

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Кистанова Олега Геннадьевича

«Природно-техногенная динамика температурного режима грунтов на
Заполярном нефтегазоконденсатном месторождении»

на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по
специальности 25.00.08 – «Инженерная геология, мерзлотоведение и
грунтоведение»

Актуальность

Диссертация О.Г. Кистанова посвящена изучению длительной динамики изменения местных геокриологических условий в результате деятельности человека при освоении крупного газового месторождения на севере Западной Сибири. Эта проблема является все более актуальной в связи с интенсификацией освоения северных месторождений и большой изменчивостью геокриологических условий, в которых происходит это освоение. Автор поставил довольно сложную задачу: изучить особенности изменения температурного режима мерзлых, промерзающих и протаивающих пород на площадках обустройства месторождения и связанные с этим криогенные процессы в зависимости от наличия или отсутствия сезонно-охлаждающих устройств (СОУ или термостабилизаторов). На СОУ возлагаются большие надежды в области повышения надежности оснований и фундаментов в области распространения вечной мерзлоты и сохранения окружающей среды, поэтому тема диссертации выглядит особенно актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Работа состоит из 4 глав, введения, заключения, 6 приложений и насчитывает 186 стр. Список литературы насчитывает 67 ссылок, из которых 15 являются отчетами по НИР и проектно-изыскательским работам на территории Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения, выполненных сторонними организациями.

В работе рассмотрены вопросы предыдущих исследований геокриологических условий на месторождениях углеводородов на севере Западной Сибири, дано районирование территории месторождения по

ландшафтному типу местности, приведено общее описание инженерно-геокриологических условий.

Мерзлотной лабораторией, входящей в состав ООО «Газпром добыча Ямбург», где трудится автор, были организованы мониторинг изменения температурного режима пород на площадках обустройства месторождения, а также наблюдение за изменением инженерно-геокриологических условий и развитием криогенных процессов. Особое внимание уделялось интервалу глубин от 2 до 10 м, как наиболее представительному для отображения ситуации с температурным режимом в приповерхностных слоях. На основании изучения изменений температурного режима на участках насыпи с естественными условиями, и там, где проводилось строительство и эксплуатация сооружений по первому принципу строительства в области вечной мерзлоты было установлено, что строительство и эксплуатация сооружений (без учета влияния эксплуатационных скважин) на Заполярном НГКМ может приводить к кардинальным изменениям температуры грунтов, и разница температуры в пределах 10 м может достигать 15°C в один и тот же сезон. По результатам замеров установлено, что СОУ существенно закрепляют основания и фундаменты сооружений, продлевают срок их службы; проветриваемые подполья без СОУ позволяют сохранить температурный режим грунтов, близкий к природному; а совместное применение СОУ и проветриваемых подполий существенно ускоряет достижение оптимального температурного режима грунтов, при котором риск деформаций сведен к минимуму.

Особое внимание в диссертации автор уделил изучению влияния динамики надмерзлотных вод на температурный режим и глубину сезонного оттаивания/промерзания грунтов. Изучение проводилось с помощью мелких пьезометрических скважин, глубиной около 1 м, пробуренных на опытном участке (насыпь на площадке УКПГ). По данным, полученным со скважин, были составлены *«карты мощности водонасыщенного песка»* (терминология диссертанта), где за водоупор принималась кровля толщи мерзлых грунтов или грунты с низким коэффициентом фильтрации (суглинки). Установлено, что в зависимости от наличия СОУ и проветриваемых подполий под площадными сооружениями, мощность водонасыщенного слоя (по результатам ноябрьских замеров в скважинах) может изменяться от 0 до 1 м 75 см. Были выделены 3 зоны с различным водонасыщением: зона без водонасыщения, зона транзита

надмерзлотных вод и зона с застойным режимом и частичной аккумуляцией. Отмечено существенное повышение среднегодовых температур в новообразованных зонах с застойным режимом и частичной аккумуляцией. Также отмечено влияние динамики снежного покрова на температурный режим в различных зонах: снятие снежного покрова приводит к понижению среднегодовых температур, а *надувы* (терминология диссертанта) – к повышению. Отмечено образование бугров пучения и наледей с криогенным напором в зонах с повышенным водосодержанием песка.

Кроме того, диссертант провел моделирование влияния глубины залегания уровня надмерзлотных вод в насыпях на температурный режим грунтов оснований на глубине нулевых годовых амплитуд. Использовалась программа HEAT Л.Н.Хрусталева (МГУ им. М.В.Ломоносова). В качестве исходных параметров принимались теплофизические свойства реальных грунтов на участках исследования. В результате моделирования и сравнения расчетных и полевых данных установлено, что подъем уровня надмерзлотных вод в летний период приводит к увеличению среднегодовой температуры и может вызвать проблемы устойчивости сооружений, эксплуатирующихся без СОУ. Установлено значительное влияние величины снежного покрова на температурный режим мерзлых грунтов при различных уровнях надмерзлотных вод. Отсутствие водонасыщенного слоя существенно повышает надежность основания вследствие понижения среднегодовой температуры. В ходе полевых исследований установлена также прямая связь интенсивности развития таких криогенных процессов как термокарст, бугры пучения, наледи и обводнения с температурным режимом грунтов, режимом вод сезонноталого слоя, составом и свойствами грунтов, высотой и распределением снежного покрова.

Достоверность и новизна полученных результатов

В диссертации приведены два пункта научной новизны:

1. Для территории нефтегазового месторождения со сложными геокриологическими условиями проведены долговременные (более 5 лет) режимные наблюдения за температурой грунтов оснований, для которых использованы различные методы термостабилизации и создана база динамики температурного режима.
2. Впервые на большом объеме выполнен численный эксперимент влияния годовой динамики уровня надмерзлотных вод в площадных песчаных

насыпях на температурный режим грунтов. На его основе установлено: различные режимы динамики надмерзлотных вод приводят как к повышению, так и понижению среднегодовой температуры грунтов.

К сожалению, данные пункты скорее говорят о большом объеме выполненных научных работ, но не отражают в полной мере научную новизну полученных результатов. Например, в диссертации встречена методика проведения мониторинга температурного режима мерзлых грунтов, адаптированная автором к условиям Заполярного НГКМ, методика проведения режимных наблюдений за уровнем надмерзлотных вод с помощью неглубоких пьезометрических скважин, получены новые результаты по влиянию обводнения надмерзлотного слоя на температурный режим мерзлых грунтов насыпи и подстилающих естественных грунтов и др. Причем все эти научные достижения подкреплены, действительно, значительным объемом полевых и расчетных данных, приведенных в диссертации, но почему-то не вошли в перечень пунктов научной новизны. Т.е. диссертация, несомненно, обладает научной новизной, подтвержденной большим количеством новых данных, однако в разделе «Научная новизна» это выделено слабо.

Основные положения работы докладывались на 3 конференциях и семинарах, а также изложены в 7 печатных работах, из которых 2 опубликованы в журналах, входящих в «Перечень российских рецензируемых научных журналов» ВАК Минобрнауки РФ.

К работе есть несколько замечаний.

1. Защищаемые положения скорее повторяют известные истины инженерной геокриологии, нежели действительно отражают основные научные результаты, полученные диссертантом.
2. Не указано, какими приборами проводились термометрические исследования в термоскважинах.
3. Теплота фазового перехода вода-лед не может резко увеличиваться или уменьшаться (стр.78) – этот теплофизический параметр практически постоянен.
4. В таблицах 4.2.4 - 4.2.8 размерность теплофизических величин, положенных в основу расчетов температурного режима грунтов неверная.

Соответствие диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней ВАК Минобрнауки РФ (утвержденного Правительством РФ 24 сентября 2013 г. N 842).

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки по организации и проведению мониторинга температурного режима мерзлых и сезонно промерзающих/протаивающих грунтов искусственных насыпей с учетом применения СОУ на нефтегазовых месторождениях, находящихся в сложных геокриологических условиях. Основные результаты работы могут применяться для изучения теплового режима мерзлых пород при освоении северных месторождений, стабилизации грунтов с помощью СОУ и прогноза развития криогенных процессов и явлений на участках искусственных насыпей. Работа имеет определенные перспективы для дальнейшего развития в части совершенствования методики мониторинга температурного режима грунтов и уровня надмерзлотных вод.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

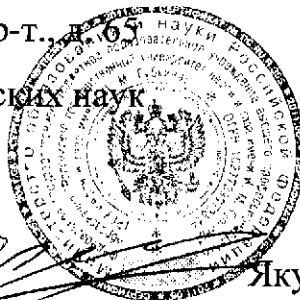
Диссертационная работа отвечает основным требованиям Положения о присуждении ученых степеней ВАК Минобрнауки РФ, а ее автор, Кистанов Олег Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Профессор кафедры Разработки и эксплуатации
газовых и газоконденсатных месторождений,
ФГБОУВПО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина,

119991, Москва, Ленинский пр-т., д. 65,
доктор геолого-минералогических наук

e-mail: yakushev.v@gubkin.ru

раб.тел. +7(499)135-50-05



Якушев Владимир Станиславович

Подпись В.С.Якушева заверяю: *В.С. Якушев*