

В диссертационный совет Д 212.298.05
при федеральном государственном автономном
образовательном учреждении высшего образования
«Южно-Уральский
государственный университет (национальный исследо-
вательский университет)».
454080, г. Челябинск, р-т. им. В.И. Ленина, 76

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора
Лещинской Тамары Борисовны на диссертационную работу Хлоповой
Анны Владимировны «Обеспечение безопасности при обрыве фазного провода
воздушных линий напряжением 6–10 кВ», представленную на соискание учёной
степени кандидата технических наук по специальности
05.26.01 – «Охрана труда (электроэнергетика)»

1. Актуальность темы диссертации

Распределительные электрические сети напряжением 6–10 кВ являются самыми протяжёнными в ПАО «Россети» и составляют около 46 % от протяжённости воздушных линий напряжением 0,38–110 кВ, кроме того, на эти сети приходится до 70 % аварийных отключений.

Обрыв фазного провода воздушной линий напряжением 6–10 кВ – это не только нарушение электроснабжения потребителей, но и возникновение электроопасной ситуации, довольно часто приводящей к электропоражениям людей и животных, а также к появлению пожаров.

Известны многочисленные случаи (приводимые в статистических данных и средствах массовой информации) электропоражений населения, крупного рогатого скота и возникновения пожаров в различных регионах страны при обрыве незащищённых фазных проводов воздушных линий.

Несмотря на большое количество имеющихся разработок средств защиты воздушных линий при обрывах проводов сегодня в эксплуатации указанные защиты практически не применяются. Это, в частности, обусловлено отсутствием методик по определению значения уставок указанных защит, которые необходимы для их правильного функционирования.

С учётом изложенного, а также принимая во внимание появление в последние годы руководящих документов Минэнерго РФ, направленных на профилактику электротравматизма, тема диссертационной работы Хлоповой А.В. является актуальной и своевременной.

2. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендации, сформулированных в диссертации

Достоверность научных результатов определяется:

- корректностью постановок задач исследования, обоснованностью принятых допущений, оценкой адекватности компьютерной и физической моделей электрической сети напряжением 10/0,38 кВ;
- тщательным анализом возможных режимов работы электрической сети напряжением 10/0,38 кВ, на которые оказывают влияние обрывы проводов, различного вида короткие замыкания, изменение несимметрии фазной нагрузки потребителей;
- корректным применением компьютерного моделирования для исследования режимов работы электрических сетей напряжением 10/0,38 кВ;
- совпадением результатов компьютерного моделирования с данными широких экспериментальных исследований, проведённых на физической модели и в опытной электрической сети;
- испытаниями разработанного устройства защиты на физической модели электрической сети.

3. Новизна научных положений и значение выводов и рекомендаций для науки и практики

3.1. С целью разработки устройства защиты и определения его структуры установлены зависимости изменения симметричных составляющих напряжений, возникающие при обрыве фазного провода ВЛ 6–10 кВ в электрической сети напряжением 6–10/0,38 кВ с изменяющейся несимметричной фазной нагрузкой и различными параметрами сети.

3.2. Полученные зависимости изменения напряжения обратной последовательности при различных режимах работы электрической сети 6–10/0,38 кВ позволили определить зону изменения уставок для устройства защиты ВЛ 6–10 кВ при обрыве фазного провода, которая использована в рецензируемой диссертационной работе и рекомендована к применению как в действующих, так и вновь разрабатываемых устройствах защиты.

3.3. Разработано устройство защиты на основе серийно выпускаемого микропроцессорного счётчика электроэнергии типа СЕ308-S31, программно-доработанного и изготовленного Корпоративным институтом электротехнического приборостроения АО «Электротехнические заводы «Энергомера» (патент РФ на изобретение № 2633803). Проведены его испытания на физической модели, которые показали его функциональные возможности, позволяющие идентифицировать обрыв фазного провода ВЛ 6–10 кВ.

3.4. Разработана система автоматического выявления повреждённого участка ВЛ, устанавливаемая на диспетчерском пункте предприятия

электрических сетей. В дальнейшем указанная система может быть использована как подсистема интеллектуальной электрической сети напряжением 6–10 кВ.

3.5. Выполнена оценка изменения длительности существования электроопасной ситуации в результате применения разработанной системы автоматического выявления участка ВЛ 6–10 кВ с обрывом фазного провода, показавшая, что применение указанной системы позволит уменьшить время поиска места обрыва ВЛ, время нахождения повреждённого участка под напряжением и, следовательно, длительность существования электроопасной ситуации, что улучшит условия труда персонала оперативно-выездных бригад и уменьшит опасность поражения электрическим током людей и животных.

4. Заключение о соответствии диссертации установленным критериям

Диссертационная работа Хлоповой А.В. отвечает критериям, которые установлены в положении «О порядке присуждения учёных степеней», утверждённом Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. В ней соблюдены следующие принципы соответствия.

4.1. Указанная диссертантом цель работы – обеспечение безопасности путём разработки устройства защиты при обрыве фазного провода воздушных линий напряжением 6–10 кВ – реализована в рамках представленной диссертационной работы.

4.2. Автореферат диссертации Хлоповой А.В. соответствует диссертационной работе по всем квалификационным признакам: по цели, задачам исследования, актуальности, научной значимости, новизны, практической ценности и др.

4.3. Основные выводы и результаты диссертационной работы соответствуют поставленным задачам исследований и сформулированы автором структурно содержательно.

4.4. Научные публикации Хлоповой А.В. соответствуют диссертационной работе и с достаточной полнотой отражают её существо и основные результаты исследований.

4.5. Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 05.26.01 – Охрана труда (электроэнергетика) (см. выделения):

– по направлению исследования – **«области науки и техники, изучающей связи и закономерности обеспечения безопасных условий труда, сохранения жизни и здоровья работников в процессе производственной деятельности предприятий промышленности, строительства и на транспорте»;**

– по области исследования п. 3. **«Разработка методов контроля, оценки и нормирования опасных и вредных факторов производства, способов и средств защиты от них».**

Диссертационная работа Хлоповой А.В. написана доступным языком, корректным в научном и техническом отношении. Материалы и результаты исследований изложены в объёме, достаточном для понимания, что

существенным образом помогает их восприятию. Это позволило автору раскрыть научно-техническую значимость диссертационной работы на необходимом для этого квалификационном уровне. Редакционное оформление диссертации замечаний не вызывает.

4.6. Содержание диссертации соответствует содержанию опубликованных работ. Результаты исследований опубликованы в 18 печатных работах, которые включают 3 статьи в журналах, рекомендуемых ВАК РФ, 3 статьи в журналах, входящих в систему цитирования Scopus. Кроме того, на оригинальную схему устройства защиты воздушной линии напряжением 10 кВ при обрыве фазного провода получен один патент РФ на изобретение. В представленных публикациях достаточно полно отражены все основные положения, выводы и рекомендации диссертации.

5. Замечания и дискуссионные положения

По содержанию диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

5.1. В работе в главе 3 при исследовании симметричных составляющих напряжений рассмотрены трансформаторы со схемами соединения обмоток Y/Y_N и Δ/Y_N и не рассмотрен трансформатор со схемой соединения Y/Z_N , который имеет ряд специфических особенностей и в диапазоне мощностей 25–250 кВ·А довольно широко используется в сельских электрических сетях.

5.2. В работе в качестве инструмента исследования использовано физическое моделирование. Насколько результаты этих исследований могут быть распространены на реальные электрические сети напряжением 10/0,38 кВ, в которых в дальнейшем предлагается использовать полученные технические решения?

5.3. В работе рассматривается несимметрия фазных нагрузок потребителей напряжением 380 В, которая определяется в процентах от некоторой максимальной нагрузки, причём рассматриваются предельные значения – либо 100 %-я нагрузка, либо её отсутствие. А как будут изменяться полученные характеристики при промежуточных значениях нагрузки?

5.4. Можно ли результаты проведённых исследований для воздушных линий с неизолированными проводами распространить на воздушные линии с изолированными проводами?

5.5. В настоящее время на воздушных линиях 6–10 кВ всё шире применяют изолированные провода или производят замену неизолированных проводов на изолированные. Сохраняется ли опасность поражения человека, если воздушная линия выполнена с изолированными проводами?

5.6. В работе описывается функциональная схема устройства защиты воздушных линий 6–10 кВ при обрыве фазного провода (рис. 4.2), но отсутствуют какие-либо сведения о конкретных дополнениях, внесённых в программу микропроцессорного счётчика электрической энергии, чтобы он ещё мог выполнять функцию защиты ВЛ.

6. Общее заключение

Диссертационная работа Хлоповой А.В. является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, обладающей признаками актуальности, новизны и практической значимости. В ней на основании выполненных автором исследований решена научно-техническая задача – обеспечение безопасности путём разработки устройства защиты при обрыве фазного провода воздушных линий напряжением 6–10 кВ, имеющая важное значение для обеспечения безопасных условий труда, сохранения жизни и здоровья работников в процессе производственной деятельности предприятий промышленности, строительства и на транспорте.

По совокупности полученных результатов считаю, что диссертационная работа Хлоповой Анны Владимировны «Обеспечение безопасности при обрыве фазного провода воздушных линий напряжением 6–10 кВ» по объёму исследований, их глубине, научной и практической значимости удовлетворяет требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук согласно п. п. 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении учёных степеней от 24 сентября 2013 г. № 842 с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335 «О внесении изменений в Положение о присуждении учёных степеней», а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – «Охрана труда (электроэнергетика)».

Официальный оппонент,
доктор технических наук
(специальность 05.20.02),
профессор, профессор кафедры
«Электроэнергетические системы»
ФГБОУ ВО «Национальный
исследовательский университет
МЭИ»

« 3 » июня 2019 г.

Лещинская
Лещинская Тамара Борисовна

111250, г. Москва,
ул. Красноказарменная, 17
Тел. +7(495)362-71-58
E-mail: tamara.leschinskaya@gmail.com

Подпись проф. Лещинской Т.Б. заверяю



[Handwritten signature]

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ
Л.И. ПОЛЕВАЯ