

## **Отзыв официального оппонента**

д-ра техн. наук Зайцева Артема Вячеславовича 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 работы**

Работа автора посвящена исследованию формирования теплового режима в горных выработках при термошахтной добыче нефти и обоснованию способа регулирования теплового режима уклонных блоков нефтяных шахт. В диссертации проведен глубокий анализ публикаций в данной и смежных темах и показана актуальность. Она обусловлена необходимостью обеспечения безопасной и эффективной разработки нефтяных месторождений термошахтным методом. Безопасность и эффективность разработки определяется обеспечением требуемых микроклиматических параметров в рабочих зонах, в которых на данный момент наблюдаются превышения. Для обеспечения требуемых параметров в рабочих зонах, автором предлагается использовать новый способ локального регулирования теплового режима за счёт принудительной подачи воздуха в рабочую зону с температурой, обеспечивающей нормативные значения параметров воздушной среды, что является разумным применением доступного «холода» в выработках со значительными тепловыделениями. Для определения параметров принудительного подаваемого воздуха, автором ставится и решается ряд конкретных задач. Они заключаются: в натурном исследовании процесса формирования теплового режима в выработках; определения основных факторов, определяющих тепловой режим; разработки на основании полученных результатов математической модели и на основе результатов прогнозного моделирования определения эффекта от применения нового способа регулирования теплового режима.

### **2. Научная новизна диссертации**

Автором определены на основе проведенных натурных исследований закономерности формирования теплового режима в выработках уклонного блока, отличительной особенностью которых является нестационарность влияния различных факторов во времени. Это позволило разработать и параметризовать математическую модель теплофизических процессов, происходящих в выработках уклонного блока и разработать методику вычислений температуры воздуха. Полученная модель позволяет разрабатывать технические решения по улучшению теплового режима в выработках уклонного блока.

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

Обоснованность полученных выводов и достоверность результатов, изложенных в диссертации, не вызывает сомнений. Это подтверждается ясной и последовательной логикой исследования, четкой аргументацией защищаемых научных положений, выводов,

ОТЗЫВ

рекомендаций на основе представительного объема данных натуральных экспериментов, положительными результатами верификации разработанной математической модели, а также непротиворечивостью полученных результатов физическим законам и результатам других исследователей.

#### **4. Научные результаты, их ценность**

По теме диссертационного исследования опубликованы 10 печатных работ, в том числе в 3 изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации, в 3 изданиях, входящих в международные базы данных системы цитирования Scopus. Получен 1 патент и 1 решение о выдаче патента». Результаты исследований в необходимых объемах докладывались на российских и международных научных конференциях, симпозиумах, форумах. Публикации в полной мере раскрывают основное содержание диссертационной работы.

#### **5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации**

Значимость результатов исследований для практики заключается в разработке математической модели процессов тепломассопереноса и адресного подхода к выбору мероприятий по регулированию теплового режима в выработках уклонного блока, которые позволяют выбирать способы управления тепловым режимом. По предложенному способу управления тепловым режимом предложено устройство для принудительного проветривания рабочих мест, на которое получен патент на изобретение. Результаты и рекомендации диссертационного исследования приняты к использованию при проектировании мероприятий по повышению безопасности работ при эксплуатации нефтяных шахт.

#### **6. Рекомендации по использованию результатов работы**

На основе полученных результатов диссертационного исследования рекомендуется провести опытно-промышленные испытания разработанного способа регулирования теплового режима на нефтешахтах Яреги.

#### **7. Замечания и вопросы по работе**

1. На стр. 69 работы при анализе результатов натуральных данных не ясно, каким образом определялись значения давлений насыщенного пара в выражении (3.3).
2. Не ясно, каким образом определялось отношение теплоступлений от транспортируемой нефтесодержащей жидкости к тепловыделениям от стенок горных выработок (стр. 72, рисунок 3.24).
3. На стр. 79 постулируется уравнение теплового баланса относительно температуры рудничного воздуха, однако не представлены пояснения и выкладки, каким образом данное уравнение получено. Также при формулировке задачи вводится понятие «эффективной теплоемкости», но не пояснено, для какой среды, для чего она вводится и какой физический смысл в нее закладывается.

4. К сожалению, автором в четвертой главе не раскрыта тема нагрева холодного воздуха в вентиляционных скважинах и трубопроводах подаваемого в рабочую зону.
5. В формулировке третьего научного положения следовало отметить научную новизну выражаемого результата.

**Приведенные выше замечания носят частный или рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки работы.**

#### **8. Заключение по диссертации.**

Диссертационная работа «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».

#### **Официальный оппонент:**

заведующий лабораторией развития  
горного производства «ГИ УрО РАН»,  
доктор технических наук по  
специальности 25.00.20



Зайцев Артем Вячеславович

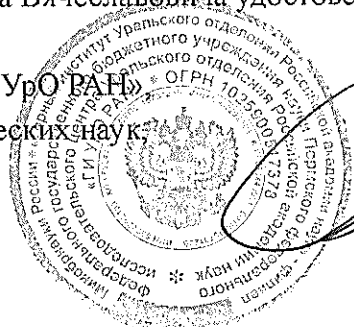
Адрес: 614007, г. Пермь, ул. Сибирская, д. 78а.

Горный институт Уральского отделения Российской академии наук – филиал  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского  
федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии  
наук («ГИ УрО РАН»).

Телефон: +7-982-48-73-412; E-mail: artem.v.zaitsev@yandex.ru

Подпись заведующего лабораторией развития горного производства «ГИ УрО РАН»  
Зайцева Артема Вячеславовича удостоверяю

Директор «ГИ УрО РАН»  
доктор технических наук  
профессор



Санфирова Игорь Александрович

03 июня 2024