

ОТЗЫВ

официального оппонента д.т.н., профессора Баширова Муссы Гумеровича на диссертационную работу Козловой Юлии Сергеевны «Методика оценки пожарной опасности коротких замыканий в воздушных линиях электропередачи напряжением до 1000 В», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (отрасль энергетика, технические науки)

1. Актуальность темы исследования

Пожары, вызванные аварийными режимами работы электрических сетей, в частности, низковольтных, являются довольно распространенным явлением. Это вызвано значительным износом электрических сетей напряжением до 1000 В при недостаточных темпах модернизации и низком уровне эффективности электрических защит.

Для предотвращения возможных пожаров, являющихся следствием аварийных режимов эксплуатации электрической сети, основную долю из которых составляют короткие замыкания, необходимо выявить условия, при которых образуются источники зажигания. Однако исследований влияния параметров режима короткого замыкания на образование источников зажигания в виде частиц расплавленного металла ранее никем не проводилось. Кроме того, на сегодняшний день нет комплексных экспериментальных и теоретических исследований по оценке уровня пожарной опасности воздушных линий электропередачи (далее – ВЛЭП), что не дает возможности полностью обеспечить пожарную безопасность таких объектов электроэнергетики. Поэтому тема диссертации, несомненно, является актуальной.

2. Структура и содержание работы

Структура диссертации логична и последовательна. Диссертация традиционно состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы (153 наименования) и трех приложений. Содержание работы изложено на 138 страницах машинописного текста, включает в себя 24 таблицы и 46 рисунков.

Во введении обоснована актуальность темы; сформулированы цель, объект и предмет исследования, основные задачи; изложена научная новизна, теоретическая и практическая значимость. Приводятся положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Анализ состояния вопроса обеспечения пожарной безопасности воздушных линий электропередачи» проведен анализ различных режимов эксплуатации ВЛЭП, выполненных неизолированными проводами, способных приводить к образованию источников зажигания; дана общая

характеристика пожарной опасности ВЛЭП при возникновении коротких замыканий; представлен краткий обзор методов и средств обеспечения пожарной безопасности электрических сетей, выполненных воздушными линиями; проанализированы существующие способы и средства предотвращения образования источников зажигания при схлестывании проводов ВЛЭП.

Во второй главе «Экспериментальные исследования влияния различных факторов на пожарную опасность коротких замыканий проводов воздушной линии электропередачи» соискателем разработана экспериментальная установка для исследования процесса образования частиц раскаленного и расплавленного металла при замыкании проводов ВЛЭП. Предложена методика экспериментального исследования влияния величины тока короткого замыкания проводов ВЛ, длительности замыкания, сечения алюминиевых проводов на количество и размер частиц, образующихся в результате этого замыкания. Представлена математическая модель, основанная на двухфакторном плане первого порядка, с помощью которой получены количественные оценки влияния указанных выше факторов на процесс образования капель расплавленного металла при коротком замыкании проводов различного сечения.

В третьей главе «Математическая модель и методика определения пожарной опасности воздушных линий электропередачи» определены минимальные значения величин токов короткого замыкания для проводов различного сечения, при которых возможно образование источников зажигания. Установлено, что минимальные значения токов однофазного короткого замыкания для линий, выполненных проводами различного сечения, и при различной мощности трансформаторов в 100 % случаев превышают минимальные пожароопасные значения (для линий, протяженность которых не превышает 500 м). Построена математическая модель для оценки пожарной опасности ВЛЭП напряжением до 1000 В. Представлена методика определения уровня пожарной опасности ВЛЭП напряжением до 1000 В, позволяющая выявить незащищенные с точки зрения пожарной безопасности участки сети. Проведен анализ факторов, способствующих схлестыванию проводов с образованием источников зажигания, на основе которого разработана схема устройства, обеспечивающего предотвращение возникновения источников зажигания. Описана работа предлагаемого устройства.

В заключении сформулированы основные выводы по результатам выполнения диссертационной работы, которые полностью соответствуют поставленным задачам исследования.

В приложениях представлена непосредственно Методика оценки пожарной опасности ВЛ напряжением до 1000 В, а также копии патентов и акты внедрения результатов диссертационной работы.

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

Обоснованность и достоверность результатов, сформулированных в работе, подтверждается применением для обработки экспериментальных данных апробированных методов статистического анализа, а также внутренней непротиворечивостью результатов, их согласованностью с данными других исследований.

Основные результаты диссертации опубликованы в 19 научных работах, 3 из которых – в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК России для публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, 2 – патенты на полезную модель и изобретение. Содержание и количество публикаций свидетельствуют о вполне достаточной полноте освещения результатов диссертации.

4. Новизна научных положений и выводов

Научная новизна диссертации не вызывает сомнений и заключается:

- в разработке установки и методики экспериментального определения влияния параметров режима короткого замыкания проводов ВЛЭП на образование частиц расплавленного металла;

- в получении зависимостей, характеризующих совокупное влияние величин тока и длительности короткого замыкания на пожарную опасность короткого замыкания в ВЛЭП напряжением до 1000 В, а также установлении минимальных значений токов короткого замыкания для проводов различного сечения, при которых образуются источники зажигания;

- в разработке алгоритма, составляющего основу методики определения уровня пожарной опасности ВЛЭП до 1000 В, позволяющей осуществлять оценку вероятности возникновения источников зажигания при коротком замыкании проводов.

5. Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость заключается в получении зависимостей, характеризующих совокупное влияние параметров короткого замыкания на образование источников зажигания; в построении математической модели для оценки пожарной опасности коротких замыканий проводов ВЛЭП до 1000 В. Практическая значимость – в разработке методики оценки пожарной опасности ВЛЭП до 1000 В; в возможности использования экспериментальной установки для дальнейших исследований пожарной опасности электроустановок; в

разработке схемы устройства, обеспечивающего предотвращение образования источников зажигания.

6. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли наук

Значимость результатов диссертационного исследования для отрасли науки и техники обусловлена тем, что совокупность полученных в работе данных позволяет оценить пожаробезопасность низковольтных ВЛЭП с точки зрения возможности образования источников зажигания при коротких замыканиях. Кроме того, полученные результаты могут применяться при выборе способов и соответствующих устройств защиты таких линий.

7. Замечания по работе

1. Во время эксплуатации реальной электрической сети, выполненной ВЛЭП, проводники нагреваются до определенной температуры. В рамках данной работы не сделано никаких допущений о начальной температуре экспериментальных образцов проводников.

2. Не учтено влияние скорости ветра на процесс охлаждения образующихся частиц расплавленного металла.

3. При описании процедуры проведения экспериментальных исследований автор отмечает, что для каждой серии эксперимента используются новые образцы проводников. Однако, процесс образования частиц расплавленного металла на поверхности нового провода и провода, который находится в эксплуатации и потенциально может иметь некоторые повреждения, будет отличаться. Результаты по количеству (возможно, и размеру) частиц, полученные с помощью описанного в диссертации варианта, будут иметь несколько заниженные показатели.

4. В соответствии с предложенными рассуждениями об уровне пожарной опасности ВЛЭП, величину тока короткого замыкания принято относить к одному из трех токовых диапазонов. На практике более рационально использовать нижнюю границу минимального из диапазонов – минимальное пожароопасное значение (подобно нормативному времени отключения). Ведь далее, в предлагаемом устройстве предотвращения образования источников зажигания как раз и упоминается только это минимальное пожароопасное значение.

Приведенные замечания не снижают общего положительного впечатления от диссертации, её научной и практической значимости и могут рассматриваться как направления дальнейших исследований.

8. Заключение

Диссертационная работа Козловой Юлии Сергеевны является законченной, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой,

выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты и выводы, отличающиеся новизной.

Содержание диссертации соответствует п. 6 «Исследование и разработка средств и методов, обеспечивающих снижение пожарной и промышленной опасности технологических процессов, предупреждения пожаров и аварий, тушения пожаров» паспорта научной специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (технические науки, отрасль энергетика).

Диссертация на тему «Методика оценки пожарной опасности коротких замыканий в воздушных линиях электропередачи напряжением до 1000 В» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Козлова Юлия Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (отрасль энергетика, технические науки).

Официальный оппонент:

Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой
«Электрооборудование и автоматика
промышленных предприятий»
филиала ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный нефтяной
технический университет»
в г. Салавате

Мусса Гумерович Баширов

14.01.2022 г.

Специальность ученой степени д.т.н.: 05.26.03

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
в г. Салавате
Россия, Республика Башкортостан, 453250, г. Салават, ул. Губкина, 22Б
Тел. сот.: 89177535064
e-mail.ru: eapp@yandex.ru

Подпись Баширова М.Г. заверяю:
Директор филиала ФГБОУ ВО «Уфимский
государственный нефтяной
технический университет»
в г. Салавате



Лунёва Н.Н.