

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Маштакова А.С. «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»

Актуальность темы диссертации

В условиях наращивания темпов нефтедобычи в российском секторе Каспийского моря повышение эффективности работ на разных стадиях нефтегазового производства зависит от комплексности обеспечения промышленной и геоэкологической безопасности. В связи с увеличением техногенной нагрузки на недра наиболее пристального внимания (контроля) требует к себе техногенное вмешательство в слабо изученные экосистемы, к которым относится рассматриваемая акватория, в пределах которой обеспечение надежности функционирования морских нефтегазовых сооружений усугубляется широким развитием в грунтовой толще локальных газовых скоплений.

Таким образом, выбранное Маштаковым А.С. направление диссертационного исследования, посвященного обеспечению устойчивости морских инженерных сооружений месторождений Каспийского моря (на примере нефтяных платформ), является актуальным.

Структура и объем работы

Диссертационная работа состоит из Введения, пяти Глав, Заключения и изложена на 212 страницах машинописного текста, в том числе 29 таблиц и 74 рисунков. Список литературы включает 267 наименований. К работе имеется приложение, содержащее два Акта о внедрении.

Оценка проведенного исследования и полученных результатов

В 1-ой главе «Анализ теоретической и методической базы моделирования опасных геологических процессов и явлений» приведены состояние теоретической и методической базы метода аналогий, обзор мировой аварийности на морских нефтегазовых объектах и анализ российских нормативных документов, предписывающих предусматривать возможность применения автоматизированной системы мониторинга для уникальных сооружений. По итогам выполненного анализа, а также следуя действующим законодательным предписаниям, соискатель считает необходимым создание автоматизированной системы геотехнического мониторинга для морских нефтегазовых сооружений.

Особое внимание соискатель уделяет классическому методу аналогий и констатирует (см. Выводы к гл.1), что к настоящему времени уже доказана целесообразность и создана теоретическая и методическая основа использования метода аналогий при инженерно-геологических изысканиях.

Глава 2 «Характеристика изученных объектов» состоит из двух разделов (к сожалению, не указано о каких «изученных объектах» идет речь, что осталось непонятным даже по прочтению главы).

Раздел 2.1 «Основные данные о месторождениях и инженерно-геологической характеристике Каспийского моря». В качестве описания «основных данных о месторождениях» в работе приведена краткая (объемом ½ страницы) геологическая характеристика только одного месторождения – Хазри, расположенного в Среднем Каспии (стр. 45), а описание других месторождений Северного и Среднего Каспия ограничено лишь указанием - на каком расстоянии они находятся от г.Астрахани и какая глубина моря в их районе (стр.41, табл. 2.1.1).

Большая часть раздела, посвященного «инженерно-геологической характеристике *Каспийского моря*» (как заявлено в заголовке), занята описанием седиментационных комплексов, выделяемых в грунтовой толще только *Северного Каспия*. Перечислены особенности грунтовой толщи, которые следует учитывать при планировании и организации инженерно-геологических исследований и при определении безопасных участков для размещения объектов обустройства месторождений. Приведено тектоническое и инженерно-геологическое районирование рассматриваемой акватории, выполненные на региональном уровне.

Таким образом, информация, приведенная в данном разделе, не достаточно полная, здесь отсутствует характеристика месторождений, в частности, Ракушечно-Широтного вала (Северный Каспий), наиболее хорошо изученных во всех отношениях. Эти данные были доступны соискателю, судя по списку используемой им литературы.

Раздел 2.2 «*Геологическое строение*, рельеф дна и *тектоника Каспийского моря*» (заголовок неудачный, тавтология) начинается повторным описанием вышерассмотренных седиментационных комплексов. В описании «геологического строения» представлена только литолого-стратиграфическая характеристика верхней части разреза четвертичной толщи в пределах месторождений Северного Каспия. Также приведена информация о наличии в грунтовой толще локальных скоплений свободного газа.

Далее соискатель описывает особенности рельефа дна Каспийского моря (в данном случае рассматривается все Каспийское море).

«Тектоника» рассмотрена кратко и на региональном уровне (для всей Каспийской впадины и обрамляющей ее сухопутной территории) и подготовлена (почти процитирована) по двум и очень старым работам (А.Д. Архангельского, 1933 г., Н.М. Страхова, 1962 г.).

В Главе 3 «Основные теоретические положения применения инженерно-геологических аналогий с учетом влияния опасных факторов на устойчивость МСП и СПБУ» соискатель приводит разработанное им теоретическое

обоснование возможности применения на шельфе метода инженерно-геологических аналогий (с учетом моделирования опасных геологических процессов и явлений). Кроме этого, соискатель рассматривает влияние внешних динамических воздействий на устойчивость морских платформ и буровых установок, а также влияние мелкозалегающего газа на грунтовое основание этих сооружений, что подготовлено по литературным источникам.

Глава 4 посвящена «Исследованиям по влиянию «опасного газа» и «внешних динамических воздействий» на результаты расчетов несущей способности свайного фундамента МСП и на оценку заглубления опорных колонн СПБУ».

Ссылаясь на результаты исследований зарубежных ученых (работы по Северному морю, реке Нил), соискатель для использования в своих каспийских исследованиях «принял» (стр.115) значение снижения прочности грунтов при воздействии на него «мелкозалегающего газа», равное 20%. Далее (стр.121) эта количественная оценка фигурирует уже как результат личного исследования соискателя и составляет основу п.3 Новизны и п.3 Защищаемых положений.

Раздел главы, посвященный изучению «Влияния внешних динамических воздействий и опасного газа на результаты расчетов несущей способности свайного фундамента МСП и оценки заглубления опорных колонн СПБУ», начинается с описания уже ранее рассмотренных условий возможности использования метода инженерно-геологических аналогий. Приведен «пример расчета аналогов на Каспийском море». Соискатель «объекты-аналоги» выбирал и оценивал математическим методом, где последовательно сравнивал «объект-аналог» и «изученный объект» по различным параметрам (литология грунтов, результаты расчетов по внешним нагрузкам и по несущей способности, по параметрам свайного фундамента и др.).

Соискатель предлагает «при расчетах несущей способности грунтов до глубины 30 метров применять понижающий коэффициент - 25%, так как снижались физико-механические параметры грунтов от влияния на них «опасного газа» и «динамических внешних нагрузок»)). Рекомендуемый коэффициент дан без обоснования.

В Главе 5 приведен «Пример возможного проекта автоматизированного мониторинга за объектами МНГС (на одном из месторождений Каспийского моря)». Из текста следует, что речь идет о месторождении им. В.Филановского.

В разделе 5.1 перечислены возможные причины возникновения опасных ситуаций на морских сооружениях, назначение и задачи мониторинга, методы контроля различных параметров и требования, предъявляемые к измерению контролируемых параметров. Приведена схема системы организации геодинамического мониторинга и рассмотрены методы геодинамического контроля (сейсмологический метод и метод сейсмического просвечивания).

В разделе 5.2 посвященном «Оценке опасного состояния свайного фундамента на примере одной из нефтяной платформы на Каспийском море» (на примере какой именно платформы в тексте не указано и непонятно) приведено описание нормативного документа РД 153-34.2-21.342-00 «Методика определения критериев безопасности гидротехнических сооружений» и перечисление

критериев оценки состояния сооружений. «В качестве предельных допустимых горизонтальных перемещений принята величина 0,676 м (значение 965 мм используется с 30% запасом в безопасную сторону)» без дополнительного обоснования (стр.178).

Достоверность и новизна основных выводов и результатов, изложенных в диссертации

Достоверность новизны, основных выводов и результатов, изложенных в диссертации, не вызывает сомнения, поскольку обосновывается качеством и достаточным количеством исходных данных, применением современных методов математического моделирования, использованием сертифицированных программных комплексов, а также - апробацией основных результатов исследования в практической деятельности двух крупных организаций (Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть» в г. Волгограде и «23 Государственный Морской Проектный Институт» — филиал АО «31ГПИСС»), о чем свидетельствуют прилагаемые к диссертации Акты о внедрении.

К элементам научной новизны в настоящей работе относятся положения:

1) о методе инженерно-геологических аналогий, примененном для решений различных задач на шельфе Каспийского моря, который, как доказано соискателем, позволяет оптимизировать систему размещения платформ и делать предварительную оценку их устойчивости;

2) о необходимости учитывать сочетание негативного влияния потенциально опасного свободного мелкозалегающего газа и динамических нагрузок при расчетах несущей способности свайных фундаментов нефтяных платформ и опорных колонн СПБУ на шельфе Каспийского моря. Дана величина снижения расчетных характеристик грунтов за счет влияния свободного газа, которая может достигать 20%.

Кроме того, соискателем предлагается внедрять в шельфовые проекты автоматизированную систему мониторинга опасных факторов, влияющих на устойчивость нефтяных платформ, которая должна включать следующий набор наблюдений: за грунтовым основанием платформ (за размывами грунта; давлением грунта в подошве кессона; поровым давлением воды в грунтовом основании; температурой грунта на различных глубинах), за перемещениями и вибрациями оснований МНГС при воздействии динамических нагрузок (ледовой, волновой, сейсмической); за развитием геодинамических процессов на участках эксплуатации нефтяных платформ.

Практическая значимость исследований

Практическая значимость исследований состоит в разработке инструментария, позволяющего повысить точность оценки и учета потенциально опасных геологических процессов и явлений при проектировании объектов морских инженерных сооружений (морские стационарные и буровые платформы),

и соответственно, повысить надежность и безопасность их дальнейшей эксплуатации.

Результаты исследований могут быть использованы в практике морских инженерно-геологических изысканий для проектирования инженерных сооружений, как в рассматриваемом, так и других районах Каспийского моря.

Замечания по диссертации

К рецензируемой работе имеется несколько замечаний:

1. ***Не уделено внимания разломно-трещинной системе, установленной в пределах изучаемой соискателем акватории, тогда как особенности строения и динамики разломно-трещинных систем при обеспечении устойчивости и надежности работы морских инженерных сооружений учитываются в первую очередь.*** В пределах месторождений Среднего и Северного Каспия геолого-геофизическими методами развита довольно густая сеть разноориентированных разрывных нарушений, большая часть из них молодого возраста, и неучёт которых может «обесценить» все выполненные прогнозные оценки, касающихся как прочностных характеристик грунтов, так и надежности свайного фундамента платформ и опорных колонн буровых установок. В этом отношении ***не учтен опыт оценки геодинамических рисков при проектировании обустройства соседнего месторождения имени Ю.Корчагина.***

2. ***Недостаточно полно представлена информация о мелкозалегающих скоплениях свободного газа и не рассмотрена их возможная глубинная природа*** (в работе – «принята» биогенная): не приведено обобщающей карты размещения мелкозалегающих газовых скоплений в пределах Северного и Среднего Каспия, не рассмотрена их связь с разрывными нарушениями, с погребенными залежами углеводородов, с поверхностными выходами газов. Не учтены научные труды отечественных исследователей (например, Серебряковой О.А., 2009-2011 гг.), опубликованные по данному вопросу и данной территории.

3. Учитывая первые два замечания, ***представляется не вполне корректным вывод о влиянии мелкозалегающих газовых скоплений на физико-механические свойства грунтов, сделанный только на основании установленной связи между ними.*** Напротив, небезосновательно можно заявить, что не газ влияет на прочностные характеристики глинистых грунтов, а в созданных тектоникой локальных (в пределах тектонически нарушенной и нестабильной зоны) ослабленных глинистых грунтах создаются условия для скопления газов, поступающих с глубин по открытым трещинным каналам.

4. ***Величина снижения (на 20 %) расчетных характеристик грунтов за счет влияния свободного газа приведена без обоснования.***

5. ***Не приведено методики определения прочности грунтов в динамических условиях, поэтому непонятно каким образом выполнялись лабораторные исследования, как проводился учет динамического влияния, в частности, тектонических движений (меняющихся в пространстве и во***

времени), как проводился учет длительности динамического воздействия, какой момент следует считать критическим состоянием грунта.

Нижеприведенные замечания относятся к разработанному соискателем Проекту автоматизированного мониторинга за объектами морских сооружений.

6. Задачи геодинамического мониторинга, сформулированные на стр.166, определены неверно, поскольку все они сводятся к контролю развития концентрации (микро)сейсмичности (что соответствует моменту уже разрушения пород) и не могут способствовать достижению цели проведения геодинамического мониторинга - своевременному обеспечению промышленной безопасности и охраны недр. Таким образом, главной решаемой задачей должны быть наблюдения за развитием геодинамических процессов (предшествующих сейсмичности и разрушению пород).

Отсюда и выбор методов контроля (сейсмологический) для использования при проведении геодинамического мониторинга на месторождении им. В.Филановского, требует корректировки.

7. Отсутствует критический анализ эффективности методов измерения, рекомендованных для проведения геодинамического мониторинга. Например, точность (± 50 мм) измерения смещений по вертикали с использованием спутниковых наблюдений (GPS), рекомендованных соискателем, к сожалению, не достаточна для своевременного обнаружения начала развития критических значений деформационных процессов (требуемая точность составляет 0,5-2,5 мм в зависимости от поставленных задач).

8. В рамках проведения геотехнического мониторинга в числе требующих контроля параметров не предусмотрены наблюдения за смещениями платформ по вертикали (предлагаются лишь наблюдения за горизонтальными смещениями платформы вдоль осей X и Y и углов ее поворота вокруг горизонтальных и вертикальной осей, см. стр.177). Тогда как смещения платформ по вертикали неизбежны, в частности, в связи с развитием вертикальных природных (имеющих волновой характер развития) и техногенных (просадка) смещений земной коры (поверхности).

Кроме того, в работе имеют место:

- текстовые повторы: как буквальные (стр.18), так и смысловые;
- тавтологии («Геологическое строение и тектоника...», стр.13; «Структурно-тектонические признаки», стр.43 и др.);
- так называемые «ляпы»: («магнитуда до 10 баллов», стр.5; «месторождение имени Ю.Корчагина и месторождение «Широтная», приведенные в одном списке месторождений в табл.3.3.1, где дана характеристика каждому из них, причем разная, тогда как на самом деле это одно о тоже месторождение, именуемое месторождением им. Ю.Корчагина, а Широтная – это название структуры);
- неудачные словосочетания: «морская почва» (стр.120), правильнее было бы называть «донными отложениями»; «залежи слабых грунтов» (стр.56) и др.;
- переизбыток в тексте различных «опасностей» («опасный газ», «опасные явления», «опасные процессы», «опасный фактор», «опасные сооружения»).

Заключение по работе

Высказанные замечания, часть из которых носят характер пожелания, не снижают научной и практической ценности диссертационной работы Маштакова А.С., подготовленной на актуальную тему и обладающей новизной, тем более что основные результаты исследования имеют серьезную практическую значимость для нефтегазовых компаний, работающих на шельфе.

Критический анализ диссертации Маштакова А.С. позволил сделать заключение о том, что данная работа выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченное самостоятельное исследование, в котором содержится решение важной научной задачи, связанной с обеспечением устойчивости инженерных сооружений месторождений углеводородов, позволяющим повысить промышленную и экологическую безопасность при нефтегазовом освоении шельфа Каспийского моря.

Заслугой соискателя являются итоговые конкретные научно обоснованные предложения по постановке автоматизированного геотехнического мониторинга морских нефтегазовых сооружений, что имеет научную и практическую перспективу полученных соискателем результатов.

Работа обладает четкой структурой, материал подается автором в логической последовательности, результаты исследования достаточно иллюстрированы.

По теме диссертационной работы опубликовано достаточное количество работ в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Считаю, что рассмотренная диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную в соответствии с требованиями п.8 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Маштаков Александр Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – «Инженерная геология, мерзотоведение и грунтоведение».

Официальный оппонент
доктор геолого-минералогических наук,
профессор кафедры геологии
РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина
Тел.: +7(499) 262310098, e-mail: nkasyanova@mail.ru


Касьянова
Наталья
Александровна
(подпись)

7.12.2015



Подпись Касьяновой Н.А. удостоверяю.


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина» (РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина),
Адрес: 119991, г. Москва, Ленинский просп., д. 65, корп. 1, Телефон: +7(499) 507-82-25, Факс: +7(499) 507-88-77, e-mail: com@gubkin.ru, сайт: www.gubkin.ru