

ОТЗЫВ

Официального оппонента Мазурова Бориса Тимофеевича на диссертационную работу Волкова Никиты Викторовича на тему: «Совершенствование геодезических методов решения геомеханических и геодинамических задач на подрабатываемых территориях нефтегазовых комплексов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия.

1. Актуальность темы диссертационной работы.

Добыча углеводородов является важным элементом экономической инфраструктуры РФ. Нефтегазовые месторождения охватывают, как правило, значительные территории. Эффективность их разработки и эксплуатации определяет необходимость решения геомеханических и геодинамических задач.

Решение этих задач предполагает оценку результатов определения количественных характеристик сдвижений земной поверхности, деформаций коллекторов-залежей и горных массивов, располагающихся над ними. Важным методом определения вертикальных характеристик приповерхностных сдвижений является повторное высокоточное нивелирование, имеющее высокую инструментальную точность.

Традиционно на геодинамических полигонах нефтегазовых месторождений прокладываются многократно пересекающие территорию месторождения протяженные линии повторного нивелирования (длина которых может превышать 40 км), закрепляемые типовыми грунтовыми нивелирными пунктами. Громоздкость, трудоемкость, высокая стоимость повторного нивелирования, неприемлемая потеря точности при нивелировании на протяженных участках (более 5 км), а также неустойчивость типовых грунтовых нивелирных знаков к экзогенным факторам осложняют возможность оперативности, достижения высокой

№ 83-9
от 30.04.2020

точности интерпретации результатов наблюдений и прогнозирования возможных вертикальных движений земной поверхности.

Тем самым определяется необходимость разработки научно обоснованных подходов к методике повторного нивелирования. Их реализация позволят выработать методы и средства, обеспечивающие получение результатов повторных геодезических наблюдений требуемого уровня репрезентативности, точности и значимости. Таким образом, диссертационная работа соискателя по совершенствованию геодезических методов решения геомеханических и геодинамических задач на подрабатываемых территориях нефтегазовых комплексов является актуальной и имеющей научно-практическое значение.

2. Характеристика содержания диссертационной работы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и результатов подтверждается применением современных методов и методологии исследований, значительным объемом теоретических и экспериментальных исследований геомеханических и геодинамических задач на подрабатываемых территориях нефтегазовых месторождений, использованием фундаментальных положений геодезии, математической физики и современной геодинамики. Практическая реализация разработанных исследований решения геодинамических и геомеханических задач при изучении деформационных процессов выполнена на Ямбургском нефтегазоконденсатном месторождении.

Первое научное положение утверждает, что разработанные методы создания локальных и точечных систем повторного высокоточного нивелирования на геодинамических полигонах нефтегазовых месторождений обеспечивают раздельное определение значимых с позиций точности и репрезентативности величин скоростей вертикальных деформаций земной поверхности, коллекторов и залегающих над ними горных массивов. Обоснование выполнено с учетом разработанных теоретических основ совершенствования методов повторного нивелирования. Это определяет

варианты алгоритмизации обработки результатов повторного нивелирования и методов оценки значимости его результатов. подходами к пространственному размещению исходных опорных и контрольных (деформационных) нивелирных пунктов; пространственно-временными аспектами постановки повторных геодезических наблюдений на геодинамических полигонах, выполненных как самим соискателем, так и на основании материалов, опубликованных в научных изданиях. Возможно, реализация результатов исследовательской работы соискателя приведет к некоторому сокращению объемов повторного нивелирования. Наличие значительного объема расчетов, основанных на имеющихся фактических данных, подтверждает данное научное положение.

Второе научное положение, представленное соискателем к защите, обосновывает необходимость постановки и решения в рамках недостаточно решенной фундаментальной проблемы влияния экзогенных факторов на результаты повторных геодезических наблюдений задач количественного прогнозирования и учета сезонных тепловых деформаций приповерхностных слоев земной коры и закладываемых в них нивелирных пунктов.

Такое положение обосновывается разработанными в процессе теоретических исследований рабочими формулами, устанавливающими требования к устойчивости нивелирных пунктов и позволяющими производить прогноз и учет вертикальных смещений марок скальных, грунтовых и глубинных нивелирных пунктов, порождаемых переменным геотемпературным полем, обоснованность применения которых с целью повышения точности результатов повторного нивелирования подтверждается результатами экспериментальных геодезических наблюдений на геодинамических полигонах.

Третье научное положение, утверждающее что размещение опорных нивелирных пунктов вне интегрального контура добычи углеводородов по вертикали, исключаяющее влияние на их устойчивость процессов, связанных с изучаемым фактором – отработкой залежей углеводородов, совместно с

расчётом конструктивных элементов и глубин закладки контрольных нивелирных пунктов, устойчивых к морозному пучению, повышают точность и репрезентативность повторного нивелирования. Соискатель обосновывает значительными по объему теоретическими и экспериментальными исследованиями, выполненными на Ямбургском нефтегазоконденсатном месторождении. Выполнены исследования механизмов и физико-математическое моделирование воздействий переменного геотемпературного поля морозного пучения на устойчивость нивелирных пунктов. Разработаны способ учета тепловых деформаций конструкций нивелирных пунктов на основе измерения интегральных температур и алгоритмы для расчета параметров грунтовых нивелирных пунктов, закладываемых в сезонно-промерзающие и многолетне-мерзлые породы, имеющих широкое применение на Ямбургском нефтегазоконденсатном месторождении. Тем самым подтверждается обоснованность научного положения, достоверность результатов диссертационных исследований и основанных на них выводов и рекомендаций.

3. Научная новизна и научные результаты.

В данной работе на основе теоретических и экспериментальных исследований предложена геодезическая технология изучения деформационных процессов экзогенного и эндогенного происхождения. Технология включает алгоритмизацию процесса повторного нивелирования с учетом математического и физического аспектов измеряемых величин. Предложены подходы к размещению исходных и контрольных нивелирных пунктов с целью исключения влияния на их устойчивость природных и техногенных геомеханических процессов. Предложены алгоритмы физико-математического моделирования механизмов воздействия переменного геотемпературного поля, морозного пучения сезонно-промерзающих и многолетнемерзлых грунтов на устойчивость нивелирных пунктов.

Разработаны алгоритмы оценки и способов учета влияний температурных деформаций на результаты повторного нивелирования.

Автор данной работы впервые вводит критерий значимости результатов, который позволяет сформулировать основной блок задач, возникающих и требующих решения при проектировании повторных геодезических наблюдений.

4. Научная и практическая значимость работы.

Научная значимость работы заключается в разработке теоретических основ методики повторных геодезических наблюдений. Развито представление о распространенных природных экзогенных факторах, искажающих результаты повторного нивелирования, выполняемых на геодинимических полигонах в рамках фундаментальной проблемы изучения современных движений земной коры.

Практическая значимость результатов работы заключается в совершенствовании подходов к решению геодинимических и геомеханических задач геодезическими методами. В том числе, уточнение разработки технических проектов повторных геодезических наблюдений. На основе комплексного анализа определяются цели, меры и обоснование средств, обеспечивающих контроль точности, надежности, репрезентативности и значимости результатов повторного нивелирования, выполняемого на геодинимических полигонах нефтегазовых месторождений.

5. Внедрение результатов исследований.

Результаты работы Волкова Н.В. успешно внедрены на стадии разработки технического проекта создания системы мониторинга геодинимических, геомеханических и геокриологических процессов на Ямбургском нефтегазоконденсатном месторождении.

Отдельные результаты и рекомендации автора могут быть использованы при разработке нормативных материалов, регламентирующих проектирование изыскательских и прогностических геодинимических

полигонов. Авторские результаты подтверждены актом внедрения в НПО «Энергоизыскания».

6. Замечания.

Отмечая научную и практическую значимость работы, достаточную степень обоснованности ее результатов следует отметить некоторые недостатки, присущие диссертации

- недостаточно и даже вообще неучтены работы на эту тематику Столбова Ю.В., Сальникова В.Г., Малкова А.Г. и др.;

- есть сомнения в предложении нового научно-технического подхода (стр. 25) «комплексный анализ, постановка целей, выработка мер и обоснование средств, обеспечивающих повышение и контроль точности, надежности и репрезентативности результатов повторного нивелирования». А, разве это было по-другому до соискателя?;

- зависимость предельной СКО от средней требует пояснения и расширения в тексте (стр. 34). Не достаточно сослаться на инструкцию. Предварительно необходимо упоминание о положениях теории математической статистики. Например, в книге Шилова Н.И. (1941г.) упоминается что «невероятно, чтобы случайная ошибка измерения получилась больше утроенной СКО. Поэтому утроенную СКО считают предельной». В некоторых случаях используют удвоенную СКО.

- почти не выполнен важнейший этап экспертного анализа результатов повторного нивелирования – визуализации с использованием известных программных продуктов Surfer, Elcut, AutoCad и др. Полученные с их использованием карты и картосхемы как на плоскости, так и 3д-представление поверхности значительно бы усилило достигнутые соискателем результаты.

7. Заключение

Отмеченные ранее недостатки не умаляют высокое качество результатов исследований.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных автором обобщений теоретических и экспериментальных исследований, решена актуальная научная задача создания методов и средств повторных геодезических наблюдений, позволяющих достигнуть требуемых точности, репрезентативности и значимости результатов повторного нивелирования, обеспечивающих решение геомеханических, геодинамических и маркшейдерско-геодезических задач путем отдельного определения пространственно-временных параметров деформаций земной поверхности, горных массивов и коллекторов залежей.

Диссертационная работа написана грамотным научным языком, оформлена в соответствии с установленными требованиями, последовательность изложения логична. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Результаты диссертации, выносимые на защиту, прошли достаточную апробацию на 5 международных конференциях, научно-технических совещаниях ОАО «Газпром нефть», ООО «Научно-Производственное Объединение «Энергогазизыскания» и опубликованы в 7 научных статьях, из них 5 – в периодических научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 1 – в издании, индексируемом международной базой Scopus.

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 25.00.32 – Геодезия, разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России по техническим наукам. Тематика диссертации соответствует следующим областям исследований: 6 – Геодезическое обеспечение изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации крупных инженерных комплексов, в том числе гидротехнических сооружений, атомных и тепловых электростанций, промышленных предприятий, линейных сооружений.

Геодезический контроль ведения технического надзора при строительстве и эксплуатации нефтегазодобывающих комплексов; 7 – Геодезическое обеспечение геодинимического мониторинга состояния окружающей среды, в первую очередь, опасных процессов и явлений, способствующих возникновению кризисных ситуаций.

Диссертация: «Совершенствование геодезических методов решения геодинимических и геомеханических задач на подрабатываемых территориях нефтегазовых комплексов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия, соответствует требованиям пунктов 2.1 - 2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839 адм., а ее автор – Волков Никита Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.32 – Геодезия.

Официальный оппонент,
профессор кафедры космической и физической геодезии
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет
геосистем и технологий», доктор технических наук, доцент



/Мазуров Борис Тимофеевич
« 27 » 04 2020 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и
технологий», РФ 630108, г. Новосибирск, ул. Плеханова, д. 10, тел. +7 (383)
343-39-37, Эл. почта: rektorat@ssga.ru, сайт: <https://sgugit.ru/>

