

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Маслова Ивана Петровича «Система управления частотно-регулируемым асинхронным электроприводом вентилятора местного проветривания угольных шахт», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

1. Актуальность темы диссертации.

Важным вопросом обеспечения безопасности ведения горных работ является поддержание нормальных параметров рудничной атмосферы, как по всей шахте, так и в ее отдельных участках. Состав рудничного воздуха полностью регламентируется нормативной документацией, а для его поддержания в установленных пределах в тупиковых выработках применяются системы местной вентиляции, которые для газовых шахт построены нагнетательным способом с применением вентиляторов местного проветривания, устанавливаемых в выработке со свежей струей.

Одним из способов изменения параметров рудничной атмосферы является регулирование производительности вентилятора местного проветривания, среди которых изменение частоты вращения рабочего колеса вентилятора средствами частотно-регулируемого электропривода. Данный способ позволяет понизить количество потребляемой электроэнергии при снижении производительности вентилятора. Регулирование при этом возможно осуществлять автоматически. Для вентиляторов общепромышленного назначения такие системы автоматического регулирования широко применяются и имеют хорошие рекомендации. Однако в Правилах безопасности про автоматическое регулирование производительности вентилятора местного проветривания для обеспечения требуемого состава рудничной атмосферы не упоминается, а частотное регулирование предлагается только для плавного заполнения воздуховодов.

Вышесказанное позволяет заключить, что в диссертационной работе Маслова И.П. содержится решение актуальных задач по поддержанию параметров рудничной атмосферы тупиковой выработки в пределах, установленных Правилами безопасности, посредством регулируемого электропривода вентилятора местного проветривания, и повышению энергоэффективности электропривода вентилятора местного проветривания.

Диссертационная работа включает в себя введение, три главы основного текста, заключение и приложения, общим объемом 160 страниц, содержит 42 рисунка, 18 таблиц и список литературы из 147 источников.

2. Созидательная часть диссертационной работы

Созидательная часть диссертации включает теоретические и экспериментальные исследования в решении проблемы повышения энергетической эффективности технических средств и процессов местного проветривания при обеспечении состава рудничной атмосферы согласно требований Правил Безопасности.

2.1. На основе анализа процесса энергетически эффективного регулирования аэродинамики технических средств местного проветривания автором разработана математическая модель, включающая призабойное пространство, вентиляционную сеть, вентилятор местного проветривания и управляющий преобразователь частоты, которая позволяет производить оценку энергетической эффективности и состава рудничной атмосферы при работе системы местной вентиляции тупиковой выработки с учетом протекающих в ней процессов. Им предложена система многокритериального управления частотно-регулируемым электроприводом вентилятора местного проветривания, построенная на основе метода взвешивания. Предложенная система обеспечивает поддержание концентрации опасных газов в составе рудничной атмосферы в пределах допустимых диапазонов их концентрации, а также снижение энергопотребления вентилятора. Для рассматриваемого вентилятора ВМЭ-6 достигнуто значительное

снижение энергопотребление, а срок окупаемости системы автоматического регулирования производительности вентилятора не превышает три года.

2.2. На основе вычислительного и физического экспериментов выполнена оценка энергетической эффективности рассматриваемой в работе системы автоматического управления электроприводом ВМП. Рассмотрены различные варианты частотного запуска вентиляторного агрегата. Показано, что они обладают близкими энергетическими характеристиками. На физической модели вентиляционной системы выполнена проверка адекватности математической модели, показавшая, что допущенная при этом погрешность не превышает 15%.

2.3. На основе результатов выполненных исследований предложено внесение изменений в Правила Безопасности, включающих возможность оперативного регулирования в автоматическом режиме производительности вентилятора местного проветривания тупиковых выработок с целью более рационального, с точки зрения энергопотребления, выполнения требований к составу рудничной атмосферы.

3. Замечания по содержанию диссертационной работы

1. Содержание автореферата должно раскрывать доказательство научных гипотез, сформированных в научных положениях, выносимых на защиту. В связи с этим не следовало было в нём перечислять полученные результаты по главам рецензируемой диссертационной работы.

2. В диссертации исследованы только штатные режимы проветривания без рассмотрения возможных аварийных ситуаций, например, реакции предложенной системы в случае внезапного выброса метана.

3. Анализ рецензируемой работы затруднен из-за смешения в ней понятий «мощность» и «энергия». Например, на стр. 15 автореферата говорится об экономии потребляемой энергии 1,8 кВт (очевидно, речь идет о снижении мощности на зажимах сетевого двигателя).

4. В работе (см. рис. 38) начальные значения концентрации газов в составе рудничной атмосферы приняты без должного обоснования.

5. В работе отмечено, что системы АГК обеспечивают все условия их сопряжения с предлагаемой системой автоматического управления ВМП. Однако требуемого конкретного рассмотрения этого сопряжения не выполнено.

6. В работе не рассмотрены вопросы методики расчета экономического эффекта результатов внедрения предлагаемой системы. Очевидно, что она имеет какие-то свои особенности.

7. В работе допущен целый ряд опечаток, стилистических и терминологических ошибок и неточностей.

4. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена адекватностью принятых допущений, корректностью используемого математического аппарата, количественным и качественным соответствием теоретических и экспериментальных данных, апробацией моделей и алгоритмов на реальных объектах в ООО «Горный – ЦОТ».

5. Научная и практическая ценность диссертационной работы.

Научная ценность работы:

1. В работе представлена математическая модель системы местной вентиляции с учетом переходных процессов в вентиляционной сети и призабойном пространстве.
2. Предложенное математическое описание элементов системы местной вентиляции угольных шахт позволяет производить настройку системы управления.
3. Подход построения системы частотного управления электроприводом вентилятора местного проветривания, представленный в работе, для регулирования производительности вентилятора местного проветривания и состава рудничной атмосферы тупиковой выработки отличается многокритериальной постановкой задачи управления.

4. Исходя из результатов определения параметров системы местной вентиляции предложен подход к формированию адаптивных регуляторов.

Практическая ценность работы: заключается в предложенном математическом описании, позволяющем производить оценку качества и эффективности функционирования вентилятора местного проветривания на этапе проектных и пусконаладочных работ. Программные средства позволяют производить анализ энергоэффективности электропривода вентилятора местного проветривания в режиме заполнения воздуховода, а также в режиме нормальной работы. Алгоритмы управления вентилятором местного проветривания могут быть использованы для повышения эффективности функционирования вентилятора местного проветривания при соблюдении Правил безопасности по отношению к составу рудничной атмосферы.

6. Автореферат и опубликованные работы.

Диссертация написана грамотным языком и достаточно хорошо оформлена. Её содержание достаточно полно раскрывает выносимые автором на защиту научные положения диссертации.

По теме диссертационного исследования опубликовано 8 научных работ, при этом 4 работы опубликовано в изданиях из списка ВАК.

Несмотря на изложенные замечания, считаю, что работа Маслова И.П. выполнена на достаточном научном уровне, обладает внутренним единством, содержит новые научно-обоснованные результаты по актуальной для горнодобывающей промышленности проблематике.

Диссертационная работа «Система управления частотно-регулируемым асинхронным электроприводом вентилятора местного проветривания угольных шахт» соответствует критериям п. 9-14 для кандидатских диссертаций положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, а ее автор, Маслов Иван Петрович

вич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Тимухин

Официальный оппонент, профессор

кафедры горной механики

Уральского государственного

горного университета, д.т.н., профессор

Сергей Андреевич

Адрес организации: 620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30

Телефон: +7(343) 257-45-37

Адрес электронной почты: timukhin@urssu.ru

Подпись	Гимухин
удостоверяю	Сергей
Начальник отдела кадров ФГБОУ ВПО УГГУ	
«25» 02 2015 г.	

