

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Згарбула Андрея Викторовича на тему «Обоснование параметров тепловой защиты установочных электропроводок 0,38 кВ для повышения безопасности их эксплуатации», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки).

Диссертационная работа Згарбула А.В. «Обоснование параметров тепловой защиты установочных электропроводок 0,38 кВ для повышения безопасности их эксплуатации», изложенная на 146 стр. машинописного текста, раскрывает поставленную автором цель исследования.

Критически изученная соискателем априорная информация (список литературы включает 104 наименования) позволила ему, с учетом принципа преемственности, обосновать актуальность, сформулировать цель и задачи работы, провести теоретические и экспериментальные исследования.

Основные результаты научных исследований Згарбула А.В. публиковались в периодической научной печати и представлялись в виде докладов на республиканских и международных научно-практических конференциях. По результатам исследований разработан нормативный документ.

Содержание автореферата отражает основные положения, идеи и выводы диссертационной работы.

### Актуальность избранной темы

Более трети всех пожаров в мире происходит по причинам, так или иначе связанных с электрооборудованием и электрическими сетями. Нет необходимости перечислять все эти причины, но следствием их являются перегрев электропроводов и/или короткие замыкания токопроводящих частей. В свою очередь короткие замыкания и перегрев электропроводов могут являться непосредственной причиной возникновения горения, переходящего в пожар при отсутствии необходимой защиты.

Так в Республике в 2020 году по непосредственной причине короткого замыкания в электропроводках и электроаппаратах произошел 21 пожар (на 1 больше, чем в 2019 году), из-за нарушений правил технической эксплуатации электропроводок – 162 пожара (на 23 больше, чем в прошлом году), по причине неправильно выбранных/установленных аппаратов защиты – 5 пожаров (на 2 больше, чем в 2019 году). Цифры вроде бы небольшие, но следует понимать, что это непосредственные причины пожара, к которым приводит, например, такая общеизвестная причина, как «Нарушение правил эксплуатации электрооборудования. А число таких причин пожаров (в год) – уже тысячи...

Для обеспечения безопасной эксплуатации электропроводок система защиты должна своевременно отключать контролируемый участок сети при

ТРУСЛОВИЩЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Вх. № 16/26  
\*03\* 2021 г.

возникновении опасной ситуации (перегрева или короткого замыкания провода). Однако существующие в настоящее время способы защиты электропроводок, основанные на использовании плавких предохранителей, автоматических аппаратов с электромагнитными и тепловыми расцепителями, такого надежного обесточивания не обеспечивают.

В связи с этим актуальность обоснования параметров тепловой защиты электропроводок и разработка способов её реализации сомнения не вызывает.

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

Автором изучена статистика пожаров, возникших в электроустановках и электрических сетях по Российской Федерации и Донецкой Народной Республике. Проанализированы существующие методы установления причин пожаров от тепловых процессов в электропроводах.

Выполнены теоретические исследования теплообменных процессов в электрических проводах при протекании электрического тока. Полученные аналитические зависимости позволили обосновать требуемые параметры систем защиты.

Разработана математическая модель процесса воспламенения горючих веществ частицами металла, образующимися при коротком замыкании электропроводки. Предложен критерий оценки вероятности возникновения опасных ситуаций вследствие разлета раскаленных частиц металла.

Для подтверждения теоретических положений автором проведены эксперименты по изучению стойкости изоляции современных проводов к токовым перегрузкам на основе планирования экспериментальных исследований, аргументированной методики и статистической обработки данных.

На основании результатов теоретических и экспериментальных исследований получена техническая характеристика реального микропроцессорного устройства защиты от перегрузок в электросети и изготовлен его лабораторный образец.

### **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность и новизна научных положений подтверждается применением проверенных практикой методов исследования, современных методов и средств математического моделирования, использованием апробированных методик экспериментов, а также приемлемой сходимостью результатов математического моделирования и лабораторных экспериментов.

Новизна полученных в диссертации результатов заключается:

– в получении эмпирических зависимостей постоянной времени и установившейся температуры нагрева электрической проводки зданий и сооружений от кратности тока перегрузки, что позволяет осуществлять непрерывный мониторинг её температуры по величине протекающего тока и

отключать защищаемый участок сети до момента возникновения опасных для эксплуатационного персонала факторов;

– в обосновании метода повышения безопасности промышленного персонала в контексте воздействия опасных производственных факторов, возникающих при перегрузках в электрической сети, позволяющего уменьшить инерционность отключения на основе адаптации устройств защиты к условиям эксплуатации с учетом динамики изменения нагрузочного тока.

Результаты выполненных исследований позволили автору разработать микропроцессорное устройство защиты от перегрузок в электросети и апробировать его сетях электроснабжения корпусов №1 и №2 отдела электрооборудования и в здании учебно-курсового комбината ГУ МакНИИ (г. Макеевка).

Внедрение результатов работы позволит получить социальный и условный экономический эффект, заключающийся в обеспечении безопасности людей, находящихся в электрифицированных помещениях.

### **Замечания.**

1. Во введении формулировки положений, выносимых на защиту, неверны. Впервые получена зависимость... Впервые разработана математическая модель... Предложен новый критерий оценки... Всё это не Положения, выносимые на защиту», фактически это продолжение Научной новизны полученных результатов.

2. Третье положение Научной новизны полученных результатов Впервые установлены размеры зон разлёта продуктов короткого замыкания в электрической сети...» некорректно. Размер зоны разлёта расплавленных/раскаленных капель металлической жилы электропроводки никак не зависит от геометрии расположения горючего материала. Кроме того, здесь же во введении автор указывает, что «... в ГОСТ 12.1.004-91\* приводятся данные о зоне разлета алюминиевых частиц (капель) при коротких замыканиях...». А в ГОСТе записано, что «... Зона разлёта частиц при коротком замыкании зависит от высоты расположения провода, начальной скорости полёта частиц, угла вылета...».

3. Непонятно, откуда взяты данные для таблицы 1.3 «Вероятность воспламенения горючих материалов от их группы горючести» (стр. 25). Это литературные данные или результаты собственных исследований? При каких исходных данных определялась эта вероятность? Понятно, что вероятность воспламенения легковоспламеняющихся веществ будет больше, чем простых горючих, однако конкретные значения вероятностей зависят и от вида материала, и от мощности источника зажигания, и от температур и влажностей материала и окружающей среды и ещё от очень-очень многих параметров.

4. В подразделе 1.4 «Выводы по разделу 1. Постановка задач исследования» выводы есть, а постановки задач исследования нет.

5. В разделе 2 рассмотрено математическое моделирование процесса

нагрева электропроводов при открытой прокладке. Вариант «скрытой» прокладки проводов в работе не рассматривается, а такой вариант также представляет опасность как с точки зрения возникновения пожара, так и с точки зрения воздействия на людей продуктов термического разложения изоляции/оболочки проводов.

6. Моделирование процесса воспламенения горючего материала каплями расплавленного металла электропроводов рассматривалось только для хлопка в качестве горючей подложки. На практике несоизмеримо чаще капли расплавленного металла попадают на бумагу, дерево, линолеум и другие пластмассы. Вероятность воспламенения таких горючих материалов будет гораздо ниже. Поэтому такое моделирование и такие эксперименты были бы целесообразнее.

7. Адекватность разработанной методики определения вероятности воспламенения горючего материала частицам расплавленного металла вызывает сомнения. В соответствии с результатами расчётов, представленными в таблицах 3.3 и 3.4 (стр. 94), чем выше подвешен провод над горючим материалом (то есть чем больше расстояние от места образования капли расплавленного металла до горючего материала), тем больше вероятность его воспламенения? И разбрызгивание расплавленного металла при коротком замыкании электропроводки с высоты 2 м на расстояние 8 м также весьма сомнительно.

8. В разделе 3 предлагается оптимизировать размещение горючих материалов относительно трассы прохождения электропроводки с целью предотвращения возможных воспламенений горючих материалов в электрифицированном помещении. При этом вариант наоборот: оптимизация размещения электропроводки, например, использование скрытой проводки или прокладка электропроводки в металлических трубах/рукавах даже не упоминается.

9. В заключении к диссертационной работе выводы №№ 1–3 – это простой анализ статистических данных по пожарам. Это может быть обоснованием необходимости исследований, но никак не выводами по работе.

### **Заключение (выводы о работе)**

Диссертация Згарбула А.В. «Обоснование параметров тепловой защиты установочных электропроводок 0,38 кВ для повышения безопасности их эксплуатации» представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. В целом работа представляет собой методический подход к разработке способов и технических средств предотвращения пожара и обеспечения безопасности людей в электрифицированных помещениях.

Профиль диссертации соответствует специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки).

Отмеченные выше замечания являются в большей степени недостатками компоновки и оформления работы и не снижают общей положительной оценки диссертации.

Диссертационная работа по своему научному уровню и достоверности результатов полностью соответствует требованиям ВАК Донецкой Народной Республики, предъявленным к кандидатским диссертациям и удовлетворяет требования п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики от 27.02.2015 г. № 2-13 и заслуживает положительной оценки.

Диссертант Згарбул Андрей Викторович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки).

Официальный оппонент,  
Начальник кафедры организации  
пожарно-профилактической работы  
факультета «Пожарной безопасности»  
ГОУВПО «Академия гражданской  
защиты» МЧС ДНР,  
кандидат технических наук  
(специальность 05.26.01 «Охрана труда»)



В.В. Соколянский

Адрес: 286050, г. Донецк,  
ул. Розы Люксембург, 34а  
тел. (062) 304-43-76  
(071) 331-62-09

E-mail: agz\_kafnd@mail.dnmchs.ru  
сайт: agz.dnmchs.ru

Я, Соколянский Владимир Владиславович,  
даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.



В.В. Соколянский

Подпись Соколянского Владимира Владиславовича подтверждаю  
Начальник отдела кадров  
ГОУВПО «Академия гражданской  
защиты» МЧС ДНР




С.Г. Самокиш