

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Таланова Николая Александровича
«Разработка методов и моделей оценки технического состояния шахт и
подземных сооружений», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ,
управление и обработка информации, статистика

1. Актуальность темы диссертации

В современных условиях эксплуатации горнодобывающих предприятий наблюдается критическое несоответствие существующих систем мониторинга технического состояния подземных сооружений актуальным требованиям к точности и надёжности диагностического контроля. Данная проблематика обусловлена отсутствием инновационных методологических подходов к проектированию, строительству и осуществлению комплексного мониторинга взаимозависимых элементов производственной инфраструктуры.

Особую актуальность приобретают вопросы оптимизации проходческого цикла и внедрения унифицированной системы контроля технологических процессов на горных предприятиях. Решение данных задач требует проведения фундаментального системного анализа объектов с последующей разработкой комплексной методологии выявления и оценки всех детерминирующих факторов. При этом основополагающим принципом разработки месторождений остаётся максимально эффективное использование полезных ископаемых.

Современное горнодобывающее предприятие представляет собой сложную многокомпонентную систему, интегрирующую технологические, добычные и обслуживающие объекты, функционирование которых направлено на обеспечение заданной производственной мощности. Ключевыми элементами производственной инфраструктуры являются системы вентиляции горных выработок, водоотлива, рудничного транспорта, главного и вспомогательного стволов, а также комплекс инженерных систем жизнеобеспечения.

Традиционная организация диагностического контроля характеризуется наличием автономных систем мониторинга для каждого объекта, что обеспечивает определённую степень отказоустойчивости и возможность локального контроля параметров. Однако данный подход имеет существенные ограничения в части оперативного обмена информацией между различными

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-155 от 12.09.21
АУ УС

подразделениями. В частности, при осуществлении буровзрывных работ наблюдается дисбаланс в распространении информации: данные о проведении взрыва оперативно транслируются всем службам, в то время как сведения о завершении проветривания или активации системы пылеподавления передаются с существенной задержкой или не передаются вовсе.

Подобная фрагментация информационного потока приводит к неоптимальному использованию производственного оборудования и соответствующим технико-экономическим потерям. В связи с этим разработка и внедрение интегрированной системы мониторинга, объединяющей современные методы, математические модели и алгоритмические решения для идентификации и управления техническим состоянием объектов, представляет собой актуальную научно-техническую задачу, решение которой позволит существенно повысить эффективность функционирования горнодобывающих предприятий.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна диссертации Таланова Н. А. состоит в проведении системного анализа технологического процесса эксплуатации рассматриваемого объекта исследования, систематизации факторов, влияющих на эффективность эксплуатации подземных горных выработок Кировского рудника АО «Апатит», построении концептуальной модели управления технологическим процессом эксплуатации Кировского рудника АО «Апатит», разработке математической модели системы вентиляции подземного комплекса выработок Кировского рудника АО «Апатит».

Это достигается за счет глубокого исследования взаимовлияния вышеуказанных факторов, установления закономерностей протекания процессов пылеобразования, изменения температуры, изменения концентрации оксида азот и угарного газа, и их влияния на технологический цикл горнодобывающего предприятия.

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

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации Таланова Н. А. обусловлена представленным объемом данных шахтных наблюдений, использованием современных апробированных методов исследований, включающих численное моделирование изменения концентрации газов, процесса пылеподавления, а

также установления температурного режима, сходимостью результатов моделирования с данными натурных наблюдений.

Обоснованность научных результатов также обеспечивается анализом широкого круга литературных источников, связанных с темой диссертационной работы и отражающих результаты исследований известных российских и зарубежных ученых.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 9 печатных работах, в том числе в 3 статьях, опубликованных в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент на изобретение.

4. Научные результаты и их ценность

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу и содержит ряд новых научных результатов и положений. Можно согласиться с соискателем, что основными результатами работы, обладающими научной новизной, являются следующие:

1. Концептуальная модель системы управления технологическим процессом эксплуатации Кировского рудника АО «Апатит», которая отличается обоснованным выбором набора входных, внутренних, измеряемых и управляемых воздействий, что позволяет на её основе разрабатывать математическую модель системы управления вентиляцией.

2. Математическая модель системы управления вентиляцией Кировского рудника АО «Апатит», которая учитывает процессы пылеобразования, концентрацию оксида азота и угарного газа, а также оптимальную температуру рудничного воздуха, учет которых позволяет за счет использованных структуры и алгоритмов управления сократить продолжительность проходческого цикла.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в разработке концептуальной модели системы управления технологическим процессом эксплуатации Кировского рудника АО «Апатит», которая

отличается обоснованным выбором входных, внутренних, измеряемых и управляемых параметров, что позволяет на её основе разрабатывать структуру и алгоритмы систем автоматического управления.

Практическая значимость результатов диссертации состоит в разработке математической модели системы управления вентиляцией Кировского рудника АО «Апатит», которая позволяет значительно сократить продолжительность проходческого цикла, тем самым увеличивая скорость строительства, использована в деятельности ООО «СОФТ СИНТЕЗ ЛАБ» для разработки комплексной системы цифровизации процессов добычи полезных ископаемых (акт внедрения от 15.07.2024 г.).

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Предложенные модели и системы управления могут быть использованы в организациях, занимающихся проектированием и строительством предприятий горнодобывающей отрасли с целью снижения времени на строительство объектов и повышения эффективности их эксплуатации.

7. Замечания и вопросы по работе

В целом, диссертация имеет логическую связанность, изложение работы соответствует ходу умозаключений автора. Содержание автореферата полностью соответствует сути диссертации.

Вместе с тем имеется ряд замечаний:

1. Учитывая, что эффективность функционирования горнодобывающего предприятия определяется также объёмом добычи полезного ископаемого, следовало бы рассмотреть очистные работы и работы по транспортировке полезного ископаемого на поверхность.

2. Для обработки экспертных данных применена только одна диаграмма Парето. Может быть, применение других методов показало бы более лучшие результаты?

3. Автор утверждает, что разработанная математическая модель системы управления вентиляцией Кировского рудника АО «Апатит» позволяет сократить продолжительность проходческого цикла. По всей видимости более корректно можно было бы сделать вывод, что предложенная структура и алгоритмы управления позволяют сократить продолжительность проходческого цикла.

4. В работе отсутствует обоснование выбранных типовых алгоритмов управления, использующихся в предлагаемой структуре системы

управления. В главе 3 при синтезе системы управления нет пояснений на основе каких критериев качества, требований к системе управления, с использованием каких методов и подходов получены структура и алгоритмы управления.

5. Представленная на рисунке 3.29 диссертации структурная схема системы управления шахтным вентилятором недостаточно полно описана и пояснена. В частности, из представленного описания не представляется возможным оценить корректность и принцип формирования ошибки системы управления. Что означает четыре обратных связи, выходы которых объединены во входе на устройстве сравнения? Все четыре обратных связи работают одновременно или определенный тип обратной связи используется только в определенных условиях? И каким образом это влияет на структуру и параметры регулятора?

6. В автореферате на рисунке 9 до внедрения САУ операции по возведению крепи осмотру забоя и наращиванию трубопровода проходят одновременно, однако после внедрения на графике 10 возведение крепи происходит отдельно. Возможно объединение всех трех операций даст лучшие показатели по времени строительства?

7. Хотелось бы увидеть в диссертации направления дальнейшего развития исследования в части возможных новых научных результатов и практических приложений.

Приведенные замечания не снимают научной значимости и итоговой положительной оценки диссертации, и носят, отчасти, характер пожеланий.

8. Заключение по диссертации

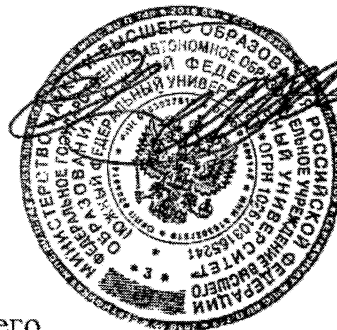
В целом, диссертационная работа Таланова Н. А. выполнена на высоком научном уровне и является законченной научно- квалификационной работой.

Диссертация «Разработка методов и моделей оценки технического состояния шахт и подземных сооружений», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика по актуальности, научной новизне и практической значимости 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 Горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Таланов Николай Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Я Веселов Геннадий Евгеньевич, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент,
д.т.н., доцент,
директор Института компьютерных
технологий и информационной
безопасности федерального
государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Южный федеральный
университет».



Г.Е. Веселов

«05» 05 2025 года.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет» (ФГАОУ ВО ЮФУ).

Контактные данные: 347922 г. Таганрог, ул. Чехова, 2, ауд. И-201.

E-mail: gev@sfedu.ru. +7(863) 436-04-50