

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Пензенский

государственный университет

архитектуры и строительства»

к. т. н., доцент

С.А. Болдырев

2025 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» на диссертационную работу Квашук Алины Витальевны на тему «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

Актуальность темы исследования

Актуальность темы определяется необходимостью обеспечения надежной эксплуатации сооружений, расположенных на территориях, подверженных загрязнению нефтепродуктами. Изменение физико-механических свойств песчаных грунтов при их загрязнении напрямую влияет на несущую способность оснований и устойчивость фундаментов, что представляет собой значительную научную и инженерную задачу. Проблематика исследования тесно связана с вопросами геотехники, инженерной экологии и промышленной безопасности.

В работе поставлена и решена важная научно-практическая задача по определению закономерностей изменения физико-механических характеристик

песчаных грунтов при загрязнении нефтью и нефтепродуктами. Указанная задача имеет не только научное, но и существенное прикладное значение для геотехнической практики.

Структура и содержание работы

Диссертация Квашук А.В. изложена на 150 страницах машинописного текста, содержит 48 рисунков, 29 таблиц и 4 приложения. Список литературы включает 104 наименования, в том числе отечественные и зарубежные источники. Структура работы традиционна и включает введение, четыре главы, заключение, список литературы и приложения.

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель и задачи исследования, изложены научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе представлен аналитический обзор отечественных и зарубежных исследований, посвящённых взаимодействию нефтепродуктов с песчаными грунтами и, как следствие, изменению физико-механических характеристик последних. Определены основные направления исследований и выявлены нерешённые вопросы, что позволило сформулировать цель и задачи работы.

Во второй главе изложены результаты лабораторных исследований изменения классификационных и физических характеристик песчаных грунтов при загрязнении различными видами нефтепродуктов. Приведены данные о степени и характере изменения гранулометрического состава и коэффициента фильтрации в зависимости от концентрации нефтепродуктов и крупности песчаного грунта.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований изменения механических свойств песчаных грунтов при взаимодействии с нефтепродуктами, включая изменение угла внутреннего трения, удельного сцепления и модуля деформации. Приведены закономерности

изменения характеристик в зависимости от концентрации загрязнения и типа нефтепродукта.

В четвёртой главе выполнены расчёты изменения состояния оснований сооружений при загрязнении нефтепродуктами, включая оценку расчётного сопротивления, осадки фундаментов, времени стабилизации и прогноз неравномерных деформаций. Проведено сравнение аналитических и численных расчётов в ПК PLAXIS, подтверждающее достоверность полученных результатов.

В заключении сформулированы основные выводы и практические рекомендации, обобщающие результаты выполненного исследования.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность выводов подтверждается достаточным объёмом лабораторных и модельных исследований, использованием современных методик испытаний грунтов и статистической обработкой результатов. Сходимость результатов аналитических и численных расчётов свидетельствует о достаточной объективности полученных зависимостей. Использование программного комплекса PLAXIS для численного моделирования деформаций оснований обуславливает корректность предложенных расчётных зависимостей.

Апробация результатов исследования представлена в достаточном количестве публикаций по теме диссертации и на научно-практических конференциях.

Достоверность

Степень достоверности полученных научных результатов диссертационной работы подтверждается применением основных положений и моделей механики грунтов, достаточным объёмом лабораторных и модельных экспериментов, применением апробированных методов и оборудования для

проведения лабораторных испытаний грунтов, использованием эмпирических формул для расчета оснований и фундаментов по предельным состояниям, результатами статистического анализа и удовлетворительной сходимостью результатов аналитических и численных расчетов.

Научная новизна

Научная новизна работы определяется получением комплекса экспериментальных данных, устанавливающих закономерности изменения свойств песчаных грунтов при загрязнении нефтью и нефтепродуктами. К числу основных результатов относятся:

1. Доказано, что взаимодействие с нефтью и нефтепродуктами индуцирует процессы агрегирования и диспергирования минеральных частиц, что приводит к статистически значимым качественным и количественным изменениям гранулометрического состава песчаных грунтов.

2. Установлены эмпирические зависимости, связывающие коэффициент фильтрации песчаных грунтов с концентрацией загрязнителей, их типом, крупностью песка, плотностью сложения и начальной влажностью. Определены критические концентрации, при которых грунт переходит в разряд водонепроницаемых или слабоводопроницаемых.

3. Выявлены корреляционные связи между концентрацией нефтепродуктов и ухудшением механических характеристик (прочности и деформируемости) песчаных грунтов различной крупности.

4. Разработана модель изменения напряженно-деформированного состояния загрязненных песчаных оснований, объясняющая увеличение времени стабилизации осадок фундаментов снижением коэффициента фильтрации и изменением коэффициента относительной сжимаемости грунта.

Научная значимость работы

Научная значимость работы заключается в выявлении закономерностей изменения свойств песчаных грунтов при загрязнении нефтепродуктами и в развитии научных представлений о поведении оснований сооружений в сложных инженерно-геологических условиях. Полученные результаты расширяют теоретическую базу механики грунтов и вносят вклад в развитие отечественной геотехнической школы.

Практическая значимость работы

Практическая значимость диссертации определяется возможностью применения разработанных методических рекомендаций при проектировании и расчёте фундаментов на территориях, подверженных загрязнению нефтепродуктами. Результаты использованы в инженерной практике АО «Трест №68» при устройстве оснований на объектах Петербургского нефтяного терминала и контейнерного терминала КТСП, что подтверждает их прикладной характер.

Теоретическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в установлении закономерностей изменения физико-механических свойств песчаных грунтов под воздействием нефти и нефтепродуктов. Полученные результаты раскрывают зависимость этих изменений от крупности частиц, типа и концентрации загрязнителя. Кроме того, значимость состоит в разработке теоретического обоснования ухудшения инженерного состояния песчаных оснований, которое проявляется в изменении их фильтрационных и деформационных характеристик и, как следствие, в значительном увеличении времени стабилизации осадок фундаментов.

Замечания

1. Выводы по 1 главе. Указано, что у песка меняется гранулометрический состав. За какое время это происходит и как влияет на напряженно-деформированное состояние грунта?

2. Являются ли величины проницаемости нефти/бензина в грунт интегральными или конечными? Как использовать результаты эксперимента в условиях реальной аварии (протечки нефтепродукта)? Например, если нефть подается под давлением – будут ли изменения в скорости проникновения или по глубине?

3. При анализе изменения конечной осадки автор говорит о среднем давлении 200,0 кПа, при глубине заложения подошвы 3,0 м и ширине подошвы фундамента 1,0 м. Вопрос – во всех ли случаях среднее давление меньше расчетного сопротивления и можно использовать метод послойного суммирования?

4. Почему осадка, рассчитанная методом послойного суммирования, оказалась больше, чем при численном моделировании?

5. В рамках лабораторных исследований изменения физико-механических характеристик песчаного грунта при загрязнении нефтепродуктами изучался модуль деформации или относительная сжимаемость грунта?

6. Автор делает вывод об изменении структуры песчаного грунта при взаимодействии с различного рода нефтепродуктами, тем не менее автор не меняет подход к расчету по I и II группам предельных состояний. Может быть следует принимать во внимание недренированную прочность грунта?

7. К сожалению, в работе не предложено сравнение результатов модельного эксперимента по исследованию глубины просачивания нефтепродуктов с результатами, например, решения уравнения Навье-Стокса.

8. Известно, что газовыделение в виду деятельности микробиоты влияет на поровое давление и на напряженно-деформированное состояние грунта. Учитывалось ли это в работе?

Необходимо отметить, что изложенные замечания не снижают ценности выполненного диссертационного исследования.

Заключение

По теме диссертации опубликовано девять научных работ, в том числе пять статей в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, и одна статья в журнале, индексируемом международной базой данных Scopus. Основные результаты работы апробированы на ряде международных и всероссийских научных конференций.

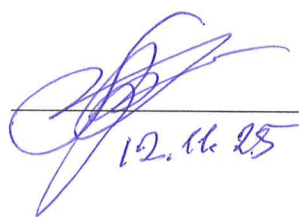
Диссертация выполнена на достаточно высоком научном уровне и представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу. Представленные материалы изложены в логической последовательности. Автореферат отражает содержание диссертационной работы и оформлен в соответствии с требованиями ВАК.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Квашук Алины Витальевны «Влияние загрязнения песчаных грунтов нефтепродуктами на состояние оснований сооружений» по актуальности, научной новизне и полноте решения поставленных задач отвечает требованиям Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Квашук Алина Витальевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Геотехника и дорожное строительство» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный

университет архитектуры и строительства» (ПГУАС) «10» ноября 2025 г.
Протокол заседания № 3 от «10» ноября 2025 г. Присутствовало 9 человек. В
голосовании приняли участие 9 человек: за – 9, против – 0, воздержались – 0.

Заведующий кафедрой «Геотехника
и дорожное строительство» ПГУАС,
заслуженный строитель РФ,
советник РААСН,
канд. техн. наук (05.23.02),
доцент



Глухов Вячеслав Сергеевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28
Телефон: +7 (8412) 49-72-77 e-mail: office@pguas.ru



Глухов В.С.
Засерия
Кадров *Е.А. Кашкина*