

**Заключение диссертационного совета Д 01.008.01 на базе
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета Д 01.008.01 от 10.02.2022 г. протокол № 2/22

О ПРИСУЖДЕНИИ

**Гладкову Александру Юрьевичу
ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Обоснование параметров искробезопасных электрических цепей освещения в очистных выработках» по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки) принята к защите «17» ноября 2021 г. диссертационным советом Д 01.008.01 (протокол № 7/21) на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 1, ауд. 203 Тел./факс: 380(62) 304-30-55, e-mail: uchenovet@donntu.org (приказ о создании диссертационного совета № 772 от 10 ноября 2015 г., приказы об изменении состава диссертационного совета № 696 от 10 августа 2018 г., № 762 от 22 мая 2020 г., № 1179 от 16 декабря 2021 г. и №19 от 14 января 2022 года).

Соискатель, Гладков Александр Юрьевич, 1978 года рождения в 2000 году окончил Донецкий государственный технический университет по специальности «Системы управления и автоматика» с квалификацией специалиста «инженер-системотехник» (диплом МВ НХ №006381 от 14.06.2000). В 2019 году окончил аспирантуру при ГУ «МАКЕЕВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ» по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки). Работает заведующим научно-исследовательской лабораторией искробезопасности отдела электрооборудования МАКНИИ.

Диссертация выполнена в ГУ «МАКЕЕВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ».

Научный руководитель – Бершадский Илья Адольфович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Официальные оппоненты:

1. ШАТИЛО АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ, доктор технических наук, эксперт по сертификации взрывозащищенного и рудничного оборудования ООО «ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЗРЫВОПАСНЫХ СРЕД ЛАБ-ЕХ», г. Раменское, Московская обл., РФ.

2. ЗОЛОТАРЕВ ЕВГЕНИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ, кандидат технических наук, заведующий лабораторией исследований и автоматизированных испытаний трансформаторов и трансформаторных подстанций комплексного научно-исследовательского отдела трансформаторов и трансформаторных подстанций ГБУ «НИИВЭ», г. Донецк.

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Государственное учреждение «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по автоматизации горных машин» «Автоматгормаш имени В.А. Антипова», г. Донецк, в своем положительном заключении, подписанном первым заместителем директора по научной работе доктором технических наук Курносовым Вячеславом Григорьевичем, указано, что диссертация является завершенной научно-исследовательской работой, в которой на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований, решена актуальная научная задача, направленная на снижение травматизма горнорабочих как с позиции более качественного зрительного восприятия потенциально опасной окружающей обстановки, так и с позиции исключения опасного искрения осветительного оборудования, угрожающего появлением взрывов газовых смесей, формирующихся в рабочих зонах.

Работа посвящена актуальной теме, имеет научную новизну, практическое значение и реализована на практике. Обоснованность научных выводов и рекомендаций автора не вызывает сомнений.

Научные выводы и рекомендации достаточно полно изложены в опубликованных научных статьях.

Работа Гладкова А.Ю. «Обоснование параметров искробезопасных электрических цепей освещения в очистных выработках» выполнена на достаточно высоком научном уровне, соответствует паспорту специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки), в частности, п.3 «Разработка методов контроля, оценки и нормирования опасных и вредных факторов производства, способов и средств защиты от них»; п.7 «Научное обоснование, конструирование, установление области рационального применения и оптимизация параметров способов, систем и средств

коллективной и индивидуальной защиты работников от воздействия вредных и опасных факторов». Диссертация отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики №2-13 от 27.02.2015 года, а именно, пунктам № 2.2 – 2.4; № 2.6; № 2.11; № 2.13.

Автор представленной диссертации Гладков Александр Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки).

Выбор **официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается их компетентностью в сфере научно-практических исследований в области охраны труда, наличием публикаций в соответствующих сферах исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Основные положения диссертации опубликованы в 15 научных работах: 7 – в специальных научных журналах и сборниках, рекомендованных МОН ДНР, 3 – в материалах конференций, 1 нормативная методика, 4 патента Украины на полезную модель.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Иохельсон, З.М. Определение искробезопасных параметров безреактивных электрических цепей рудничного оборудования/ З.М. Иохельсон, **А.Ю. Гладков**, В.Л. Задорожня// Уголь Украины. – Киев, —2007.—№ 3. —С. 38—40.

2. Бершадский, И.А. Разработка методики сертифицирования и конструирования блоков искрозащиты рудничного электрооборудования/ И.А. Бершадский, **А.Ю. Гладков**, Л.С. Соломатина// Наукові праці ДонНТУ. —2013.—1(14). — С. 23—28.—
URL:<http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/23135/1/023.pdf>.

3. Гладков, А.Ю. Метод расчета параметров систем освещения для оценки их искробезопасности / **А.Ю. Гладков**, О.Г. Болтунов, С.Л. Тарасенко// Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах. —Макеевка: Издание МакНИИ, — 2015. —1(35).—С.46—55.

4. Бершадский, И. А. Оптимизация технических характеристик шахтного освещения с учетом предельных параметров искробезопасности/ И.А. Бершадский, **А.Ю. Гладков** // Безопасность труда в промышленности. – М.: ЗАО НТЦ ПБ, — 2016. — №7. — С. 41—47.

5. Гладков, А.Ю. Экспериментальные исследования разряда короткого замыкания ёмкостной искробезопасной цепи/ **А.Ю. Гладков**,

И.А. Бершадский, А.П.Ковалёв// Взрывозащищенное электрооборудование. —Донецк: НИИВЭ, —2017.— С.154—164.

6. Гладков, А.Ю. Использование методов расчетной оценки искробезопасности для источников с опережающим отключением /А.Ю. Гладков, И.А. Бершадский, В.В. Якимшина// Безопасность труда в промышленности. – М.: ЗАО НТЦ ПБ, — 2019. —№2. — С. 13—19.

7. Бершадский, И.А. Совершенствование математической модели разряда ёмкостной искробезопасной цепи/ И А. Бершадский, С.В. Шлепнев, А.Ю. Гладков// Вестник ДонНТУ. – Донецк.:ДонНТУ, — 2019.—1(15). — С.51—58.—URL:<http://vestnik.donntu.org/dl/2019/01/bershadskiy.pdf>.

На автореферат диссертации **поступило 9 отзывов** от специалистов ведущих профильных организаций и предприятий Донецкой Народной Республики, а также Российской Федерации. Все отзывы положительные. В них отражены актуальность исследования, дана оценка основным результатам, указаны замечания, а также сделаны положительные заключения о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержатся следующие замечания:

1. Карпенко Андрей Григорьевич, технический директор Частное акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Макеевский завод шахтной автоматики» (г. Макеевка, ДНР). Отзыв положительный, без замечаний.

2. Эренбург Владимир Ильич, кандидат технических наук по специальности 05.05.06 – Горные машины, начальник отдела сертификации продукции и организации инспектирования ГУП ДНР "Донецкий ЭТЦ" (г. Донецк, ДНР). Отзыв положительный, с замечаниями:

2.1. Отсутствует текстовое описание назначения ключа SW1, представленного на схеме компьютерной модели расчёта параметров разряда искробезопасной индуктивно-ёмкостной цепи (рисунок 1).

2.2. Из автореферата не понятно назначение элементов схемы электрической принципиальной искрозащиты источника питания КУОШ.200 (рисунок 5), например, встречно включенные транзисторы Q1, Q4.

3. Мамаев Валерий Владимирович, доктор технических наук по специальности 21.06.02 – Пожарная, первый заместитель директора (по научной работе) НИИГД «РЕСПИРАТОР» (г. Донецк, ДНР).

Отзыв положительный, с замечаниями:

3.1. Из автореферата не понятно состояние вопроса освещения очистных выработок угольных шахт в странах Европы.

3.2. На схеме электрической принципиальной искрозащиты источника питания КУОШ.200 (рисунок 5) не указаны номиналы элементов.

4. Маркин Виктор Алексеевич, кандидат технических наук по специальности 05.26.01 – Техника безопасности и противопожарная техника, доцент кафедры «Техносферная безопасность» ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» (г. Макеевка, ДНР).

Отзыв положительный, с замечаниями:

4.1. Информация о содержании исследований (четвертого раздела) дана декларативно, описательно. Нет конкретизации относительно принятых допущений и начальных условий, для которых разработана электрическая схема искрозащиты источника питания КУОШ.200, мощностью 180 Вт, напряжением 36В с учетом кабельной линии КГВШ сечением 6 мм² и длиной 400 м.

4.2. Из текста не понятно как изменится схема электрическая принципиальная искрозащиты источника питания КУОШ.200 (рисунок 5) при сокращении длины кабельной линии?

5. Соколянский Владимир Владиславович, кандидат технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда, доцент по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность, начальник кафедры организации пожарно-профилактической работы факультета «Пожарной безопасности» ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР. Отзыв положительный, с замечаниями:

5.1. В работе постоянно упоминается контактная пара «вольфрам-кадмий». Это стандартная измерительная контактная пара. Но в работе проводились эксперименты на реальных осветительных сетях. Поэтому необходимо было рассматривать контактные пары «медь-медь» или «медь-сталь».

5.2. Термин «взрывчатая смесь», используемый в работе, относится к области пиротехники. В данной работе правильное определение «взрывоопасная смесь».

5.3. Понятно существование в реальных осветительных сетях «индуктивно-емкостных» и «индуктивно-резистивных» цепей, но что имеется в виду под использованным термином «сложные емкостные цепи»?

5.4. На основании сделанных в работе выводов непонятно: область применения разработанных расчетных методов ограничена только осветительными, или может быть также распространена на цепи контроля, управления и передачи данных?

6. Солёный Сергей Валентинович, кандидат технических наук по специальности 21.06.02 – Пожарная безопасность, заведующий кафедрой Электромеханики и робототехники, Директор Инженерной школы ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», доцент (г. Санкт-Петербург, РФ). Отзыв положительный, с замечаниями:

6.1. В актуальности приводятся данные травматизма в подземных выработках шахт Донбасса с 2007 по 2017 года. Целесообразно было бы привести статистику за последние 10 лет.

6.2. Максимально допустимые параметры внешней индуктивности LН и ёмкости СН, указанные в таблице 3, приведены с учётом коэффициента запаса искробезопасности 1,5?

6.3. На странице 11 автореферата указан нормативный документ ГОСТ Р 51330.10-99 который в настоящее время является не действующим.

6.4. Небрежное оформление формулы 6 (не видна её нумерация).

7. Азбель Михаил Дмитриевич, доктор технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность, главный инженер проекта ООО «ПМФ «Промтехоборудование-2000» (г. Москва, РФ). Отзыв положительный, с замечаниями:

7.1. На рисунках 1, 3, 5 подключение реле SW не имеет никакого смысла, поскольку выводы его обмотки замкнуты.

7.2. В автореферате отражен диапазон длительности разряда, на который распространяются полученные регрессионные уравнения минимальной воспламеняющей энергии (табл.1). Отсутствуют пояснения, для каких источников питания (с каким принципом обеспечения искробезопасности) они применимы.

8. Черняк Зиновий Александрович, доктор технических наук по специальности 05.15.11 – Физические процессы горного производства, 05.13.07 – Автоматизация технологических процессов и производств, технический директор ООО «ПРОМТЕХ» (г. Москва, РФ). Отзыв положительный, с замечаниями:

8.1. Из автореферата не понятно, что имеется в виду под термином «достоверные» расчетные методы бескамерной оценки.

8.2. Выполнялись ли расчеты по оптимизации каких-либо параметров искробезопасности разработанной системы освещения? Позволяют ли разработанные методы расчетной оценки выполнять такие расчеты?

9. Фаерштейн Леонид Борисович, кандидат технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда, генеральный директор ООО «Фирма «Аэротест» (г. Москва, РФ). Отзыв положительный, с замечаниями:

9.1. Из текста автореферата не ясна причина ограничения в применении экспериментального камерного метода оценки искробезопасности источников питания с динамической защитой. Есть пояснения по этому поводу в тексте диссертации?

9.2. Не ясно, почему в разработанном опытном образце системы освещения очистных выработок угольных шахт КУОШ принято значение напряжения источника питания 36 В и сечение применяемого контрольного кабеля 6 мм². Поскольку с ростом напряжения источника питания при заявленной выходной искробезопасной мощности сила тока в нагрузке будет пропорционально снижаться и соответственно может быть уменьшено сечение кабеля.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Впервые получена зависимость изменения сопротивления и тепловой постоянной инерции дугового разряда τ_{du} при коммутации в индуктивно-резистивных цепях, отличающаяся тем, что в ней учитываются мгновенные значения средней мощности разряда и статическая вольтамперная характеристика дуги, кроме того, показано, что τ_{du} возрастает за время протекания разряда в 1,4 раза (от 0,65 мкс до 0,9 мкс), что позволило уточнить модель разряда указанных цепей и повысить точность оценки искробезопасности для источников питания с динамической защитой не менее, чем в 3 раза в сравнении с точностью оценки существующих расчетных методов.

2. Усовершенствован метод определения минимальной воспламеняющей энергии, выделяемой в разряд при замыкании ёмкостной цепи постоянного тока, отличающийся тем, что в нём используются предложенные регрессионные уравнения нелинейного логарифмически-степенного характера, позволяющие определить граничные условия поджигания метановоздушной смеси во всем диапазоне длительности разряда от 0,1 мкс до 14 мс и напряжения цепи от 20 до 300 В.

3. Впервые, с использованием оптимального тока обрыва дуги, при котором энергия разряда максимальна, установлены зависимости допустимого искробезопасного тока источников питания от времени срабатывания их динамической защиты (от 1 до 15 мкс), выходного напряжения (от 30 до 90 В), индуктивности (от 30 мкГн до 5 мГн) и активного сопротивления кабельной линии с нагрузкой, что нашло своё выражение в формализации установленных связей при создании

искробезопасных систем освещения протяженных выработок; в частности, уточнены количественные параметры и требуемые технические характеристики средств освещения очистных горных выработок в соотношении с их протяжённостью.

4. Впервые установлено, что изменение напряжения разряда в ёмкостных цепях носит экспоненциальный характер при неизменности постоянной времени экспоненты и установившегося значения напряжения в условиях совокупности воздействия влияющих факторов, соответствующих параметрам эксплуатации шахтных осветительных сетей. В частности в диапазоне первоначального напряжения заряда конденсатора от 30 до 70 В математическое ожидание постоянной времени составляет 29 нс, установившееся значение напряжения – 9В, а значение энергии, выделяемой в разряд больше в 1,2 раза при полярности приложенного напряжения к контактной паре вольфрам – анод, кадмий – катод. Это позволило повысить точность оценки искробезопасности для источников питания с динамической защитой не менее, чем в 4,2 раза в сравнении с точностью оценки существующих расчетных методов.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость работы заключается в усовершенствовании математических моделей процессов в слаботочных электрических цепях, входящих в структуру систем электроснабжения участков шахты, в частности, процессов выделения энергии в разряд, уточнении зависимостей для определения минимальной воспламеняющей энергии разряда в ёмкостных цепях, установлении зависимостей расчёта допустимого искробезопасного тока источников питания с динамической защитой и индуктивно-резистивной нагрузкой, что позволяет расчетным путем определить граничные параметры искробезопасных электрических цепей освещения в очистных выработках и повысить безопасность труда горнорабочих.

Практическая значимость работы:

- разработана и утверждена методика «Расчётная оценка искробезопасности слаботочных цепей постоянного тока», 2019 г. (ГОУ ВПО «ДОННТУ» и ГУ «МАКНИИ»). Данная методика используется в Испытательных центрах ГУ «МАКНИИ», ГУ «НИИВЭ», в проектно-конструкторских институтах ГУ «Автоматгомаш им. В.А. Антипова», ГУ «Донуглемаш».

- результаты работы вошли в «Техническое задание на изготовление комплекса устройств освещения шахтного типа КУОШ», разработанное ЧАО «НПП «МЗША» (г. Макеевка); впервые создан опытный образец комплекса КУОШ (ЧАО «НПП «МЗША», г. Макеевка).

Оценка достоверности результатов исследования.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается соответствием принятых допущений, использованием апробированных методов теории электрических цепей, математического анализа и моделирования, достаточным объемом исходных экспериментальных данных, современными методами статистической обработки результатов наблюдений, а также приемлемой сходимостью результатов моделирования и эксперимента, положительными результатами лабораторных испытаний разработанных схемотехнических решений источника питания с динамической защитой для системы освещения. В целом, это даёт основание утверждать об обоснованности и достоверности результатов исследований.

Личный вклад автора состоит в том, что все разделы и положения, составляющие основное содержание диссертации, вынесенные на защиту, получены автором самостоятельно.

Личный вклад соискателя заключается в обосновании идеи работы и её реализации, в разработке испытательных стендов, в выполнении теоретических и экспериментальных исследований, разработке схемотехнических решений блока искрозащиты источника питания для комплекса освещения очистного забоя КУОШ.

На основании изложенного представленная диссертационная работа Гладкова Александра Юрьевича «Обоснование параметров искробезопасных электрических цепей освещения в очистных выработках» является законченной научно-исследовательской работой, в которой изложены новые научно обоснованные решения и разработки, по своей актуальности, научной новизне, теоретическому и практическому значению отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на присуждение ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки).

Решена актуальная научно-техническая задача повышения уровня взрыво-, пожаро- и электробезопасности, а также предупреждения травматизма в очистных выработках шахт, опасных по газу и пыли на основании практического применения научно обоснованных аналитических зависимостей для определения минимальной воспламеняющей энергии разряда, допустимого искробезопасного тока источников питания с динамической защитой и индуктивно-резистивной нагрузкой, уточнения состояний процесса выделения энергии в разряд с учётом комплекса взаимодействующих факторов, которые позволили обосновать граничные

параметры искробезопасности и разработать систему освещения очистных выработок.

На заседании от «10» февраля 2022 г. диссертационный совет Д 01.008.01 принял решение присудить Гладкову Александру Юрьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по рассматриваемой специальности 05.26.01 – «Охрана труда» (по отраслям) (технические науки), участвовавших в заседании, из _____ человек, входящих в состав совета, проголосовали: «ЗА» - 18, «ПРОТИВ» - нет, недействительных бюллетеней - 1.

Председатель диссертационного
совета Д 01.008.01
д-р техн. наук, профессор

(подпись)

В. П. Кондрахин

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 01.008.01
д-р техн. наук, доцент



(подпись)

И.А. Бершадский

М.П.

10 февраля 2022 г.