

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу **Павловой Прасковьи Леонидовны** «Разработка термоэлектрического экранного модуля управления процессом теплообмена подъемной колонны нефтяных скважин», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль)

1. Актуальность темы выполненной работы

Многолетнемерзлые породы занимают более половины северных территорий Российской Федерации, являющихся основной базой углеводородного сырья. Растепление многолетнемерзлых пород существенно усложняет, как строительство, так и эксплуатацию скважин в данных регионах. В последнее время наблюдается тенденция постепенного перемещения добычи нефти и газа с континента на Арктические территории и шельфы. При условии выполнения основных мероприятий стратегии изучения и освоения нефтегазового потенциала континентального шельфа РФ и комплексного плана по его реализации, ожидаемые объемы добычи нефти на шельфе могут составить к 2020 г. до 95 млн т, а газа – до 320 млрд м³.

Для освоения северных и арктических территорий необходимы новые технические и технологические решения.

Основное направление исследований и конструкторских работ направлены на разработку пассивного теплоизоляционного оборудования: теплоизолированных направлений, насосно-компрессорных труб, а также активного – термостабилизаторов с использованием хладагентов, например, аммиака, фреона-22. К недостаткам пассивного теплоизоляционного оборудования относят увеличение диаметров, веса труб, невозможность управления процессом теплообмена в системе «скважина – мерзлая порода», удорожание конструкции скважины. Применение систем активной теплоизоляции ограничено по глубине установки, их работа зависит от температуры окружающей среды, а также подобные решения достаточно дорогостоящие.

В связи с вышесказанным, необходимо отметить, что вопросы, связанные с разработкой научных и методологических основ проектирования оборудования для управления тепловыми процессами, актуальны и имеют практический интерес.

2. Научная новизна, обоснованность научных положений, достоверность выводов и рекомендаций

Новизна представленных в диссертации результатов не вызывает сомнения. Автором разработана оригинальная математическая модель изменения теплового потока от конструктивных характеристик скважинного термоэлектрического экранного модуля. Автор поясняет, что разработанная аналитическая математическая модель использована для оптимизации количества используемых термоэлектрических элементов в скважинном термоэлектрическом экранном модуле, что позволяет уменьшить потребляемую мощность данного оборудования.

Экспериментально подтверждена полученная аналитическая модель изменения температуры от локально расположенного термоэлектрического элемента, установлены интервалы изменения температуры на наружной поверхности скважинного термоэлектрического экранного модуля и рабочей жидкости в зависимости от времени и силы тока термоэлектрических элементов, установлено влияние коэффициента теплоотдачи торца рассматриваемой поверхности на характер изменения теплового потока.

Обоснованность содержащихся в работе научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается применением стандартных и апробированных методов исследований, статической обработкой полученных данных.

Автором проведен анализ достаточного количества научно-технических материалов и литературных источников по исследованию и совершенствованию конструкций, технологии строительства и эксплуатации скважин в многолетнемерзлых породах, а также рассмотрены работы авторов, разрабатывающих и исследующих термоэлектрические элементы, что позволило разработать конструкцию скважинного термоэлектрического экранного модуля для управления процессами теплообмена подъемной колонны нефтяных скважин.

Научная новизна, основные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы докладывались и обсуждались на научно-технических конференциях Международного и Всероссийского уровня.

3. Значимость результатов для науки и практики

Значимость для науки результатов диссертационной работы заключается в разработанной автором аналитической математической модели, описывающей процесс изменения теплового потока вдоль поверхности металлической трубы от локально расположенного термоэлектрического элемента. Сопоставление экспериментальных и

теоретических значений позволило получить экспоненциальную зависимость изменения теплового потока вдоль металлической поверхности от технических характеристик термоэлектрического элемента,

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработанной опытной конструкции скважинного термоэлектрического экранного модуля с локально расположенными термоэлектрическими элементами. Предложена методика инженерного расчета скважинного термоэлектрического экранного модуля с оптимизацией количества термоэлектрических элементов. Расширены функциональные возможности лабораторного стенда – имитатора ствола скважины, а именно создан комплекс оборудования для исследования температуры на поверхности термоэлектрического экранного модуля, который послужит для исследования вновь разрабатываемых образцов и моделей.

Основные результаты диссертационной работы внедрены в учебной процесс подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» в ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

Полученные результаты можно рекомендовать для научных и производственных предприятий нефтегазового комплекса при разработке активного термозащитного оборудования для управления тепловыми процессами внутри нефтяных и газовых скважин.

4. Оценка содержания диссертационной работы и соответствие автореферата содержанию диссертационной работы

Основные результаты, полученные в диссертации, отражены в 25 научных работах, в т. ч. в 10 статьях в изданиях, входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ, в 2 статьях в реферируемых базах данных Scopus и Web of Science, и 3-х патентах на изобретение РФ.

Диссертация объемом 174 страниц состоит из введения, трех глав, основных выводов, списка использованной литературы из 178 наименований и трех приложений.

Работа написана в научном стиле, структурирована, характеризуется последовательностью изложения материала, внутренним единством и цельностью.

Автореферат соответствует диссертации и в достаточном объеме отражает ее содержание.

Общее оформление диссертационной работы и автореферата произведено аккуратно и в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11–2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»

5. Предложения и замечания по работе

По работе имеются следующие замечания:

1. По тексту автореферата и диссертационной работы встречаются не совсем корректные формулировки, например, снижение теплового потока до температуры наружной трубы; растягивание процесса протаивания, соблюдение требований по растеплению устьев скважин и т.п.

2. По тексту автореферата и диссертационной работы, проскальзывают слишком громкие формулировки, например, проблема растепления не решена и т.п.

3. Приведенная информация по Ванкорскому месторождению, в части экономии средств за счет применения термостабилизаторов, на мой взгляд, не совсем корректна, как мне известно, компания впоследствии наоборот пыталась от них отказаться.

4. Ряд графических материалов, например рис.19 автореферата, описаны не совсем точно, видно, что температура на наружной стенке СТЭМ снизилась до 11,88 °С, а в описании фигурирует 16 °С.

5. Как пожелание хотелось бы пожелать соискателю в дальнейшем провести экономические расчеты применения разработанной системы, наметить ее опытно-промышленное испытание на конкретном месторождении.

Приведенные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы соискателя.

6. Соответствие темы диссертации паспорту специальности

Тема и содержание диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы» (нефтегазовая отрасль), а именно п. 1 «Разработка научных и методологических основ проектирования и создания новых машин, агрегатов и процессов; механизации производства в соответствии с современными требованиями внутреннего и внешнего рынка, технологии, качества, надежности, долговечности, промышленной и экологической безопасности».

7. Заключение по работе

Диссертационная работа Павловой Пρασковьи Леонидовны «Разработка термоэлектрического экранного модуля управления процессом теплообмена подъемной колонны нефтяных скважин» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена задача разработки термоэлектрического экранного модуля управления процессом теплообмена

насосно-компрессорных труб, имеющая существенное значение для развития нефтегазовой отрасли.

Диссертационная работа Павловой П. Л. полностью удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки Российской Федерации (утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 с изменениями от 01.10.2018 № 1168).

Автор работы, Павлова Прасковья Леонидовна, достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль).

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
заведующий Сектором совершенствования технологий строительства скважин ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

22.05.2019

 /Ким Александрович Полозков/

Адрес: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»), 142717, Московская область, Ленинский район, сельское поселение Развилковское, пос. Развилка, Проектируемый проезд №5537, владение 15, строение 1.

[http: vniigaz.gazprom.ru](http://vniigaz.gazprom.ru)

e-mail: vniigaz@vniigaz.gazprom.ru

тел.: +7 498 657 4206

Получить К.А. Полозкова
Инж. специалист в



Е.А. Мелещенко