



Утверждаю:

Директор ИГД СО РАН, к.т.н.

Кондратенко А.С.

"15" ноября 2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – ФГБУН Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск) на диссертационную работу Павловой Прасковьи Леонидовны " Разработка термоэлектрического экранного модуля управления процессом теплообмена скважин в многолетнемерзлых породах", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль).

1. Актуальность темы диссертации.

Значительный вклад в развитие экономики РФ вносит добыча нефти и газа. Большинство месторождений находится в районах распространения многолетнемерзлых пород. Сложные геокриологические условия в данных районах значительно осложняют строительство и эксплуатацию скважин.

При эксплуатации нефтяных и газовых скважин образуются провалы и обвалы грунта, потери устойчивости конструкции скважины, что приводит к увеличению эксплуатационных затрат.

Необходима разработка техники и технологий, предназначенных для предупреждения протаивания многолетнемерзлой породы при эксплуатации скважин. Применение термозащитного оборудования активного типа должно предотвратить осложнения, связанные с растеплениями многолетнемерзлых пород околоствольного пространства скважины. Необходимо обоснование применения термозащитного оборудования на основе термоэлектрического элемента и его оптимального размещения внутри скважины на глубине 200–300 м. Разра-

Итого № 5646
«15» 11 2018 г.

ботка и исследование скважинного оборудования на основе термоэлектрических элементов является актуальной задачей.

Автор диссертации формулирует и решает задачи, связанные с решением проблемы растепления многолетнемерзлых пород во время строительства и эксплуатации скважин.

2. Основные научные результаты и их значимость для науки и производства.

На основании выполненных исследований автору удалось:

- разработать конструкцию скважинного термоэлектрического экранного модуля с управляемой температурой на его наружной поверхности. Обеспечивающего снижение теплового потока от подъёмной трубы в окружающую среду;

- разработать математическую модель процесса распределения теплового потока, установить аналитическую зависимость, учитывающую мощность термоэлектрических элементов, коэффициенты теплопередачи, теплопроводность материалов и особенность конструкции экранного модуля;

- установить зависимость увеличения температуры локально расположенного термоэлектрического элемента от роста силы тока, отвода теплоты с горячей стороны термоэлектрического элемента и коэффициента теплопередачи;

- установить, что изменение температуры от мощности термоэлектрического элемента описывается экспоненциальной зависимостью, совпадающей с аналитической моделью при погрешности не более 10 %;

- установить экспериментально линейную зависимость от времени изменения интервалов температуры охлаждающей жидкости и экспоненциальную зависимость температуры охлаждения наружной поверхности для скважин с кинематической вязкостью жидкости не более $60 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ и критерием подобия Стэнтона 12,08.

Значимость для науки результатов исследований заключается в том, что автором работы созданы научно-методические основы расчета и конструирования

ния экранного модуля управления тепловым потоком на основе использования термоэлектрических элементов, работающих на принципе эффекта Пельтье.

Практическое значение результатов работы состоит в том, что в результате проведенных исследований автором разработана методика расчёта и проектирования экранного модуля управления тепловым потоком и созданы экспериментальные лабораторные стенды, которые используются в учебном процессе Института нефти и газа Сибирского федерального университета при подготовке бакалавров по направлению 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, профилю 15.03.02.03 – Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов. Разработанная методика может быть использована для разработки руководящих документов термозащитного оборудования активного типа.

3. Соответствие диссертации специальности

Соответствие диссертации специальности 05.02.13 – "Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль)" подтверждается тем, что в ней ставятся и решаются задачи управления процессами теплообмена скважин, расположенных в многолетнемерзлых породах, а также производится математическое моделирование состояния технических объектов при изменении локального расположения термоэлектрических элементов.

4. Соответствие автореферата содержанию диссертации

В автореферате Павловой П.Л. изложены основные идеи и выводы диссертации, показаны вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследований. Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации.

5. Замечания по диссертации

1. Не приведена формулировка идеи работы.
2. В тексте диссертации встречаются недостаточно точные формулировки новизны и научных положений; нет подробных объяснений причин возникновения перегибов и локальных экстремумов на графиках температур, полученных экспериментально.

3. Не достаточно полное обоснование перехода от цилиндрической постановки задачи к плоской из-за отсутствия требования по соотношению толщины стенки трубы и одного из ее диаметров.

4. При описании теплового потока используются неточные формулировки физических величин.

5. Не рассмотрены побочные эффекты от применения термоэлектрического экранного модуля, например повышение температуры жидкости (флюида) внутри подъемной трубы.

6. Рекомендации по использованию результатов диссертации

Результаты исследований, проведенных автором диссертации, могут найти применение при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию скважинного термозащитного оборудования и могут быть рекомендованы к использованию на предприятиях, занимающихся проектированием оборудования для нефтяной и газовой промышленности. Разработанная методика может быть использована для разработки руководящих документов термозащитного оборудования активного типа.

7. Общее заключение по работе

Диссертация Павловой П.Л., представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является научно-квалифицированной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно-обоснованные методические принципы проектирования оборудования для месторождений нефти и газа, внедрение которых вносит существенный вклад в развитие страны.

Основные научные положения и выводы диссертации обоснованы и доказаны, присутствует научная и практическая значимость работы. Замечания не ставят под сомнение общую положительную оценку полученных соискателем результатов.

Диссертационная работа "Разработка термоэлектрического экранного модуля управления процессом теплообмена скважин в многолетнемерзлых породах", представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.02.13 – "Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль)" соответствует требованиям п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней" ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

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

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден и утвержден на научном семинаре "машиноведение" ФГБУН Института горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН 14 ноября 2018 г.

Председатель семинара, д.т.н.
по специальности 05.05.06 – "Горные машины"
тел. (383) 205–30–30 доп. 122
e-mail: popov@misd.ru



Попов Николай Андреевич

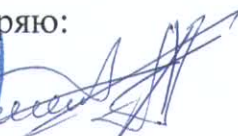
Секретарь семинара, д.т.н.
по специальности 05.05.04 – "Дорожные,
строительные и подъемно-транспортные
машины"
тел. (383) 205–30–30 доп. 128
e-mail: chervov@misd.ru



Червов Владимир Васильевич

Подписи Попова Н.А. и Червова В.В. заверяю:

Учёный секретарь ИГД СО РАН



А.П. Хмелинин.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук, почтовый адрес: 630091, г. Новосибирск, ул. Красный проспект, 54. Тел./факс: (383)205-30-30, e-mail: mailigd@misd.ru