

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Семёнова Ивана Владимировича** на тему:
«Обоснование методов расчета осадок фундаментов при их усилении инъекционными сваями для реконструируемых зданий в глинистых грунтах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения

Тема диссертационной работы посвящена исследованию взаимодействия инъекционных свай и усиливаемого фундамента такими сваями в глинистых грунтах основания при реконструкции зданий. При повышении нагрузок на строительные конструкции зданий, устроенных на фундаментах мелкого заложения, довольно часто возникает необходимость их усиления. К настоящему времени накоплен научно-практический опыт расчета, конструирования и устройства инъекционных свай для усиления фундаментов реконструируемых зданий. Однако до настоящего времени вопросы прогнозирования осадок усиливаемых фундаментов инъекционными сваями в глинистых грунтах исследованы пока недостаточно. Поэтому рассматриваемая тема диссертационной работы является *актуальной*.

Цель исследования заключалась в обосновании методов прогнозирования осадок усиливаемых фундаментов инъекционными сваями в условиях реконструкции зданий, обеспечивающих эффективное их применение в глинистых грунтах.

Для достижения поставленной цели были сформулированы и решены следующие задачи:

1. Разработка и обоснование методики расчета системы одиночной инъекционной сваи («инъекционная свая – глинистый грунт») и отдельного фундамента, усиливаемого инъекционными сваями («фундамент – инъекционные сваи – глинистый грунт»).

2. Выполнение численного моделирования напряженно-деформированного состояния разработанных систем (одиночные инъекционные сваи и усиленные ими фундаменты мелкого заложения в разнотипных глинистых грунтах). Сопоставление результатов моделирования с данными натурных испытаний инъекционных свай.

3. Разработка метода к определению доли внешней нагрузки, перераспределяемой между элементами системы «подошва фундамента – инъекционные сваи».

4. Разработка метода расчета осадок одиночных инъекционных свай и осадок фундаментов мелкого заложения, усиливаемых инъекционными сваями в глинистых грунтах для условий реконструкции зданий.

5. Составление рекомендаций по проектированию усиления фундаментов мелкого заложения (отдельных, ленточных) инъекционными сваями в глинистых грунтах и выполнить их практическую апробацию.

Объект исследования – инъекционная, буроинъекционная свая и усиливаемый фундамент с использованием таких свай в глинистых грунтах для реконструируемых зданий.

Предмет исследования – взаимодействие инъекционных, буроинъекционных свай и усиливаемого фундамента такими сваями с глинистым грунтом основания в условиях реконструкции зданий.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Установлено влияние геометрических параметров системы «фундамент – инъекционные сваи – глинистый грунт» на перераспределение внешней нагрузки между его конструктивными элементами. Выявлено, что для квадратных в плане отдельных фундаментов (например, размером 1×1 м, 2×2 м и др.) изменение длины устраиваемых инъекционных свай от 3 до 9 м приводит к повышению доли внешних нагрузок, передаваемой на глинистый грунт основания сваями, с 23–52% до 59–82%.

2. Разработан метод определения значений доли внешней нагрузки, передаваемой на основные конструктивные элементы усиливаемого отдельного фундамента в глинистых грунтах. Метод основан на использовании эмпирического подхода, который позволяет вычислять давление по подошве отдельного фундамента, усиливаемого инъекционными сваями, после реконструкции здания при известных величинах давления по подошве фундамента до реконструкции здания и геометрических параметров усиливаемого фундамента.

3. Предложен инженерный метод расчета конечных осадок одиночных инъекционных свай в глинистом грунте, который учитывает линейную и нелинейную зависимости перемещения (осадки) сваи от прикладываемой внешней нагрузки, а также особенности способа устройства инъекционных свай.

4. Обоснован инженерный метод расчета конечных осадок усиливаемых фундаментов мелкого заложения (отдельных, ленточных) с применением инъекционных свай в глинистом грунте, который учитывает влияние конструктивных параметров и физико-механических свойств основания в околосвайном пространстве на их работу в условиях эксплуатации реконструируемого здания.

Не вызывает сомнений научная новизна и практическая значимость диссертации. В *научном отношении* результаты, полученные автором, являются новыми, направленными на совершенствование методов расчета осадок фундаментов, усиливаемых инъекционными сваями. В работе, результаты соискателя по теоретическим расчетам осадок фундаментов, усиливаемых инъекционными сваями, сопоставляются с экспериментальными данными.

Практическая ценность работы заключается в том, что автором разработаны инженерные методы расчета осадок и рекомендации по проектированию усиления фундаментов инъекционными, буроинъекционными

сваями в глинистых грунтах. Данный метод был применен при разработке проектной документации для реконструкции здания биологической фабрики в г. Армавире (Краснодарский край) на глинистых грунтах. Результаты исследований автора обсуждались на международных и всероссийских конференциях в 2015-2025 гг. (г. Воронеж, г. Кисловодск, г. Краснодар, г. Новочеркасск, г. Пермь, г. Тюмень).

Во введении представлена общая характеристика работы. Обоснована актуальность темы диссертационной работы с учетом сведений об инъекционных сваях и их использовании для усиления фундаментов. 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. Вначале представлен обзор конструктивных решений рассматриваемых свай, далее приведены наиболее распространенные способы их устройства путем подачи в скважины мелкозернистого бетона под давлением. Приведены данные о результатах натуральных испытаний инъекционных свай в глинистых грунтах. Рассмотрены вопросы совместной работы свай и грунтов основания, а также работы свай при их использовании для усиления фундаментов мелкого заложения в условиях реконструкции зданий. Выполнен обзор методов расчета усиливаемых фундаментов. На основе анализа и обобщения полученных данных сформулированы цель и задачи диссертационной работы.

Во втором разделе рассматриваются вопросы взаимодействия инъекционных свай с глинистым грунтом основания, установленные по результатам численных исследований. Автором для численного моделирования работы свай были подготовлены их модели (системы), устраиваемые путем инъекции мелкозернистого бетона, а также модели (системы) фундаментов, усиливаемых инъекционными сваями, работа которых моделировалась при нагружении. Приведена методика численного моделирования работы одиночной инъекционной сваи и отдельно стоящего фундамента, усиливаемого такими сваями.

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. Анализ результатов моделирования показывает, что значения расчетных осадок фундамента мелкого заложения без его усиления, значительно больше прогнозируемых осадок для фундамента с усилением инъекционными сваями.

На основе результатов компьютерного моделирования выявлено перераспределение внешней нагрузки между конструктивными элементами

отдельного усиливаемого фундамента инъекционными сваями. Установлено, что увеличение длины инъекционных свай $L_{св}$ приводит к увеличению доли внешней нагрузки, передаваемой на сваи ($D_{св}$). При этом доля внешней нагрузки, которая передается на плитную часть существующего отдельного фундамента ($D_{п}$), уменьшается.

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 сваи и для усиливаемого фундамента мелкого заложения (отдельного и ленточного). На основании обобщения полученных в работе данных позволило автору разработать рекомендации по проектированию усиливаемых инъекционными сваями фундаментов (отдельных, ленточных) для реконструируемых зданий.

По автореферату имеются *следующие замечания*:

1. В автореферате отмечается (стр. 17, 20), что автором подготовлены рекомендации по проектированию усиления фундаментов мелкого заложения (отдельных, ленточных) инъекционными сваями в глинистых грунтах. Однако из текста автореферата не ясно, в чем они заключаются и какие при этом этапы работ предусматриваются при проектировании фундаментов.

2. Из краткого обзора автореферата о существующих методах расчета и конструирования усиливаемых фундаментов мелкого заложения инъекционными, буроинъекционными сваями (стр. 7, 8) нет ясности о зарубежном опыте использования рассматриваемых свай в условиях реконструкции и восстановления зданий? Применяются ли такие сваи в зарубежной практике реконструкции зданий?

3. В тексте автореферата (стр. 9) говорится о рассмотрении свай диаметром от 250 мм до 350 мм. При этом, в автореферате, в отличие от длины свай, не приведена оценка влияния диаметра свай на долю внешней нагрузки, воспринимаемых сваями.

4. Из автореферата не понятно, какие ограничения по грунтовым условиям имеются для полученной зависимости для оценки осадки. Допускается ли данную зависимость применять для многослойного основания, особенно, если оно представлено глинистыми грунтами различной жесткости? Будет ли полученная зависимость справедлива для случая, когда в основании фундамента мелкого заложения залегают менее жесткие грунты по сравнению с грунтами, залегающими в основании свай?

В целом, рассматриваемая диссертационная работа Семёнова И.В. представляет собой законченный научный труд, в котором содержится решение задач, имеющих существенное значение для усиления фундаментов зданий и

сооружений при их реконструкции. Она выполнена на современном научно-техническом уровне и отвечает 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 **достоин присуждения** ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Заместитель директора НИИОСП им. Н.М. Герсевича
АО «НИЦ Строительство» по научной работе,
доктор технических наук, доцент
Адрес: 109428, Россия, г. Москва,
ул. 2-я Институтская, д. 6, стр. 12.
тел. +7 (985) 415-21-20
e-mail: niiosp35@yandex.ru

Шулятьев
Олег Александрович

04.02.2026

Старший научный сотрудник
НИИОСП им. Н.М. Герсевича
АО «НИЦ Строительство»

Адрес: 109428, Россия, г. Москва,
ул. 2-я Институтская, д. 6, стр. 12.
тел. +7 (499) 170-32-85
e-mail: pvs81@mail.ru

Поспехов
Валентин Сергеевич

04.02.2026

Подпись Шулятьева Олега Александровича заверяю

Подпись Поспехова Валентина Сергеевича заверяю

Начальник отдела кадров
АО "НИЦ "Строительство"



Ю.Б. Севостьянова

04.02.2026