

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Квашук Алины Витальевны

«Влияние загрязнения песчаных грунтов нефтепродуктами на состояние оснований сооружений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 - «Основания и фундаменты, подземные сооружения»

Диссертационное исследование Квашук Алины Витальевны состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 104 наименования и четырех приложений. Диссертация изложена на 151 страницах машинописного текста, содержит 48 рисунков и 29 таблиц.

Паспорт специальности

Диссертационное исследование соответствует пункту 2, паспорта специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения: «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».

Актуальность темы исследования состоит в оценке безопасной эксплуатации оснований, фундаментов зданий и сооружений, входящих в комплекс нефтеперерабатывающих предприятий в случае загрязнения грунтов нефтепродуктами при возможных протечках.

Степень разработанности темы исследования: большинство исторических и современных научных исследований об изменении физико-механических характеристик песчаных грунтов при взаимодействии с нефтью и нефтепродуктами, в основном, касаются геоэкологического направления. В настоящее время вопросы, связанные с особенностями проектирования фундаментов на песчаных грунтах и методами прогнозирования изменения их прочностных и механических свойств при загрязнении нефтепродуктами малоизучены.

Цель исследования заключается в оценке характера и степени изменения физико-механических характеристик песчаных грунтов при их взаимодействии с нефтью и нефтепродуктами при возможных протечках для прогнозирования изменения напряженно-деформированного состояния грунтов в основании фундаментов сооружений.

Задачи исследования заключаются:

- в обобщающем анализе экспериментальных данных об изменении физико-механических свойств песчаных грунтов при загрязнении нефтью и нефтепродуктами и возможности их использования в качестве оснований фундаментов зданий и сооружений;

- в установлении характера и степени изменения классификационных и физических характеристик песчаных грунтов различной крупности при их взаимодействии с нефтью и нефтепродуктами;

- в разработке рекомендаций по методике расчета фундаментов зданий и сооружений по предельным состояниям на территориях, подверженных загрязнению нефтепродуктами.

Объектом исследования служат песчаные грунты различной крупности при их загрязнении нефтью и нефтепродуктами.

Предметом исследования являются свойства и состояние песчаных грунтов основания с учетом степени их загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

Методология и методы научного исследования состоят:

- в анализе научно-технических литературных источников по изменению физико-механических свойств песчаных грунтов при загрязнении нефтью и нефтепродуктами и возможности использования загрязненных грунтов в качестве основания фундаментов зданий и сооружений.

- в выполнении лабораторных исследований для оценки характера и степени изменения физико-механических характеристик песчаных грунтов при загрязнении нефтью и нефтепродуктами;

- в многофакторном регрессионном анализе влияния различных факторов на интенсивность изменения прочностных характеристик песчаных грунтов при загрязнении нефтью и нефтепродуктами;

- в выполнении модельных исследований для оценки глубины и скорости распространения нефти и нефтепродуктов в песчаных грунтах с учетом их крупности;

- в использовании эмпирических формул для оценки изменения состояния песчаных грунтов основания при загрязнении нефтью и нефтепродуктами;

- в сравнительном анализе результатов определения конечной осадки аналитическим методом механики грунтов и численным методом.

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, ее научная новизна, определены цель и задачи исследования.

В первой главе проанализированы физико-механические процессы, происходящие в грунте при загрязнении нефтью и нефтепродуктами. Исследованы основные закономерности изменения классификационных, физических и механических характеристик песчаных грунтов при взаимодействии с нефтепродуктами.

Во второй главе представлены результаты лабораторных и модельных исследований изменения классификационных и физических характеристик песчаных грунтов при загрязнении нефтепродуктами.

В третьей главе представлены результаты лабораторных испытаний по определению характера и степени изменения механических характеристик песчаных грунтов при загрязнении нефтепродуктами.

В четвертой главе представлены результаты анализа влияния изменения физико-механических свойств песчаных грунтов при их загрязнении нефтепродуктами на напряженно-деформированное состояние песчаных грунтов основания при воздействии равномерно распределенной нагрузки.

Научная новизна результатов диссертации заключается:

- в экспериментальном подтверждении качественных и количественных изменений гранулометрического состава песчаных грунтов при взаимодействии с нефтью и нефтепродуктами, обусловленные процессами агрегирования и диспергирования минеральных частиц;

- в экспериментально установленных закономерностях изменения коэффициента фильтрации песчаных грунтов при взаимодействии с нефтью и нефтепродуктами и определением их критической концентрации, при которых песчаный грунт становится водонепроницаемым или слабоводопроницаемым с учетом крупности песка, плотности его сложения и влажности;

- в экспериментально установленных закономерностях изменения прочностных и деформационных характеристик песчаных грунтов различной крупности при их взаимодействии с нефтью и нефтепродуктами;

- в прогнозе изменения состояния песчаных оснований в случае их загрязнения нефтью и нефтепродуктами, времени стабилизации осадок фундаментов на песчаном основании с учетом изменения коэффициента фильтрации и коэффициента относительной сжимаемости грунта.

Практическая значимость работы состоит в разработке рекомендаций по методике расчета предельных состояний оснований фундаментов зданий и сооружений на песчаных основаниях, подверженных нефтяному загрязнению, с учетом изменения их физико-механических свойств, что позволяет обеспечить длительную и безаварийную эксплуатацию зданий и сооружений в случае пролива нефти и нефтепродуктов.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в установлении закономерностей изменения физико-механических свойств песчаных грунтов различной крупности при взаимодействии с нефтью и нефтепродуктами в зависимости от крупности песка, вида нефтепродукта и его концентрации;

- в обосновании изменения состояния песчаных оснований в случае их загрязнения нефтью и нефтепродуктами, а также увеличения сроков стабилизации осадок фундаментов на песчаном основании с учетом изменения коэффициента фильтрации и коэффициента относительной сжимаемости грунта.

Достоверность исследования подтверждается:

- лабораторными и модельными экспериментами;

- эмпирическими формулами для расчета оснований и фундаментов по предельным состояниям;

- результатами статистического анализа и удовлетворительной сходимостью результатов аналитических и численных расчетов.

Основные положения и результаты научного исследования опубликованы в 9 научных статьях, в том числе:

- 5 статей в журналах, рецензируемых ВАК РФ;

- 1 статья в издании, индексируемом зарубежной базой Scopus;

- 3 статьи в изданиях РИНЦ.

Личный вклад автора научного исследования состоит:

- в проведении достаточного объема лабораторных исследований, направленных на определение характера и степени изменения физико-механических характеристик песчаных грунтов при их загрязнении нефтью и нефтепродуктами;
- в статистической обработке результатов лабораторных исследований;
- в разработке рекомендаций по методике расчета по предельным состояниям фундаментов зданий и сооружений на песчаных основаниях, подверженных нефтяному загрязнению, с учетом изменения их физико-механических свойств.

Внедрение результатов исследования:

- результаты исследований применены АО «Трест №68» при выполнении работ по устройству основания под сооружения различного назначения при строительстве на территории Петербургского нефтяного терминала;
- результаты исследования применены также на площадке контейнерного терминала КТСП и при реконструкции причалов №102 и №102а на территории Большого Морского порта Санкт-Петербурга.

Апробация работы. Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на конференциях:

1. LXXVI Научная конференция профессорско-преподавательского состава и аспирантов СПбГАСУ «Архитектура-строительство-транспорт» 19 октября 2022 года. Санкт-Петербург;
2. Межвузовская научно-практическая конференция «Проблемы военного строительства, военной экономики, финансового и квартирно-эксплуатационного обеспечения ВС РФ», 19 октября 2022 года, Санкт-Петербург;
3. XIX Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования», 21–27 мая 2023 года, Санкт-Петербург;
4. Международная научно-практическая конференция «Архитектура. Строительство. Транспорт. Экономика», 22 ноября 2023 года, Санкт-Петербург;
5. XIX Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования», 1-7 декабря 2024 года, Санкт-Петербург;
6. III Всероссийская конференция с международным участием «Фундаменты глубокого заложения и проблемы геотехники территорий», 29-31 мая 2024 года, г. Пермь;
7. Национальная (всероссийская) научно-техническая конференция с международным участием, посвященная 90-летию кафедры геотехники (механики грунтов, оснований и фундаментов, инженерной геологии), 23–25 октября 2024 года, Санкт-Петербург;
8. XV Международный симпозиум по реологии грунтов, посвященный 95-летию КГАСУ и 60-летию кафедры «Основания, фундаменты, динамика сооружений и инженерная геология»: Теория и практика фундаментостроения», 4-6 июня 2025 года, г. Казань.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. На странице 7 диссертационной работы три раза повторяется одна и та же задача в пунктах 2, 3, 4.

2. В диссертационной работе указано, что проведенное исследование соответствует пункту 2, паспорта специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения: «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». В работе не указываются сложные природные условия, вероятно подразумевается особые техногенные воздействия на грунт в результате его загрязнения нефтепродуктами? Однако при этом в диссертационном исследовании никак не отражено состояние этой проблемы: утечки нефтепродуктов на промышленных предприятиях. Не приведены основные причины утечек, не даны рекомендации по предупреждению утечек, методам их выявления, компенсирующим мероприятиям и т.д.

3. В первой главе диссертации исследованы физико-механические процессы, происходящие в грунте при его загрязнении нефтепродуктами. Однако для изучения этих процессов необходимо четко исследовать механизм загрязнения: характерные места, концентрацию и объемы утечек, скорость их фильтрации по площади и глубине грунтового массива в полевых условиях и т.д.

4. Во второй главе диссертации не отражено как влияет неоднородность состава песчаных грунтов на изменения этих свойств, так как даже сравнительно однородные пески в своем составе могут содержать две, три фракции различной крупности. От коэффициента неоднородности песков в значительной мере зависят и удельный вес, и коэффициент фильтрации и соответственно интервалы изменения этих свойств при загрязнении.

5. В третьей главе диссертации не указано какая схема лабораторных испытаний была проведена и не приведено обоснование выбора этой схемы (НН, КД, КН)? От выбора схемы проведения испытаний будут зависеть результаты определения прочностных и деформационных свойств грунтов до и после загрязнения.

6. В четвертой главе диссертации неясно, для какой цели выполнены аналитические и численные расчеты песчаных грунтов со сниженными характеристиками при загрязнении? Если для существующих зданий, которые получают дополнительную осадку в случае загрязнения, то нужно выполнить расчеты именно этой дополнительной технологической осадки, если для зданий и сооружений нового строительства, то может целесообразнее выполнить очистку, восстановление или замену загрязненных грунтов?

7. В Заключении диссертационного исследования делаются выводы об изменении гранулометрического состава грунтов и снижении прочностных и деформационных свойств, соответственно снижению расчетного сопротивления, предельного давления на грунт и увеличения конечной осадки. При этом не дается никаких рекомендаций по предотвращению загрязнений либо по мероприятиям, снижающим негативные последствия этих загрязнений и соответственно по обеспечению эксплуатационной пригодности загрязненного нефтепродуктами основания фундаментов зданий и сооружений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на вышеприведенные замечания, считаю, что диссертационное исследование Квашук Алины Витальевны является законченной научно-квалификационной работой на актуальную тему, обладает научной новизной, достоверностью, практической значимостью и содержит важные технические решения и разработки по оценке влияния загрязнения песчаных грунтов нефтепродуктами на их физико-механические свойства, несущую способность и деформативность.

Диссертация на тему «Влияние загрязнения песчаных грунтов нефтепродуктами на состояние оснований сооружений» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) основным требованиям ВАК РФ для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Квашук Алина Витальевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 - Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Официальный оппонент

Кандидат технических наук, доцент, по специальности 05.23.02 «Основания и фундаменты, подземные сооружения». Тема диссертации: «Несущая способность буроинъекционных свай на вертикальную и горизонтальную нагрузки с учетом технологии их изготовления».

Доцент высшей школы гидротехнического и энергетического строительства федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Адрес: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д.29, литера «Б», СПбПУ. Телефон: +7 921 946 01 33. E-mail: konyushkov_vv@spbstu.ru.

Я, Владимир Викторович Конюшков, согласен на использование и обработку своих персональных данных в аттестационных документах соискателя ученой степени кандидата технических наук Квашук Алины Витальевны.

