

объемно-дисперсное армирование, которое предполагает внедрение в массив грунта коротких волокон, равномерно распределенных по всему объему, еще нуждается в изучении. В связи с этим актуальным является вопрос о проведении исследований и разработке рекомендаций по применению фиброгрунтов при возведении геотехнических сооружений.

Целью диссертации является оценка работы массива фиброармированного грунта и разработка методики по определению его прочностных характеристик для применения в практике проектирования геотехнических сооружений. Данная цель согласуется как с названием диссертации, так и с поставленными задачами, всей структурой диссертации и полученными результатами.

Цель диссертационной работы корректно реализована и раскрыта через **решение конкретных задач**, которые точно сформулированы и логически структурированы автором:

1. Выполнить анализ существующих исследований о физико-механических характеристиках фиброармированных грунтов, моделях и методах расчета ограждающих конструкций.

2. Экспериментально изучить влияние объемно-дисперсного армирования на физико-механические характеристики несвязного грунта и дать рекомендации по подбору оптимального состава фиброармированного грунта для дальнейших исследований.

3. Выполнить оценку влияния объемно-дисперсного армирования на величины критических нагрузок и горизонтальных перемещений на моделях подпорных стен при различных положениях грузового штампа и высотах стенки.

4. На основании экспериментальных данных о свойствах фиброгрунта предложить методику, позволяющую рассчитать параметры прочности грунта, армированного объемно-дисперсным способом, разработанную на основании полученной эмпирической модели фиброгрунта.

5. Оценить возможность применения метода объемно-дисперсного армирования в качестве улучшения грунтов обратной засыпки геотехнических конструкций.

Оценка содержания диссертационной работы и ее завершенности.

Во введении автор приводит обоснование выбранной темы исследования, ее актуальность, степень ее разработанности, объект и предмет изучения, цель и задачи исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимость, методологию и методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

Первая глава посвящена обзору основных конструктивных решений подпорных стен, в т.ч. грунтоармированных. Описана технология объемно-дисперсного армирования грунта, при которой короткие армирующие волокна равномерно распределены по всему объему грунтовой среды. Приведены основные методы расчета активного давления грунта и фиброгрунта обратной засыпки на ограждающие конструкции. Обзор в достаточной мере отражает состояние вопросов, решаемых в диссертационной работе.

Во второй главе приведены алгоритм, методика и результаты лабораторных экспериментов трехосного сжатия фиброгрунта. Определены предпочтительный материал и проценты фибрового армирования, сделаны выводы о физико-механических характеристиках различных составов грунтов, армированных объемно-дисперсным способом. Полученные результаты являются новыми и могут быть использованы другими исследователями, а также при реальном проектировании грунтоармированных конструкций.

В третьей главе описана методика получения однородной фибропесчаной смеси, программа и результаты модельных испытаний, выполнена оценка применимости фиброгрунта в качестве противоэрозионного мероприятия.

На основании экспериментальных исследований соискателем решена практическая задача смешивания большого объема грунта и полипропиленовой фибры до получения гомогенной смеси, предложена методика контроля качества смеси. В модельных испытаниях на экспериментальном стенде было исследовано влияние армирования на горизонтальные перемещения подпорной стенки при нагружении активной зоны обратной засыпки. Также соискателем было экспериментально доказано, что фибровое армирование положительно влияет на сопротивление грунта эрозионным процессам и может быть рассмотрено как один из возможных вариантов усиления откосов насыпей.

В четвертой главе предложена и верифицирована эмпирическая модель прочности, на основании которой автором была предложена методика определения действительных прочностных характеристик фиброгрунта, решена задача по оптимизации геометрии обратной засыпки в случае применения фиброгрунта и выполнено технико-экономическое обоснование.

Предложенные автором диссертации решения согласуются между собой и не противоречат известным данным других исследований. Автором диссертационных исследований выполнен обзор и анализ состояния вопросов, решаемых в диссертации. В работе соискателем приводится качественное и количественное сравнение полученных им решений путем сопоставления результатов расчета с экспериментальными данными.

По итогам исследований подготовлено **заключение**, где сформулированы выводы о достижении цели и решении поставленных задач. Выполненные работы позволили установить, что:

В качестве материала армирующих волокон рекомендуется применять волокна полипропилена, содержание которых по массе сухого грунта не должно превышать 0,5%.

Экспериментально доказано, что при применении фиброармированной обратной засыпки удерживающих конструкций увеличивается значение критической нагрузки, которую способно выдержать сооружение без потери устойчивости, а также уменьшаются значения горизонтальных перемещений стенки. Увеличение процента армирования с 0,25 до 0,5 нецелесообразно, так как показатели эффективности меняются незначительно, а расход материалов возрастает в два раза.

Была предложена методика, позволяющая рассчитать параметры прочности грунта, армированного объемно-дисперсным способом, разработанная на основании полученной эмпирической модели фиброгрунта, согласно которой прочностные характеристики фиброгрунта являются функцией от нагрузки, действующей на грунт засыпки

Технико-экономическое сравнение вариантов ограждающих конструкций в реальной строительной задаче позволило сделать вывод, что трудо- и материалоемкость устройства устоя с фиброармированной обратной засыпкой ниже по сравнению с типовым проектом и с вариантом горизонтального армирования грунта обратной засыпки.

На основании вышеизложенного, рассматриваемую диссертационную работу можно считать завершенной. Текст диссертации изложен грамотным техническим языком, все главы диссертационной работы логически выстроены и системно взаимосвязаны. Они дают полное представление о предмете, объекте, результатах выполненных научных исследований и позволяют объективно оценить личный вклад автора.

Изучение **полученных результатов** соискателя Гришиной А.С. в ее диссертационной работе показало, что они **соответствуют паспорту специальности 2.1.2 - Основания и фундаменты, подземные сооружения**. В диссертационной работе соискателя Гришиной А.С. содержится решение задачи, имеющей большое значение для отрасли при устройстве ограждающих конструкций и при преобразовании грунтов для повышения несущей способности оснований зданий и сооружений.

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов. Анализ научных результатов рассматриваемой работы показывает,

что они обоснованы, так как получены с использованием классических принципов механики грунтов и сопротивления материалов, подтверждены необходимым объемом лабораторных испытаний и модельных экспериментов, выполненных на поверенном оборудовании с использованием автоматизированных систем измерения результатов, а также с использованием сертифицированных лицензионных программных комплексов.

Выводы и рекомендации соискателя соответствуют содержанию выполненных исследований и содержат достоверные научные результаты.

Научная новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. На основании большого объема экспериментальных исследований автором получены зависимости прочностных характеристик несвязного грунта от материала и процента объемно-дисперсного армирования, зависимости работы массива фиброармированного грунта от действия вертикальной нагрузки для разных высот подпорной стенки и положений грузового штампа. Автором предложена методика и эмпирическая модель для оценки прочностных характеристик фиброгрунта, отличающаяся от принятой в нормативной литературе.

Рассмотрение диссертации показало, что из сформулированных в работе авторских положений научной новизны, состоящей в получении новых данных о влиянии полимерных волокон на механические характеристики несвязного грунта в зависимости от вида и процента армирования, получении экспериментальных зависимостей работы массива фиброармированного грунта от действия вертикальной нагрузки для разных высот подпорной стенки и положений грузового штампа, в разработке эмпирической модели с целью оценки прочностных характеристик фиброгрунта для проектирования геотехнических конструкций, можно сделать вывод, что диссертационная работа представляет собой состоявшийся, обоснованный и полноценный научный результат.

Практическая значимость диссертационных исследований заключается в разработке рекомендаций для приготовления фиброгрунтовых смесей с равномерным распределением волокон в грунтовой массиве, в оптимизации конструктивных решений подпорных стен при замене песчаного грунта обратной засыпки на фибропесчаный, в технико-экономическом обосновании применения метода объемно-дисперсного армирования в качестве улучшения грунтов обратной засыпки геотехнических конструкций. Практическая значимость выполненной работы подтверждается полученными патентом на изобретение и победами в конкурсах инновационных проектов.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на конференциях различного уровня: в Валенсии (2012 г.), в Санкт-Петербурге (2014, 2017, 2021 гг.), в Перми (2015 г.), в Москве (2016, 2017, 2019 гг.), в Тюмени (2018 г.), а также на видеоконференции РОМГГиФ в январе 2022 г.

Основное содержание диссертационной работы отражено в 36 опубликованных автором научных работах, из которых 3 работы – индексированы в Scopus, 8 работ – опубликованы в источниках из перечня ВАК РФ. Анализ содержания опубликованных работ показывает, что в них достаточно полно отражено основное содержание выполненных исследований.

По диссертационной работе имеются следующие основные вопросы и замечания:

1. В качестве фибры в диссертации были рассмотрены полипропиленовые и базальтовые волокна. Из их сравнения был сделан вывод о целесообразности применения полипропиленовой фибры. Возникает вопрос, насколько полно данная выборка характеризует возможный в настоящее время состав фиброармированного грунта? Известно, что для фиброармирования грунтов могут применяться и уже используются волокна из полиэфира, полиэтилена, полиэстера, целлюлозы; отходы текстильной промышленности, твердых пластиков, измельченные автопокрышки и др. В какой степени и при каких условиях результаты выполненной работы могут быть применены при использовании волокон или включений из других материалов?

2. Основным материалом в экспериментах был мелкий однородный речной песок. Его использование в строительстве для обратной засыпки достаточно ограничено. Требуется особое пояснение, для какой номенклатуры дисперсных грунтов (несвязных и связных) справедливы сформулированные в работе выводы? Например, могут ли они использоваться для песков пылеватых, крупных или средней крупности, песков с неоднородным гранулометрическим составом и т.д.?

3. В тексте диссертации указано, что каждая серия лабораторных испытаний для фиброармированного грунта проводилась с шестикратной повторяемостью. Какая величина разброса результатов и доверительная вероятность наблюдалась в каждой серии экспериментов?

4. При экспериментальных исследованиях фиброармированных полипропиленовыми волокнами грунтов установлено, что увеличение процента армирования выше 0,25-0,5% по массе приводит к снижению их прочностных характеристик. В качестве объяснения сделано предположение, что это можно объяснить невозможностью равномерного распределения и гомогенизации

армирующих элементов в массиве грунта. В этом случае требует пояснения, насколько справедлив вывод о рациональном проценте армирования? Не является ли рекомендованный процент фиброармирования следствием только несовершенной технологии перемешивания (недостатков при подготовке опытных образцов)? Тогда возможно, что при совершенствовании технологии (более аккуратной подготовке образцов) более целесообразно будет изменение рекомендованного соотношения?

5. Для оценки работы массива фиброармированного грунта и его взаимодействия с удерживающими геотехническими сооружениями помимо прочностных параметров необходим учет и других физико-механических характеристик объемно-дисперсно армированного грунта. Как следует их определять, и какие значения рекомендуется использовать в расчетах?

Отмеченные выше замечания не носят принципиального характера и не снижают достоинств выполненной диссертационной работы. Высказанные замечания не оказывают существенного влияния на полученные результаты исследований, так как они устранимы и могут быть учтены в дальнейшей работе.

Соответствие диссертационной работы научной специальности.

Область научного исследования соответствует паспорту специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения (технические науки), в части п. 8 – «Разработка новых принципов конструирования и создания высокоэффективных технологий устройства ограждающих и противофильтрационных конструкций, анкеров и распорных систем, дренажных систем, водопонижения и гидроизоляции для фундаментостроения и подземного строительства»; п. 9 – «Разработка научных основ и основных принципов создания новых, теоретически и экспериментально обоснованных моделей грунтовых сред и основанных на их использовании методов определения свойств грунтов, расчета оснований, фундаментов и подземных сооружений»; п. 11 – «Создание новых инженерных методов преобразования грунтов для повышения несущей способности оснований зданий и сооружений (уплотнением, укреплением, армированием, замораживанием и др)».

Заключение.

Автором диссертации проведена большая работа, указанные выше замечания не снижают значимости и законченности проведенных исследований соискателя Гришиной Аллы Сергеевны.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи – теоретическое и экспериментальное обоснование работы массива фиброармированного грунта и

разработка методики по определению его прочностных характеристик для практического применения при проектировании геотехнических сооружений.

Достоверность полученных автором результатов не вызывает сомнений, выводы и заключения обоснованы и соответствуют содержанию работы. Диссертация основана на достаточном объеме аналитической информации и экспериментально полученных данных. Текст диссертации написан грамотно, она логически структурирована и аккуратно оформлена. Автореферат достаточно полно раскрывает основные положения диссертации.

Таким образом, диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые, научно обоснованные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития механики грунтов и геотехники. Работа соответствует критериям, установленным в п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. №842, а её автор Гришина Алла Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на заседании кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)». Протокол заседания кафедры от 13.01.2023 № 06.

Заведующий кафедрой инженерной геологии, оснований и фундаментов ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», кандидат технических наук по специальности 05.23.02 (2.1.2) – Основания и фундаменты, подземные сооружения, профессор

С.В. Линовский

Профессор кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», кандидат технических наук по специальности 05.23.02 (2.1.2) – Основания и фундаменты, подземные сооружения, профессор



Л.В. Нуждин

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)».

Адрес: 630008, Россия, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, д. 113.

E-mail: rector@sibstrin.ru.

Факс: (383) 266-40-83.

Тел.: 8 (383) 266-41-25.

Сведения о лицах, подписавших отзыв

Линовский Станислав Викторович, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой инженерной геологии, оснований и фундаментов ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)».

Диссертация «Колебания свай и свайных фундаментов при горизонтальных динамических нагрузках» защищена в 1993 году по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Адрес: 630008, Россия, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, д. 113.

E-mail: per_pror@sibstrin.ru.

Тел.: 8 (383) 266-83-60.

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

С.В. Линовский

Нуждин Леонид Викторович, кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)».

Диссертация «Колебания свайных фундаментов-приемников от кинематического возбуждения» защищена в 1993 году по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Адрес: 630008, Россия, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, д. 113.

E-mail: nuzhdin_ML@mail.ru.

Тел.: 8-913-912-54-67.

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

Л.В. Нуждин

Яковых Н.И.

Ректору ФГБОУ ВО
«Тюменский индустриальный
университет»,
канд. экон. наук, доценту
В.В. Ефремовой

СОГЛАСИЕ

Я, Евдокименко Александр Сергеевич, кандидат экономических наук, первый проректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в соответствии со ст. 9 Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О защите персональных данных» даю согласие на обработку моих персональных данных ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», а именно совершение действий, предусмотренных п. 3 ст. 3 Федерального закона № 152-ФЗ со всеми данными, которые находятся в распоряжении ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет».

Согласие вступает в силу со дня его подписания и действует в течение неопределенного срока. Согласие может быть отозвано мною в любое время на основании моего письменного заявления.

« 17 » января 2023 г.

А.С.Евдокименко

