

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Бородавкина Дмитрия Алексеевича
«РАСЧЕТ И УПРАВЛЕНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫМ ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМОМ
РАБОЧИХ ЗОН ДЛИННЫХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ (НА ПРИМЕРЕ
СТАРОБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ)»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

На сегодняшний день многие предприятия горнодобывающей отрасли в целях поддержания и увеличения мощности добычи вынуждены вовлекать в отработку глубокозалегающие залежи, а также применять более мощное оборудование. В результате увеличения глубины ведения подземных работ происходит рост температуры окружающего массива, а также снижается количество вскрывающих выработок, что приводит к невозможности подачи больших объемов воздуха и росту влияния тепловыделений от техногенных источников. Все это приводит к ухудшению микроклиматических условий в рабочих зонах очистных и подготовительных выработок. Анализ факторов формирующих микроклимат шахт и рудников, указывает на то, что наиболее значимыми факторами являются теплообмен горного массива с рудничным воздухом, а также работа тепловыделяющего оборудования. Наличие локальных источников тепловыделения, как правило, не оказывает влияние, так как локальный нагрев воздуха нивелируется процессом теплообмена. Но ситуация меняется при наличии распределенных источников тепловыделения. Для лавы такими источниками будут конвейерные линии и оборудование энергопоезда лав. Автор диссертации отмечает, что существующие модели не учитывают тепловой инерции оборудования и как следствие, не позволяют с достаточной точностью рассчитывать распределение микроклиматических параметров в очистном забое и примыкающих к нему выработках.

Диссертационная работа Бородавкина Д.А. ориентирована на разработку корректной модели теплообменных процессов в горных выработках, способной учитывать нестационарную природу техногенных источников тепловыделений в длинных очистных забоях калийных рудников. Анализ результатов моделирования позволил автору выполнить комплексирование организационных и технических мероприятий на основании нестационарной пространственно-временной динамики микроклимата в пределах рабочей зоны и времени пребывания рабочих на различных участках и тем самым обеспечить решение задачи управления тепловым режимом рабочих зон.

В связи с этим диссертационная работа Д.А. Бородавкина, посвященная обеспечению безопасности ведения горных работ в условиях высоких температур воздуха длинных очистных забоев с учетом распределения микроклиматических параметров воздуха и режимов работы техногенных источников, является актуальной для глубоких рудников и шахт.

К несомненным научным достижениям автора следует отнести:

1. Полученные аппроксимирующие кривые, описывающие процессы нагрева и охлаждения воздуха при разных режимах работы тепловыделяющего оборудования с учетом их взаимодействия с массивом горных пород.
2. Разработанную модель сопряженного нестационарного теплообмена между рудничным воздухом и массивом горных пород с учетом работы режимов работы протяженных источников тепловыделений.
3. Обоснованный способ распределения воздуха между транспортным и конвейерным штреками, при котором достигается минимальная температура смешанного воздуха и не происходит аварийной остановки электрооборудования в следствие перегрева.
4. Представленную динамическую модель распределения микроклиматических параметров в длинных очистных забоях, учитывающую нестационарную работу источников тепловыделения и позволяющую оценить меняющееся во времени воздействие неблагоприятных параметров микроклимата на горнорабочих.
5. Предложенный алгоритм комплексирования технических и организационных мероприятий, основанный на минимизации интегрального индекса тепловой нагрузки среды.

Структурно автореферат соответствует требованиям оформления, изложен в хорошем научном стиле и дает полное представление о результатах работы.

По автореферату имеются два замечания:

1. Автором предлагается метод оценки уровня тепловой нагрузки на горнорабочих за счет сопоставления модельного теплораспределения в группе выработок, формирующих рабочее пространство горнорабочего, и планограммы работ. Между тем в реальных условиях очень частым явлением считается отступление от планограммы, вызванное проведением внеплановых операций – рабочих или ремонтных. Учитывалось ли это обстоятельство?
2. Автор в качестве одного из решений проблемы воздействия высоких температур воздух на горнорабочих предлагает управление режимом труда и отдыха на основе среднесменного значения ТНС-индекса, учитывающего влажность и температуру воздуха. Между тем упускается тот факт, что повышение температуры тела организма также зависит от теплоизоляционных свойств одежды и интенсивности работ. Как данные факторы учитываются в предложенном подходе?

В то же время высказанные замечания не снижают высокого уровня проведенной соискателем работы.

Текст в автореферате изложен чётким языком с использованием современной научно-технической терминологии. Тема диссертации соответствует шифру научной специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Диссертация Бородавкина Д. А. соответствует требованиям предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а также п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор, Бородавкин Дмитрий Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

Профессор кафедры горной электромеханики
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет» (ПНИПУ)
д.т.н., доцент

**Николаев Александр
Викторович**



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
Почтовый адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29
Официальный сайт в сети Интернет: <https://pstu.ru/>
эл. почта: nikolaev0811@mail.ru телефон: +7 (342) 219 87 88

Подпись доктора технических наук Николаева А.В. заверяю

Ученый секретарь Ученого совета ПНИПУ
к.и.н., доцент



**Макаревич Владимир
Иванович**

«03» июня 2024 года