

ОТЗЫВ

по автореферату диссертации **НУЖДИНА М.Л.** на тему
**«Усиление грунтового основания зданий методом пакетного высоконапорного
инъектирования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.23.02**

Актуальность темы. В настоящее время усиление грунтового основания часто выполняется высоконапорным инъектированием – нагнетанием раствора под давлением, превышающим структурную прочность грунта. Высоконапорное инъектирование позволяет успешно решать разные геотехнические задачи, однако ряд недостатков, в первую очередь, неопределенность формы и размеров инъекционных тел, создаваемых в грунтовом массиве, может поставить под сомнение качество выполняемых работ. Традиционно надежность обеспечивается увеличением нагнетаемого объема, что в большинстве случаев, существенно снижает эффективность и ведет к заметному удорожанию.

Таким образом, совершенствование метода усиления грунтового основания высоконапорным инъектированием цементно-песчаного раствора является актуальной темой и имеет важное практическое значение.

Цель работы – создание эффективного метода усиления грунтового основания зданий твердыми инъекционными телами, сформированными пакетным высоконапорным инъектированием цементно-песчаного раствора.

Задачи исследований

1. Выполнить анализ существующих методов усиления грунтового основания и фундаментов нагнетанием цементно-песчаного раствора.

2. Установить форму твердых инъекционных тел, полученных пакетным высоконапорным инъектированием цементно-песчаного раствора в грунтовой массив на основании результатов лабораторных и натурных экспериментов.

3. Выявить закономерности изменения деформационного состояния основания при разных схемах усиления фундаментов мелкого заложения, плитных и свайных фундаментов твердыми инъекционными телами.

4. Разработать метод усиления грунтового основания фундаментов мелкого заложения, плитных фундаментов, свайных фундаментов, в том числе под машины с динамическими нагрузками, твердыми инъекционными телами, сформированными пакетным высоконапорным инъектированием.

Научная новизна работы:

1. Экспериментально определена форма твердых инъекционных тел, полученных при нагнетании цементно-песчаного раствора пакетным высоконапорным инъектированием при разном расположении инъекторов в различных грунтовых условиях.

2. На основе экспериментальных и численных исследований выявлены закономерности формирования деформационного состояния грунтового основания фундаментов мелкого заложения, плитных и свайных фундаментов при разных схемах расположения твердых инъекционных тел, сформированных пакетным высоконапорным инъектированием цементно-песчаного раствора.

3. Разработан метод усиления грунтового основания фундаментов мелкого заложения, плитных фундаментов, свайных фундаментов, в том числе под машины с динамическими нагрузками, твердыми инъекционными телами, сформированными пакетным высоконапорным инъектированием цементно-песчаного раствора.

Научные положения, выносимые на защиту:

Первое защищаемое положение

При высоконапорном инъектировании цементно-песчаный раствор под давлением нарушает сплошность массива, заполняя образовавшиеся полости. После твердения, сформированные инъекционные тела армируют основание и уплотняют грунт.

Однако, образование разрывов в грунте (их количество, размеры и направление) часто носит случайный характер, что затрудняет возможность проектного обоснования. Предлагаемые технологические приемы нагнетания и конструкции инъекторов в разной степени позволяют влиять на результат, однако, они, как правило, являются трудоемкими и не экономичными.

В обсуждаемой работе была обоснована необходимость выявления факторов, способных создать условия для разрыва инъецируемого массива в нужном направлении, определения оптимальных схем расположения инъекционных тел и разработки эффективного метода усиления грунтового основания высоконапорным инъецированием цементно-песчаного раствора.

Второе защищаемое положение

Метод пакетного высоконапорного инъецирования, позволяющий создавать в грунтовом массиве инъекционные тела определенной формы.

Сущность метода – одновременное нагнетание цементно-песчаного раствора через группу инъекторов при расположении инъекторов вдоль прямой линии, с образованием в грунте под их нижними концами линейных полостей глубиной 10-20 диаметров инъектора. При этом в основании формируется плоское вертикальное тело. Одновременная подача раствора через инъекторы приводит к созданию горизонтального тела дисковидной формы.

Третье защищаемое положение

Метод усиления фундаментов мелкого заложения, плитных и свайных фундаментов, в том числе под машины с динамическими нагрузками, твердыми инъекционными телами, сформированными пакетным высоконапорным инъецированием.

Содержится описание лабораторных исследований по оценке эффективности разных схем армирования твердыми включениями, сформированными пакетным высоконапорным инъецированием, основания фундаментов мелкого заложения и свайных фундаментов. Было исследовано 126 опытов в лабораторных и полевых условия по усилению ленточного, столбчатого и свайного фундаментов.

В заключении раздела изложен подход к усилению фундаментов пакетным высоконапорным инъецированием. Показано, что усиление целесообразно выполнять поэтапно, меняя схему армирования и увеличивая количество армоэлементов на каждом этапе.

Оценка научных положений

Анализ показывает, что выносимые на защиту диссертации научные положения имеют достаточное теоретическое и научное обоснование.

Публикации

Результаты диссертационной работы представлены в 36 научных статьях, из них 3 размещены в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и доктора наук, 5 включены в международную базу цитирования Scopus. Получено 7 патентов на изобретения РФ.

Замечание

Следовало бы отметить что предлагаемый подход частично перекликается с подобными же рекомендациями, содержащимися в ТСН 50-30202. «Проектирование оснований и фундаментов строящихся и эксплуатируемых зданий и сооружений в г. Хаты-Мансийске», однако метод усиления фундаментов методом пакетного высоконапорного инъецирования отличается очевидной научной новизной.

ОБЩИЙ ВЫВОД

Диссертационная работа представляет собой законченное исследование, имеющее важное научное и практическое значение.

Диссертант Нуждин Матвей Леонидович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Подпись:
30.08.2021

Лушников В.В.

Лушников Владимир Вениаминович

доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки России

Профессор-консультант кафедры Геотехники СПбАСУ



Подпись Лушников В.В.
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления кадров
СПбАСУ
«30» 08 2021 г.