

Утверждаю
ректор ФГБОУ ВО ДВГУПС
профессор, д. т. н.
Юрий Анатольевич Давыдов



«31» января 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (ДВГУПС)

на диссертацию МИНАЕВА ОЛЕГА ПЕТРОВИЧА «Основы и методы уплотнения грунтов оснований для возведения зданий и сооружений», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения

1. Актуальность темы исследования.

Уплотнение грунтов является эффективным приемом улучшения физико-механических свойств оснований в грунтовых сооружениях. Это позволяет существенно повысить или даже преумножить несущую способность основания и, следовательно, значительно увеличить передаваемую нагрузку от зданий и сооружений на единицу его площади, повысить устойчивость и крутизну откосов грунтовых сооружений, уменьшить фильтрацию как в пределах всего сооружения, так и через отдельные его элементы, обеспечить устойчивость структуры грунтов при воздействии динамических (сейсмических, волновых, фильтрационных и т.п.) нагрузок, нарастить полученный объем сооружений при складировании материалов и т.д., тем самым повысить надежность и экономичность сооружений. сооружений, уменьшить фильтрацию как в пределах всего сооружения, так и через отдельные его элементы, обеспечить устойчивость структуры грунтов при воздействии динамических (сейсмических, волновых, фильтрационных и т.п.) нагрузок, нарастить полученный объем сооружений при складировании материалов и т.д., тем самым повысить надежность и экономичность сооружений.

Среди грунтов, подвергнутых динамическому уплотнению, главная роль принадлежит несвязным и слабосвязным* грунтам, т.к. статическое их нагружение малоэффективно.

По данным профессора П.Л. Иванова, к слабосвязным (аналогично малосвязным) грунтам относятся грунты с числом пластичности менее 2-4 %. Это зависит, прежде всего, от реакций этих грунтов на динамические воздействия. При динамическом воздействии на слабосвязные водонасыщенные грунты имеют место два ярко выраженных процесса: вначале происходит их разжижение, а затем – гравитационное уплотнение.

В диссертации О.П. Минаева рассматриваются и разрабатываются вибродинамические методы уплотнения песчаных и других грунтов оснований

Ввиду того что послойное уплотнение грунтов вибрационными катками (обычно слоями по 0.4-0.5 м) является достаточно известным и изученным процессом, автор направил свои исследования и разработки на совершенствование методов глубинного уплотнения грунтов оснований, которые должны применяться для уплотнения мощных слоев грунта (более 2 м).

Наиболее известные в настоящее время методы уплотнения грунтов оснований с использованием энергии взрывов, ударов трамбовки и воздействия уплотнителей продольного вибрирования имеют недостатки, как по достигаемой плотности и равномерности плотности грунтов основания, так и величине возбуждаемых вредных вибродинамических воздействий, неблагоприятно влияющих на близлежащие здания и сооружения и коренные породы подстилаемого основания. Исследования и новые технические разработки О.П. Минаева направлены на устранение этих недостатков, что не вызывает сомнения в их необходимости и актуальности.

Задача по подготовке песчаных и других грунтов оснований *актуальна* для возведения дамб и грунтовых плотин в гидроэнергетическом строительстве, при устройстве оснований на намывных территориях для гражданского и промышленного строительства, в мостостроении, в дорожном и железнодорожном и других видах строительства.

2. Оценка структуры и содержания работы.

Диссертация состоит из введения, семи глав, общих выводов и рекомендаций, практических рекомендаций, списка литературы (180 наименования), приложения, включающего материалы фактического и перспективного внедрения.

Работа общим объемом 314 стр., содержит 74 рисунка и 16 таблиц, приложение на 14 стр.

Структура, содержание, оформление текстового материала и иллюстраций соответствуют предъявляемым требованиям.

В диссертационной работе правильно обоснована актуальность темы, сформулированы цели работы и задачи, решаемые для достижения цели,

методы исследования, научная новизна результатов исследований и их практическая ценность.

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели исследования, критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования. Выдвигаемые соискателем теоретические и методологические положения, а также сформированные в диссертации выводы и предложения, практические разработки и рекомендации как результаты исследования, являются новыми.

3. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации (указываются конкретные позиции такого соответствия).

Диссертация О.П. Минаева «Основы и методы уплотнения грунтов оснований для возведения зданий и сооружений», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, соответствует содержанию диссертации заявленной специальности и теме диссертации по шифру специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения по формуле специальности и области исследований.

В части области исследований её содержание и тема соответствуют:

п. 2. Создание научных и методологических основ фундаментостроения и подземного строительства в сложных инженерно-геологических, гидрогеологических и природно-климатических условиях, а также при особых природных и техногенных воздействиях.

п. 5. Разработка новых способов устройства оснований и фундаментов в особых инженерно-геологических условиях: на слабых и насыпных грунтах.

п.11. Создание новых инженерных методов преобразования грунтов для повышения несущей способности зданий и сооружений уплотнением.

4. Соответствие автореферата диссертации её содержанию.

Автореферат и публикации соискателя полностью отражают основные положения диссертации.

Непосредственно по теме автором диссертации опубликовано около 80 публикаций, в том числе 28 публикаций, включая 13 статей за последние 5 лет, из Перечня ВАК РФ в ведущих российских рецензируемых научных журналах и изданиях, 8 авторских свидетельств (из них 4 патента на авторские свидетельства на изобретение) и более 20 рецензируемых статей на английском языке в международных базах данных Scopus и Web of Science .

5. Личный вклад соискателя в получении результатов исследования

Заключается в анализе недостатков известных глубинных методов уплотнения грунтов оснований и обосновании преимуществ предложенных новых способов глубинного уплотнения оснований, а также в обосновании методики выбора способов уплотнения и разработке новых технических решений глубинных вибродинамических методов уплотнения грунтов оснований, контроле качества укладки песчаных грунтов оснований и сооружений, включая личные разработки автора или непосредственное участие на всех этапах выполнения работы: в получении исходных данных, теоретических разработках и научных экспериментах, в широкой апробации результатов исследований, разработке лабораторных и опытно-производственных экспериментальных стендов и установок, обработке и сравнении экспериментальных данных и данных теоретических разработок, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

6. Степень достоверности результатов исследования.

Достоверность и обоснованность полученных результатов основаны на соответствии теоретических разработок данным лабораторных и полевых исследований, масштабным опробованием в практике строительства.

Теория построена на известных зависимостях ведущих российских и зарубежных ученых: В.А.Флорина – П.Л.Иванова – Н.В.Seed (USA) – К. Ishihara (Japan); Г.М.Ляхова, О.А.Савинова и В.Г.Березанцева, О.А.Савинова – И.И.Блехмана и Л.Р.Ставицера и др., проверенных экспериментальными данными, практикой их применения в области динамики грунтов, устройства оснований и фундаментов, в том числе с динамическими нагрузками, применения виброметода, сейсмики грунтов оснований.

При анализе результатов исследований О.П. Минаевым использованы собственные результаты и данные, полученные ранее другими авторами по рассматриваемой тематике, в том числе зарубежных авторов из США, Японии, Франции, Германии других стран. В результате установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по применению базовых методов вибродинамического уплотнения оснований, выявлены их недостатки и научно обоснованы и разработаны новые высокоэффективные их способы.

Результаты экспериментальных исследований получены на сертифицированной измерительной аппаратуре и оборудовании, на лабораторной и производственной базе ведущих научных и мощных изыскательских и строительных организаций, получено соответствие теоретических разработок и воспроизводимость результатов полевых

экспериментальных исследований в широком диапазоне гранулометрического состава песчаных грунтов оснований.

В диссертации использованы многочисленные данные полевых исследований, в том числе геодезических замеров осадок грунтов основания; лабораторного определения гранулометрического состава намывных (или насыпных) песчаных грунтов оснований; непосредственного определения плотности скелета песчаных грунтов основания, в том числе в подводной зоне после водопонижения; данных зондирования (ориентировочно более 1000 точек зондирования), в том числе статического, ударного, вибрационного и взрывного; более 200 осциллограмм фиксации ускорений колебаний в лабораторных опытах. В диссертации представлены либо средние значения полученных данных, либо выборочные материалы характерных данных; отклонение полученных данных от расчетных или данных полевых исследований в сторону уменьшения не превышает 10% в соответствии с требованиями проекта по существующим строительным нормам на приемку работ.

7. Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов.

Заключается в разработке методики выбора способов и основных параметров уплотнения песчаных и других грунтов оснований по величине вибродинамического воздействия для обеспечения заданной глубины уплотнения основания, в проведении модернизации существующих математических моделей и разработке новых расчетных моделей действия взрыва на грунты основания, динамики системы «двухмассная трамбовка – грунт» и «вибропогружатель – виброуплотнитель – грунт основания» с учетом затухания волн деформаций от центра вибродинамического воздействия, в том числе при создании аэрированного слоя по периметру уплотняемого основания, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации, в разработке методики расчета глубины и радиуса зоны уплотнения достигаемой плотности грунтов основания для заданных параметров вибродинамического воздействия и практических рекомендаций по выбору метода и основных параметров вибродинамического глубинного уплотнения песчаных грунтов оснований на коренных породах подстилаемого основания, в том числе с учетом снижения величины вибродинамического воздействия на близлежащие здания и сооружения, а также коренные породы подстилаемого основания, и широком внедрении методов глубинного уплотнения песчаных грунтов оснований (способом последовательного взрывания зарядов, тяжелыми двухмассными трамбовками, глубинного виброуплотнения модернизированной виброустановкой) на строительстве комплекса защитных сооружений (КЗС) Санкт-Петербурга от наводнений с реальной перспективой их внедрения на

строительстве различных объектов гражданского, промышленного, гидротехнического, дорожного, железнодорожного и других видах строительства.

Основные положения разработанной методики выбора способов уплотнения и новые технические решения вибродинамических методов и контроля их качества использованы для укладки более 10.0 млн. м³ песчаных грунтов оснований и сооружений на строительстве КЗС, в том числе песчаных подушек при замене слабых глинистых грунтов оснований, тела дамб в основании высокоскоростной автодороги, опор мостов и зданий и др.

8. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

В настоящее время О.П. Минаев работает доцентом кафедры портов, строительного производства, оснований и фундаментов Института водного транспорта Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова Минтранса России. Из материалов статей, опубликованных в последнее время, следует преемственность его исследований для строительства новых и расширения существующих портовых комплексов Северо-Западного Региона России и других объектов для развития различных видов транспорта России. Использование результатов и выводов диссертации О.П. Минаева, практических разработок и рекомендаций, изложенных в диссертации, на этих объектах строительства безусловно необходимо.

9. Новизна полученных результатов

Заключается в обосновании методики выбора вибродинамических способов уплотнения песчаных и других грунтов оснований и разработке их новых способов для возведения зданий и сооружений и конкретно состоит из следующего:

1. Обоснования методики выбора способов вибродинамического уплотнения и основных параметров уплотнения песчаных и других грунтов оснований по величине вибродинамического воздействия для заданной глубины уплотнения основания.

2. Последовательного взрывания зарядов при уплотнении песчаных грунтов оснований, связывающего время консолидации уплотняемого слоя грунта основания с интервалом времени между взрывами соседних зарядов для заданной массы зарядов, глубины их погружения и шага их размещения в плане и, тем самым, повышающего плотность уплотнения грунта основания.

3. Уплотнения песчаных грунтов оснований тяжелой двухмассной трамбовкой, устанавливающего соотношение между массами и площадью подошвы её ударных частей, последовательностью их воздействия на грунты

основания с тем, чтобы исключить выпор и разрыхление поверхностного слоя грунта, увеличить глубину уплотнения основания и обеспечить равномерную и большую осадку грунтов основания под подошвой двухмассной трамбовки.

4. Уплотнения песчаных грунтов оснований модернизированной виброустановкой типа «ёлочка», задающего высоту размещения пространственных элементов в нижней части штанги виброуплотнителя, чтобы за счет снижения сил трения на штанге виброуплотнителя и выравнивания времени виброуплотнения по глубине уплотняемого основания увеличить глубину уплотнения и улучшить равномерность уплотнения грунта по глубине уплотняемого основания.

5. Защиты близлежащих зданий и сооружений при использовании вибродинамических методов глубинного уплотнения путем аэрирования грунта по периметру уплотняемого основания, обеспечивающего за счет отражения волн колебаний грунта от границы аэрированного слоя и их поглощения в аэрированном слое снижение параметров волн колебаний за пределами уплотняемого основания.

6. Оценки методов зондирования уплотненных водонасыщенных песков оснований и рекомендации по их применению.

10. Замечания по диссертационной работе.

1. Обзорная глава 1 занимает 90 страниц, то есть более 30% работы, что никак нельзя приветствовать.

2. Из 6 главы не совсем ясны предельные величины амплитуд колебаний грунта при динамическом ударном воздействии и безопасное расстояние до существующих зданий и сооружений при устройстве защитных мероприятий.

3. В качестве пожелания хотелось бы, чтобы О.П. Минаев расширил применение своим разработкам и продолжил свои исследования для Дальневосточного региона России, а также Японии, Южной Кореи и Китая. В опубликованных им двух докладах на Международном Геотехническом симпозиуме Азиатско-Тихоокеанского Региона в г.Южно – Сахалинске, 2018, организатором которого являлся наш университет, им уже представлены новые исследования для освоения континентального шельфа о. Сахалин, подготовке насыпей автомобильных дорог и железнодорожных путей в зимних условиях. Материалы докладов опубликованы в трудах конференции, индексируемых в базе данных Scopus. Представленные им ранее доклады и результаты исследований по теме диссертационной работы на конференциях в странах Азиатско-Тихоокеанского Региона: в Японии и на симпозиуме ISSMGE в Южной Кореи вызвали большой интерес учёных и специалистов из зарубежных стран.

11. Заключение по диссертации о соответствии её требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» по пунктам 9 и 10

Диссертация Минаева Олега Петровича «Основы и методы уплотнения грунтов оснований для возведения зданий и сооружений», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, является научно-квалифицированной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение и изложены новые научно обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитии страны, что соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Диссертация Минаева Олега Петровича «Основы и методы уплотнения грунтов оснований для возведения зданий и сооружений», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения является самостоятельной авторской работой, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и безусловно свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку, что соответствует п. 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Автором диссертации был предложен нетрационный подход, состоящий в том, чтобы по величине вибродинамического воздействия выбрать метод глубинного уплотнения песчаных грунтов оснований и без увеличения основных параметров величин вибродинамического воздействия (массы заряда, веса и высоты сбрасывания трамбовки, вынуждающей силы вибропогружателя) за счет рационального использования физических явлений, происходящих в грунтах основания при воздействии на них взрывов, ударов и вибрации, научно обосновать и разработать эффективные способы вибродинамических методов уплотнения грунтов оснований, позволяющих (увеличить глубину уплотнения и достигаемую плотность уплотнения, обеспечить равномерность уплотнения грунта по глубине уплотняемого основания) и снизить величину вибродинамического воздействия на близлежащие здания и сооружения, а также коренные породы подстилаемого основания, в том числе путем создания защитного аэрированного слоя грунта по периметру уплотняемого основания.

На основании этого автор диссертации развил классические разработки проф. П.Л.Иванова и доказал преимущества способа последовательного

взрывания зарядов по сравнению с одновременным взрыванием зарядов при площадочном уплотнении грунтов оснований, усовершенствовал метод уплотнения грунтов тяжелыми трамбовками подтвердив, что предложенная им впервые двухмассная трамбовка имеет преимущества по сравнению с запатентованными традиционными, одномассными, широко применяемыми во всем мире известной французской фирмой «Менар», усовершенствовал метод глубинного виброуплотнения грунтов оснований с использованием виброустановки конструкции ВНИИГС с уплотнителем типа «ёлочка» путем модернизации конструкции виброуплотнителя при размещении пространственных элементов в нижней его части.

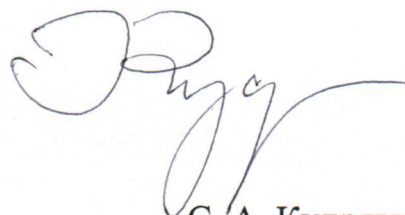
Основные положения разработанной методики выбора способов уплотнения и новые технические решения вибродинамических методов уплотнения и контроля их качества использованы для укладки более 10.0 млн. м³ песчаных грунтов оснований и сооружений на строительстве КЗС, в том числе песчаных подушек при замене слабых глинистых грунтов оснований, тела дамб в основании высокоскоростной автодороги, опор мостов и зданий и др.

Справки о внедрении результатов исследований, рекомендаций и научно-практических разработок О.П. Минаева на строительстве комплекса защитных сооружений (КЗС) г. Санкт-Петербурга от наводнений и других объектах ОАО «Гидропроект» и ОАО «Ленгидропроект» (ОАО «Русгидро») прилагаются в диссертации.

Диссертация Минаева Олега Петровича на соискание ученой степени доктора технических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема по устройству надежных и экономичных оснований, в том числе на слабых коренных породах, путем вибродинамического уплотнения песчаных грунтов мощной толщи сразу на всю его глубину при существенном снижении величины вибродинамического воздействия на слабые глинистые грунты подстилаемого основания и близлежащие здания и сооружения, имеющей важное хозяйственное значение, а также изложены новые научно обоснованные технические решения, заключающиеся в выборе методов и основных параметров уплотнения грунтов оснований по величине вибродинамического воздействия и реализации их новых способов (способом последовательного взрывания, двухмассной тяжелой трамбовкой и виброуплотнителем продольного вибрирования) с возможностью применения разработанного нового специального способа защиты близлежащих зданий и сооружений при использовании вибродинамических методов уплотнения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики Российской Федерации, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора наук.

Заключение рассмотрено на заседании кафедры «Мосты, тоннели и подземные сооружения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ДВГУПС), протокол №5 от 15 января 2019 г.

Проректор по научной работе
Профессор кафедры
«Мосты, тоннели и подземные сооружения»



С. А. Кудрявцев

д.т.н, доцент
15 января 2019 г.

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения».

Адрес: 620021, Хабаровск, ул. Серышева, 47, тел.: 8(4212)407-502,
e-mail: prn@festu.khv.ru

СВЕДЕНИЯ О ЛИЦЕ, ПОДПИСАВШИМ ОТЗЫВ

Кудрявцев Сергей Анатольевич, доктор технических наук доцент, проректор по научной работе, профессор кафедры «Мосты, тоннели и подземные сооружения» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения».

Диссертация доктора технических наук «Расчетно-теоретическое обоснование проектирования и строительства сооружений в условиях промерзающих пучинистых грунтов» защищена по специальностям 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Диссертация кандидата технических наук «Напряженно-деформированное состояние слоистых заторфованных оснований» защищена по специальностям 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Подпись _____
(подпись) _____
Начальник _____
отдела _____

 Кудрявцева С.А.
_____ заверяю.
С.В. Рудиченко