента инъекционными сваями в глинистых грунтах. Метод учитывает геометрические параметры рассматриваемого фундамента при заданных параметрах грунтов основания.

*В четвертом разделе* приводится информация о методах расчета осадки одиночной инъекционной сваи и для усиливаемого фундамента мелкого заложения. Для обоснования предлагаемого инженерного метода расчета осадок усиливаемых фундаментов в глинистом грунте использованы данные геотехнического мониторинга, который проводился в 2016 г. (ООО «ГЕОФОНД+», г. Тюмень). В результате сравнения расчетных осадок ленточного фундамента после его усиления сваями с данными геодезических наблюдений за их вертикальным перемещениями установлена сходимость порядка 16–23%. Полученные результаты позволяют говорить о применимости инженерного метода расчета осадок фундаментов в практике проектирования фундаментов реконструируемых зданий и сооружений. Обобщение полученных в работе данных позволило разработать рекомендации по проектированию усиливаемых инъекционными сваями фундаментов (отдельных, ленточных) для реконструируемых зданий.

По итогам исследований подготовлено *заключение*, где сформулированы выводы по результатам выполненной работы. На основании вышеизложенного автором сформулированы направления дальнейших исследований.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций** базируется на применении современных представлений о механике грунтов и численном моделировании, использовании верифицированного программного комплекса, реализующего метод конечных элементов. В диссертационной работе применены известные методы математической обработки полученных результатов. Выполнено сопоставление результатов теоретических исследований с данными натурных наблюдений за осадками инъекционных свай и усиливаемых фундаментов.

**Научная новизна** заключается в следующем:

1. Определены особенности влияния геометрических параметров фундамента (длина инъекционных свай и их диаметр, ширина плитной части фундамента), усиливаемого инъекционными сваями, на перераспределение внешней нагрузки между его конструктивными элементами.

2. Предложена методика определения доли внешней нагрузки, которая передается на конструктивные элементы фундамента мелкого заложения, усиливаемого инъекционными сваями в глинистых грунтах. Расчет основан на определении давления по подошве фундамента после реконструкции в зависимости от его геометрических параметров и давления по подошве фундамента до реконструкции здания.

3. Разработаны и обоснованы инженерные методы расчета конечных осадок одиночных инъекционных свай и фундаментов мелкого заложения, усиливаемых такими сваями в глинистом грунте. Метод учитывает технологические особенности устройства инъекционных свай и напряженно-деформированное состояние грунта под подошвой основания существующего фундамента. В работе инъекционных свай также учитывается линейная и нелинейная зависимость их осадки от прикладываемой внешней нагрузки.

**Научная и практическая ценность диссертации.** *Научная значимость* исследований состоит в обосновании методики расчета осадок

инъекционных свай в составе усиливаемых фундаментов реконструируемых зданий.

*Практическая значимость* работы заключается в разработке рекомендаций по проектированию фундаментов, усиливаемых инъекционными, буроинъекционными сваями, в глинистых грунтах. Рекомендации использованы при подготовке проектно-сметной документации реконструируемого здания (здание клиники №5, «Армавирская биологическая фабрика»), а также в учебном процессе кафедры оснований и фундаментов Кубанского ГАУ.

**Значимость полученных результатов для развития строительной отрасли науки** заключается в том, что диссертационная работа содержит новые разработки в области расчета осадок фундаментов при их усилении инъекционными сваями для реконструируемых зданий в глинистых грунтах.

**Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.** Результаты исследований и выводы диссертационной работы могут быть использованы специалистами проектных и строительных организаций при проектировании фундаментов мелкого заложения, усиливаемых инъекционными сваями, в глинистых грунтах в условиях реконструкции зданий и сооружений.

**Замечания по диссертационной работе:**

1. При численных исследованиях одиночных инъекционных свай и фундаментов мелкого заложения, усиливаемых такими сваями, в глинистых грунтах автором использован программный комплекс *Midas GTS*. Не ясно, чем обусловлен выбор указанного программного комплекса и почему в диссертации не использовались другие программные комплексы, например *Plaxis 3D Foundation* или *Ansys*?

2. В диссертационной работе в качестве модели грунта используется упругопластическая модель Кулона-Мора. Почему не была применена модель упрочняющегося грунта (*Hardening Soil*), которая бы в большей

степени отражала работу грунта основания в условиях реконструкции существующего здания?

3. На стр. 41 указано, что при моделировании в ПК *Midas GTS* вокруг боковой поверхности сваи учитывается в работе дополнительный массив шириной  $2d_{св}$  (расстояние от ствола инъекционной сваи). При этом не указана информация о том, почему принимаются именно такие размеры?

4. В главе 3 (п. 3.1) диссертации приводится информация о том, что численные исследования работы фундаментов, усиливаемых инъекционными сваями, выполнялись для размеров подошвы существующего фундамента  $b_{ф} = 1; 1,5; 2$  м. Чем обоснован такой выбор?

5. На стр. 92, 93 приведены формулировки «...авторами настоящей статьи...» и «Авторы настоящей статьи...».

6. В работе отсутствует информация о том, каким образом может влиять техническое состояние существующего фундамента на выбор конструктивного решения по их усилению при помощи инъекционных свай. Есть ли какие-либо ограничения?

### **Заключение**

Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Семёнова Ивана Владимировича на тему «Обоснование методов расчета осадок фундаментов при их усилении инъекционными сваями для реконструируемых зданий в глинистых грунтах» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Семёнов Иван Владимирович заслуживает

присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности  
2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании кафедры  
механики грунтов и геотехники ФГБОУ ВО «Национальный  
исследовательский Московский государственный строительный  
университет» «25» декабря 2025 года. Протокол заседания № 7 от  
«25» декабря 2025 г.

Заведующий кафедрой  
механики грунтов и геотехники  
ФГБОУ ВО «Национальный  
исследовательский Московский  
государственный строительный  
университет», канд. техн. наук  
(специальность 05.23.02 Основания  
и фундаменты, подземные  
сооружения), доцент

Чунюк  
Дмитрий Юрьевич

Адрес: 129337, Центральный федеральный округ, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

E-mail: kafedraMGG@mgsu.ru

Тел.: 8 (495) 287-49-14

*Подпись Чунюк Д.Ю. заверено.*

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА  
КАДРОВОГО ДЕЛОПРОИЗ-  
ВОДСТВА УРП

*А.В. ПИНЕГИН*  
19.01.2026.

