

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям
НИТУ МИСИС, д.т.н., профессор



[Signature]
М.Р. Филонов

06 2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Фазылова Ильдара Робертовича на тему: «Теплофизическое обоснование параметров системы регулирования теплового режима горных выработок при термошахтной добыче нефти», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

1. Актуальность темы диссертации

Температура рудничного воздуха зависит от разных причин. Прежде всего температура воздуха в подземных горных выработках определяется температурой горных пород, в которых проведены эти выработки. Добыча нефти подземным способом осуществляется при помощи нагнетания в пласты пара под давлением. Это приводит к кардинальному изменению теплового режима в горном массиве. В настоящее время наблюдается рост числа прорывов пара в горные выработки, из-за чего локально происходит резкий скачок температуры воздуха. Прогноз теплового режима горных выработок в настоящее время не производится в полной мере. При этом автором принято решение по учету в методике постоянного изменения температурного поля в пространстве и во времени. Исследования в данном направлении необходимы для совершенствования нормативной и проектной документации для специфических условий нефтешахт. Данная работа весьма актуальна, так как позволяет повысить уровень безопасности на нефтешахтах путем управления параметрами микроклимата.

2. Научная новизна диссертации

В диссертационной работе впервые проведены исследования по определению закономерностей формирования теплового режима горных выработок нефтешахт. Предложено математическое описание теплопереноса с учетом возможного прорыва пара в

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-146 от 17.06.24

горные выработки. Также в работе установлены определяющие тепловой режим факторы с учетом различных стадий разработки уклонного блока. Полученный патент на устройство с новой схемой проветривания и положительное решение на изобретение, подтверждаю научную новизну диссертации.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Сформулированные выводы и положения достаточно обоснованы, достоверность полученных результатов подтверждается большим количеством натуральных экспериментов. Также проведенное численное моделирование в программном комплексе Ansys верифицировано шахтными измерениями.

Автором получен патент на устройство для эксплуатационной и аварийной вентиляции протяженной горной выработки. Также автором получено положительное решение о выдаче патента на изобретение.

Результаты работы внедрены на нефтешахтах компании ООО «Лукойл-Коми», что подтверждено актом.

4. Научные результаты, их ценность

К научным результатам следует отнести:

- Получено описание процессов тепломассопереноса в горных выработках нефтешахт.
- Разработана математическая модель теплофизических процессов, происходящих в горных выработках уклонного блока с учетом технологических параметров разработки.
- Предложены зависимости изменений средней температуры поверхностей обнажений нефтяного пласта, кровли, почвы и стенки, противоположной обнажению нефтяного пласта.
- Предложены квазистационарный вариант уравнения теплового баланса, в котором учтены процессы теплообмена рудничного воздуха с неоднородным горным массивом, окружающим выработки, с нефтесодержащей жидкостью в лотках и тепловой эффект поступающего из нефтяного пласта пара.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 10 печатных работах, в том числе в 3 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (указать какие); получен 1

патент и 1 решение о выдаче патента.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Разработана и обоснована математическая модель процесса тепломассопереноса в выработках уклонного блока с учетом неоднородности температурного поля окружающего их горного массива и влияния различных источников теплоты.

Разработан способ проветривания, предложена схема вентиляции и устройство (на которое получен патент).

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты исследований могут быть рекомендованы к использованию при разработке нормативно-методических документов в области рудничной вентиляции; при проектировании вентиляции нефтешхт, глубоких рудников и шахт.

Кроме того, полученные результаты рекомендуются к использованию в учебном процессе при подготовке и повышении квалификации горных инженеров.

7. Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и заключения, изложенных на 124 страницах; содержит 45 рисунков, 14 таблиц и список использованной литературы из 132 наименований и 3 приложения.

Язык, стиль диссертации и автореферата соответствуют принятым стандартам научно-исследовательской работы. Текст проиллюстрирован достаточным количеством рисунков и графиков.

Автореферат полностью отражает результаты исследований. Публикации автора отражают в достаточной степени основные научные положения, выводы и рекомендации.

8. Замечания и вопросы по работе

1. В диссертации (стр. 86, 89) и автореферате (стр. 16) утверждается о том, что нельзя обеспечить нормативные значения температуры, но, судя по графикам (рис. 4.4, 4.5, 4.8 диссертации и рис. 6 в автореферате), можно просто уменьшить длину галереи и увеличить расход воздуха и тем самым обеспечить требуемые значения температуры.
2. Из работы не понятно, как в итоге автор решает задачу снижения температуры воздуха до 36 °С в любой точке горных выработок (что требуется правилами безопасности).
3. При моделировании не учтено нагревание воздуха в воздуховоде (при температуре воздуха более 45 °С (например, рис. 4.14 нижний левый) будет существенное нагревание, что не позволит подать в забой воздух в рабочую зону с температурой 20 °С.

4. При описании процесса моделирования недостаточно полно представлены результаты расчётов. Например, максимальная температура задаваемая (табл. 4.2) составляла 80 °С, а по рис. 4.14 температура якобы не более 35-45 °С.
5. Не понятно, почему автор не рассматривает при моделировании другие варианты с увеличением расхода воздуха или изменению его температуры на выходе.
6. На рис. 3.14 представлена i-d диаграмма с отмеченными отрезками снижения температуры воздуха за счёт его увлажнения путем создания водяной завесы. Непонятно почему отрезки 5-6 и 3-4 не параллельны и не идут под углом 45°).
7. Также не совсем понятно, где в методике использовались полученные зависимости средней температуры поверхности обнажённого горного массива (табл. 4.1) и желательно было бы представить данные, по которым были получены данные зависимости.
8. В работе, к сожалению, не приведены сведения по методикам проведения измерений и по приборам, которыми проводились шахтные исследования.
9. Имеется небольшое количество редакционных ошибок (например, на стр. 95, параметры и индексы в обозначениях одного размера, на стр. 78 а также по тексту не указано, что за параметр τ и какие единицы измерения, в ф. 4.3 не указано, что за параметр u_{τ} (встречается параметр $U_{\text{л}}$, U , $U_{\text{гал}}$ – всё ли это периметр горной выработки и почему именно этой буквой он обозначен, и что понимается под термином – «периметр обнажений нефтяного пласта» и т.д.).

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки результатов диссертационной работы, но автору в будущих работах рекомендуется быть более аккуратным при написании научных работ.

9. Заключение по диссертации

Диссертация «Теплофизическое обоснование параметров системы регулирования теплового режима горных выработок при термошахтной добыче нефти», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом

ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Фазылов Ильдар Робертович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

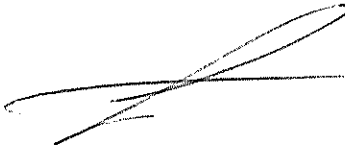
Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Фазылова Ильдара Робертовича обсужден и утвержден на заседании кафедры Безопасности и экологии горного производства Горного института НИТУ МИСИС, протокол заседания № 11 от 22.05.2024 года.

Заведующий кафедрой Безопасности
и экологии горного производства,
Горного института, д.т.н., доцент



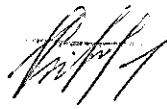
Коликов Константин Сергеевич

Профессор кафедры Безопасности
и экологии горного производства,
Горного института, д.т.н., доцент



Кобылкин Сергей Сергеевич

Подписи Коликова К.С. и Кобылкина С.С. заверяю.

КУЗНЕЦОВА А.Е.

11.06.2024.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

119049, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4, стр. 1, 8-(499)-230-27-30, kobytkin.s@misis.ru