

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук
Голубина Станислава Игоревича на диссертационную работу
Маштакова Александра Сергеевича по теме «Инженерно-геологические аспекты обеспечения устойчивости инженерных сооружений месторождений Каспийского моря (на примере нефтяных платформ)», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Цель работы

В результате ознакомления с содержанием диссертационной работы, автореферата и опубликованных материалов (публикаций, в том числе публикаций изданиях, входящих из Перечня рекомендованных ВАК) по теме исследования было установлено, что целью работы является решение целого ряда проблем, имеющих важное значение для безопасной эксплуатации инженерных гидротехнических сооружений на шельфах, а именно: разработка научно-обоснованного подхода к применению метода инженерно-геологических аналогий на шельфе; оценка опасных факторов, влияющих на устойчивость морских нефтегазопромысловых сооружений (морских стационарных платформ) и самоподъемных плавучих буровых установок; оценка возможности внедрения на инженерные сооружения на шельфе системы автоматизированного мониторинга опасных факторов.

Актуальность темы исследования

В нефтегазовой промышленности обеспечение безопасной эксплуатации нефтяных платформ при освоении ресурсов нефти и газа на континентальном шельфе является важной задачей при проектировании, строительстве и эксплуатации. Эксплуатационная надежность объектов зависит от специфических условий на шельфе: сложные гидрометеорологические условия, опасные геологические процессы (в том числе - присутствие опасного свободного газа в грунтах), землетрясения и другие многие факторы.

Вместе со сложностью природно-климатических условий при освоении инженерных объектов на шельфе в настоящее время все чаще стоит задача сокращения времени на проведение всего комплекса проектных и строительных работ.

В нормативных документах на проектирование зданий и сооружений (в т.ч. гидротехнических) отсутствует оценка влияния таких опасных факторов как

влияние «свободного газа» на грунты (снижение прочностных характеристик грунтов) на шельфе, поэтому на сегодняшний день такие исследования не производятся. Исходя из данных фактов, проблема газонасыщенных отложений верхней части разреза является весьма актуальной для отечественной промышленности.

Следует согласиться с автором диссертационной работы в том, что система мониторинга непрерывного наблюдения за объектами МНГС необходима на шельфовых проектах. Непрерывный автоматизированный мониторинг за состоянием МНГС может использоваться для накопления материалов (опытная база), которые в дальнейшем можно использовать эксплуатационными службами, а также в перспективных научных исследованиях при освоении новых объектов. В диссертационной работе представлен проект системы мониторинга непрерывного наблюдения за объектами МНГС (на примере месторождения им. В. Филановского в Каспийском море).

Поэтому, согласно изложенному выше, проблема обеспечения устойчивости инженерных сооружений месторождений Каспийского моря в настоящее время является актуальной.

Структура и содержание диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, перечня сокращений и условных обозначений, списка литературы и приложения (с актами внедрения). Объем основного текста работы составляет 215 страниц, в том числе 29 таблиц и 74 рисунка. Список использованных библиографических источников включает 267 наименований.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, основные защищаемые положения, методы исследования и фактический материал, достоверность результатов исследований, апробация работы, практическая значимость и реализация результатов исследования, личный вклад автора, публикации, структура и объем работы, благодарности.

В первой главе выполнены: аналитический обзор теоретической и методической базы; разработка научно-обоснованного подхода к применению метода инженерно-геологических аналогий; изучение вопросов освоения шельфа; анализ работы грунтовых оснований под нагрузкой (теоретические и

экспериментальные вопросы, в т.ч. изучение механики грунтов, фундаментов и т.п.); изучение распространения в грунтовом массиве скоплений мелкозалегающего свободного газа; освещены вопросы осадкообразования, геологического строения, тектоники, результатов грунтовых съемок (в т.ч. Каспийского моря); инженерно-геологического районирование Прикаспийской впадины и прилегающих территорий; приведены характеристики геодинамических рисков, систематизация сейсмических и деформационных процессов, изучение прочности грунтов; изучены вопросы оценки возможности внедрения на инженерные сооружения на шельфе системы автоматизированного мониторинга опасных факторов.

Во второй главе описаны основные данные о месторождениях и инженерно-геологической характеристике Каспийского региона, приведены основные «геологические опасности» в районах месторождений Каспийского моря, приведены основные данные о геологическом строении, рельефе дна и тектонике Каспийского моря.

В третьей главе описаны основные теоретические положения применения инженерно-геологических аналогий с учетом влияния опасных факторов на устойчивость морской стационарной платформы и самоподъемной плавучей буровой установки.

В исследовании автором проанализирован и предложен комплекс исходных данных для выявления опасных геологических процессов, описаны критерии установления инженерно-геологической аналогии, представлен алгоритм «комплексного анализа характера и причин деформаций грунта и устанавливаемые по ним данные», на примере природно-технической системы (ПТС) описано взаимодействие инженерных сооружений (нефтяных платформ) с геологической и морской средой, дана оценка влияния внешних динамических воздействий на устойчивость морских нефтегазопромысловых сооружений и буровых установок, а также оценка влияния мелкозалегающего газа на грунтовое основание морских инженерных гидротехнических сооружений.

В четвертой главе приведено описание экспериментальных исследований по влиянию «опасного газа» и «внешних динамических воздействий» на результаты расчетов несущей способности свайного фундамента МСП и на оценку заглубления опорных колонн СПБУ.

Одной из особенностей данной главы диссертационной работы является то, что в программных комплексах моделировалось взаимодействие грунтов с

сооружениями, к которым прикладывались внешние нагрузки – ветровые, волновые, сейсмические. Таким образом, получены результаты осадок опорных колонн и свайных оснований сооружений. Результатом такого исследования являются величины осадок опорных колонн инженерных сооружений на шельфе без снижения физико-механических свойств грунтов и после их снижения.

В пятой главе приводится подробное описание возможного проекта системы мониторинга непрерывного наблюдения за объектами МНГС (на примере месторождения им. В. Филановского в Каспийском море). Описано наблюдение за ледовой обстановкой в районе платформ; наблюдение за грунтовым основанием, в том числе за размывами, намывами и состоянием грунта (давление грунта в подошве кессона; поровое давление воды в грунтовом основании; температура грунта на различных глубинах); дана оценка ледовых и волновых нагрузок; оценка системы измерения линейных ускорений (вибраций); оценка системы геодинамического мониторинга.

В заключении автором диссертационной работы (Маштаковым А.С.) сформулированы основные итоги выполненного исследования.

Научная новизна работы, не вызывает сомнений т.к.:

- Впервые доказана эффективность использования метода инженерно-геологических аналогий для решений различных задач на шельфе Каспийского моря, позволившего оптимизировать систему размещения платформ, а также давать предварительную оценку их устойчивости (положения коррелируются с п. 12 и п. 3 паспорта специальности ВАК).

- Впервые было показано негативное влияние опасного свободного мелкозалегающего газа и динамических нагрузок при расчетах несущей способности свайных фундаментов нефтяных платформ и опорных колонн СПБУ. Автором предложены коэффициенты для расчета устойчивости свайных фундаментов МСП и оценки заглубления опорных колонн СПБУ на шельфе Каспийского моря (положения коррелируются с п. 10 паспорта специальности ВАК).

- Новизна данной диссертационной работы заключается в т.ч. в количественной оценке влияния опасного «свободного» мелкозалегающего газа на физико-механические свойства грунтов оснований платформ российского шельфа. Определена величина снижения расчетных характеристик грунтов за счет влияния

свободного газа, которая может достигать 20%. В целом насыщенность грунтов газом является фактором, осложняющим инженерно-геологические условия (положения коррелируются с п. 3 паспорта специальностей ВАК).

- Впервые был проведен анализ внедрения в шельфовые проекты автоматизированной системы мониторинга опасных факторов, влияющих на устойчивость нефтяных платформ. Было предложено включить в систему мониторинга: наблюдения за грунтовым основанием МНГС (в том числе за размывами грунта; давлением грунта в подошве кессона; поровым давлением воды в грунтовом основании; температурой грунта на различных глубинах); наблюдения за перемещениями оснований МНГС при воздействии динамических нагрузок (ледовой, волновой и сейсмической обстановкой); наблюдения за оценкой системы измерения линейных ускорений (вибраций); подсистему геодинамического мониторинга на участках эксплуатации нефтяных платформ (положения коррелируются с п. 11 паспорта специальностей ВАК).

Практическая значимость работы

Практическая значимость исследований подтверждается тем, что основные положения диссертационной работы успешно вошли в научные отчеты и конструкторские разработки:

- в проектах организации Филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть» в г. Волгограде;
- в проектах организации «23 Государственный Морской Проектный Институт» — филиал АО «31ГПИСС».

Личный вклад автора заключается в том, что он:

- провел анализ практического опыта и теоретических исследований отечественных и зарубежных ученых по влиянию опасного газа на параметры грунта основным и выявил величины снижения расчетных характеристик грунтов за счет влияния свободного газа (могут достигать 20%);
- установил необходимость учета комплексного сочетания негативного влияния опасного свободного мелкозалегающего газа и динамических нагрузок при расчетах несущей способности свайных фундаментов нефтяных платформ и опорных колонн СПБУ;

- доказал возможность использования метода инженерно-геологических аналогий для решений различных задач на шельфе Каспийского моря;
- предложил коэффициенты для расчета устойчивости свайных фундаментов нефтяных платформ на шельфе Каспийского моря;
- опираясь на результаты исследования, автор в виде рекомендаций предлагает учесть особенности установки платформ и их эксплуатации;
- с учетом выше обозначенных аспектов обратил внимание на необходимость проектирования и внедрения в шельфовые проекты автоматизированной системы мониторинга опасных факторов, влияющих на устойчивость нефтяных платформ.

Следует обратить внимание на то, что автор принимал участие в проектировании МНГС на всех объектах, перечисленных в диссертационной работе в частности, был исполнителем работ по проектированию свайных фундаментов и выполнял расчеты глубины вдавливания опорных колонн СПБУ в Каспийском море.

Достоверность полученных результатов

не вызывает сомнений, т.к. обосновывается качеством и необходимым количеством исходных данных, применением современных методов математического моделирования (сертифицированных программных комплексов ПО Plaxis, основанного на методе конечных элементов по теории прочности грунта в условиях сложного напряженного состояния Кулона-Мора; ПО «ANCHORED STRUCTURES», имеющая «Сертификат Российского Морского Регистра Судоходства»), соответствующим выполняемым с их помощью геотехнических и других расчетов требованиям положений действующих нормативных документов). Автором был изучен значительный по объему фактический материал.

Основные положения диссертационной работы получили свою апробацию на 5 Российских и международных конференциях, а также были оценены при участии соискателя на XIII Всероссийском конкурсе «Инженер года – 2012».

Результаты диссертационной работы опубликованы в 13 тематических изданиях.

Основные замечания по диссертационной работе

В качестве основных замечаний нужно отметить следующее:

1. В таблице 1.2.1 представлены наименования и области применения различных методов аналогий, принадлежащих многим исследователям. Автор работы не указал, каким именно методом, группой методов или вновь разработанным методом аналогий пользовался в своей работе.

2. В таблице 3.1.1 автор приводит основной комплекс исходных данных для выявления опасных геологических процессов и явлений при установке нефтяных платформ на шельфе. В данный комплекс входит значительное количество НТД, являющейся по своей сути не исходными данными, а руководством/рекомендациями к производству тех или иных работ. Также необходимо пояснить – разработана ли данная таблица для всего шельфа РФ или шельфа Каспийского моря в частности. Аналогичное замечание по таблице 3.1.2.

3. В работе автор приводит следующее определение: «под термином «природно-техническая система» (ПТС) в работе рассматривается конкретное инженерное сооружение (нефтедобывающая платформа) и морская среда, которая включает часть геологической среды, природно-климатические условия в пределах сооружения, сейсмические условия». Определение не корректно. Хотелось бы отметить, что в данном случае ПТС – это не конкретное инженерное сооружение, а именно система, состоящая из трех подсистем, каждая из которых является самостоятельным объектом исследования: сооружение, геологическая среда, морская среда.

4. В таблице 3.2.1 автор приводит оценку динамической прочности несвязных и слабосвязных грунтов основания в т.ч. при волновых воздействиях. При этом автор приводит данные по понижению прочностных характеристик (до 25%) для глубин залегания подошвы грунтов от дна моря – 18 метров и более. Ввиду отсутствия исходных данных и методики расчета требуют пояснения такие значительные величины глубины проникновения волнового воздействия в грунт.

5. В своей работе автор вводит понятие «опасный газ». Такое определение не совсем корректно ввиду того, что газ сам по себе не является опасным. Негативным же по отношению к сооружению становится сочетание факторов, в т.ч. наличие определенных разновидностей грунтов, при котором происходит выход газа, сопровождающийся возможным разжижением грунтов и другими последствиями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РАБОТЕ

Выполненная автором Маштаковым А.С. диссертационная работа представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, посвящённую доказательству возможности применения метода инженерно-геологических аналогий к континентальному шельфу, а также учёту при проектировании морских инженерных сооружений таких опасных факторов, как понижение прочностных характеристик грунтов из-за влияния на них мелкозалегающего газа и динамических внешних воздействий.

Диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» к кандидатским диссертациям, как научно-квалифицированная работа, в которой содержатся научно обоснованные комплексные теоретические и практические решения, обеспечивающие выполнение важных задач нефтегазовой отрасли.

Автором получены научно обоснованные комплексные теоретические и практические решения, обеспечивающие выполнение важных задач нефтегазовой отрасли, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие индустрии освоения континентального шельфа морей.

Тема диссертационной работы актуальна, ее содержание соответствует поставленным цели и задачам исследования.


Результаты работы обладают научной новизной, достоверны и имеют практическую значимость.

Публикации автора и автореферат диссертации в достаточной мере отражают ее содержание, научные положения, выводы и результаты практического применения.

Отмеченные замечания по диссертационной работе не снижают ее практической и научной ценности.

Рассмотренная диссертационная работа соответствует критериям, установленным в «Положении о порядке присуждения ученых степеней», утвержденном Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013, а ее автор Маштаков Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – «Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение».

Официальный оппонент
кандидат технических наук,
Начальник лаборатории
геотехнических исследований и
термостабилизации КНПЦ освоения
морских нефтегазовых ресурсов
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»



Голубин Станислав
Игоревич

(подпись)

3.12.2015

Телефон: +7(498) 657-46-45

(доб. 2046),

Электронная почта:

S_Golubin@vniigaz.gazprom.ru,

Подпись Голубина С.И. удостоверяю,

Заместитель Генерального директора
по науке, к.т.н.
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»



Павел Геннадьевич
Цыбульский

ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

Адрес: 142717, Московская область, Ленинский район, п. Развилка.

Телефон: +7(498) 657-42-06, Факс: +7(498) 657-96-05,

Электронная почта: vniigaz@vniigaz.gazprom.ru,

Сайт: www.vniigaz.gazprom.ru.