



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
образования
«Самарский государственный
технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

ул. Молодогвардейская, 244
г. Самара, 443100
Тел. (846) 2784-311 Факс (846) 278-44-00
E-mail: rector@samgtu.ru

06.05.16 № 05/1535
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет»

доктор технических наук, профессор

Ненашев М.В.

2016 г.



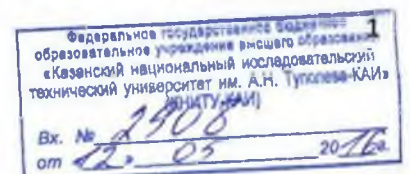
ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Юдицкого Данила Михайловича «Методика и алгоритмы повышения грозоупорности воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

В настоящее время проблема обеспечения надежности воздушных линий электропередачи (ВЛ) относится к ряду ключевых проблем в электроэнергетике. В связи с этим остаются актуальными исследования, направленные на поиск путей повышения грозоупорности и разработку (модернизацию) методических принципов оценки грозопоражаемости ВЛ. Наибольшее значение имеет расчет грозоупорности ВЛ 110-750 кВ, защищенных тросами.

В настоящее время под грозоупорностью ВЛ понимается такая величина, как удельное число грозовых отключений при 100 грозовых часах на 100км длины ВЛ. В последнее время считается, что алгоритм расчета грозоупорности ВЛ достаточно хорошо отработан. Однако оценка большинства входящих в него параметров носит эмпирический характер. Известные доку-



менты по грозоупорности уже много лет не перерабатывались и имеют определенное число замечаний. В частности, РД 153-34.3-35.125-99 достаточно подробно учитывают факторы, влияющие на грозоупорность ВЛ, однако в расчетной методике не учтены ряд важных элементов, такие как удельное сопротивление грунта, которое по всей протяженности трассы ВЛ может иметь разное значение, также число грозových часов в году для различных участков одной ВЛ могут значительно отличаться. В результате этого в расчет включаются не совсем корректные исходные данные, что, в свою очередь, приводит к увеличению погрешности проводимых расчетов.

Как показал анализ состояния существующих норм по расчету такой характеристики, как грозоупорность ВЛ, в настоящее время предлагается оценивать удельное число грозových отключений, учитывая лишь усредненные показатели ВЛ, такие как: сопротивление заземления опор, тип опор, а также суммарная длина линии и пр.

Строительству каждой ВЛ высокого напряжения предшествуют изыскательские работы по трассе линии и составление детального проекта, в котором указываются все длины пролётов, типы анкерных и промежуточных опор, высоты расположения и длины траверс и т.п. В современных условиях развития вычислительной техники и информационных технологий использование усреднённых характеристик для расчёта грозоупорности линии является совершенно неоправданным. Вследствие неоднородности условий прохождения воздушных линий электропередачи необходимо оценивать каждый участок на протяжении всей протяженности ВЛ.

На сегодняшний день одной из причин отключения ВЛ является возникновение короткого замыкания на землю из-за образования силовой дуги между опорой и фазным проводом после удара молнии в опору. Обычно, при расчётах вероятности возникновения такого перекрытия, учитывается только вероятность перекрытия с траверсы на фазный провод. Вероятность существования каких-либо других путей перекрытия так и не рассматривалась, хотя можно предположить, что есть вероятность образования перекрытия непосредственно с опоры на провод. Особенно актуальным это предположение становится в случае учета ветровой нагрузки на провода ВЛ, что не упоминается и не обсуждается в действующих нормативных документах по расчету грозоупорности ВЛ.

Опыт эксплуатации ВЛ 110-750кВ показывает, что проблема защиты оборудования подстанций от грозových перенапряжений в настоящее время остается не решенной. Так в зоне защищенного подхода ВЛ к подстанции ре-

комендуется устанавливать грозозащитные тросы и уменьшать углы тросовой защиты. Однако, в ряде случаев, отказ от грозозащитного троса в зоне защищенного подхода ВЛ приводит к снижению числа грозových перенапряжений, что требует дополнительного исследования и изучения.

Предложенные соискателем результаты работы способствуют решению вопросов повышения грозоупорности ВЛ и оборудования подстанций.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна диссертационной работы определяется, главным образом, постановкой задач исследования. В данном случае – это разработка методики и алгоритмов расчета показателей грозоупорности высоковольтных электротехнических комплексов передачи и распределения электроэнергии.

Автором проведен анализ существующих норм и методик расчета грозоупорности ВЛ, выявлены недостатки и предложены пути их решения. Особый интерес вызывает модифицированная автором методика расчета грозоупорности ВЛ.

Диссертация изложена грамотным техническим языком, дает полное представление о поставленных важных в области грозоупорности ВЛ задачах, а также о предложенных соискателем решениях. Теоретическая часть работы, использованная экспериментальная установка и результаты компьютерного моделирования, достаточно убедительно подтверждают изложенные предложения и возможности их практической реализации.

В целом, диссертация изложена на достаточно высоком научно-методическом и техническом уровнях, хорошо иллюстрирована, снабжена конкретными примерами, что, в общем, придает убедительность идеям и предложенным соискателем алгоритмам.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Значимость результатов диссертационного исследования для науки определяются развитием теории молниезащиты электротехнических комплексов и систем.

Предложенные модифицированная методика и алгоритм расчета грозоупорности ВЛ могут использоваться при строительстве новых, а также ре-

конструкции существующих ВЛ высокого напряжения, предложенная концепция оценки грозоупорности оборудования подстанций может быть применена при строительстве и реконструкции подстанций высокого напряжения.

Значимость результатов диссертационного исследования для практики определяется разработанными алгоритмами оценки грозоупорности ВЛ, которые могут быть использованы проектно-исследовательскими институтами, профильными компаниями, научно-производственными предприятиями для оценки показателей грозоупорности ВЛ и оборудования подстанций.

Основные результаты и выводы диссертации изложены в 12 публикациях, в том числе 4 статьи опубликованы в журналах, включенных в перечень ВАК. Новизна предложенных методик и алгоритмов определения расстояний до мест двойных замыканий на землю подтверждены 3 патентами на изобретения.

Результаты выполненных исследований и разработок в достаточной мере отражены в публикациях автора. Они вносят реальный вклад в теорию и практику организации грозоупорности ВЛ высокого напряжения.

Достоверность результатов диссертационной работы

Достоверность результатов, полученных в диссертационной работе, подтверждается применением известных положений фундаментальных наук; корректностью используемых математических моделей и их адекватностью реальным физическим процессам; совпадением теоретических результатов с данными экспериментов и результатами других авторов. При решении задач использованы современные программные средства, в том числе стандартный пакет прикладной программы Borland Delphi.

Задачи научного исследования соответствуют теме работы и позволяют достичь поставленной цели. Выводы грамотно сформулированы и адекватны целям и задачам исследования и вытекают из полученных автором материалов.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Модифицированная методика и разработанные алгоритмы повышения грозоупорности ВЛ высокого напряжения и оборудования подстанций рекомендуются к использованию в научно-исследовательских, производственных

и проектных организациях, занимающихся исследованием, разработкой, эксплуатацией и проектированием ВЛ и оборудования подстанций, а также в учебном процессе в электроэнергетических специальностях вузов.

Полученные в диссертационной работе результаты представляют интерес для специалистов в области электроэнергетики и уже внедрены в эксплуатацию в филиале ОАО Сетевая компания «Нижекамские электрические сети» (г. Казань), а также могут быть использованы в остальных филиалах ОАО «Сетевая компания» (г. Казань), ПАО «МРСК Волги», ПАО «ФСК ЕЭС» и прочих специализированных сетевых организациях Самарской области и России в целом. Результаты исследования могут быть использованы и в учебном процессе в таких высших учебных заведениях как ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», ФГБОУ ВО «НИУ «Московский энергетический институт», ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» и в прочих при подготовке специалистов в области электроэнергетики.

Замечания по диссертационной работе:

1. Вызывает сомнения используемый автором подход к оценке грозоупорности ВЛ в целом на основе суммирования показателей грозоупорностей и фактических характеристик каждого пролета, нашедший отражение как в постановке задач, положениях, выдвигаемых на защиту, так и в определениях научной и практической новизны и выводах (стр. 8, 9, 12, 123 Д – здесь и далее индексы «Д» и «А» используются для ссылок на страницы Диссертации и Автореферата). По нашему мнению, аддитивный линейный принцип при этом должен в полной мере учитывать принципиальную неадекватность участков вблизи подстанции и на удалении от нее, поскольку в определении каждой опасной волны должно учитываться затухание вследствие импульсной короны и поверхностного эффекта в земле.
2. Автор должен обстоятельно и репрезентативно обосновать соответствие своей работы паспорту специальности 05.09.03 – «Электротехнические системы и системы», подробно и шире отражая аргументы и положения, высказанные им на стр. 3

А в определении актуальности работы на стр. 3 А и в заключительной части введения на стр. 7 А.

3. Требуется подробное объяснение важности для диссертанта результата о влиянии наличия грозотроса, отраженный на рис. 2.3 Д (рис.1 стр. 8 А). Из него следует, что, несмотря на принципиальную разницу в физических процессах воздействий молнии при наличии и отсутствии грозотроса, удельное число перерывов электропитания меняется незначительно. Возникает сомнение в корректности достоверности используемых автором физико-математических моделей процессов при принципиально отличающихся обратном и прямом перекрытиях. Непонятно также, почему автор ограничился анализом только первых 10 пролетов. Возможно это косвенный ответ на вопрос в замечании 1 о затухании волн перенапряжений вследствие влияния импульсной короны и поверхностного эффекта в земле?
4. Насколько значимы уточнения в определении показателя грозоупорности, предлагаемые в работе, по сравнению с таким общепринятым мероприятием уменьшения грозовых отказов, как АПВ.
5. Отмечен ряд недостатков и неточностей в оформлении диссертации и автореферата. Так, на рис. 2.4 Д (рис.2 стр. 8 А), по оси ординат отсутствует принадлежность числа перекрытий к интервалу времени, скорее всего годовому, а ось абсцисс вообще не определена. Также представляется нецелесообразным увеличение объема диссертации за счет приведения текста разработанной автором программы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

1. Отмеченные замечания не снижают научную новизну и практическую значимость диссертационной работы;
2. Автореферат и публикации автора отражают основное содержание работы;
3. Диссертационная работа Юдицкого Д.М. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную соискателем самостоятельно на высоком научном уровне, и представляет собой решение задачи, имеющей значение для развития способов повышения грозоупорности ВЛ высокого напряжения;

4. Диссертация отвечает паспорту специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы следующему пункту

п.4. «Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях».

По актуальности и важности решаемой задачи, научной новизне и практической значимости полученных результатов, их достоверности и обоснованности, уровню апробации, опубликования и внедрения диссертация удовлетворяет критериям «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., №842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, соответствует специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы», а ее автор Юдицкий Данил Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв на диссертацию Юдицкого Д.М. «Методика и алгоритмы повышения грозоупорности воздушных линий электропередачи и оборудования подстанций» обсуждён и одобрен на заседании кафедры «Электрические станции» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет». Присутствовало на заседании 14 чел. Результаты голосования «за» - 14 чел., из них 2 чел. - доктора наук, 8 чел.- кандидаты наук, протокол № 9 от 8 апреля 2016 г.

Заведующий кафедрой «Электрические станции»

ФГБОУ ВО «СамГТУ», к.т.н., доцент

Тел. +78462784494

E-mail: VedrnikovAS@rambler.ru



Ведерников Александр Сергеевич

Профессор кафедры «Автоматизированные

электроэнергетические системы»

ФГБОУ ВО «СамГТУ», д.т.н., профессор

Тел. +78462784496

E-mail: VGG41@yandex.ru



Гольдштейн Валерий Геннадьевич

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет», 443100, Приволжский федеральный округ, Самарская область, г. Самара, ул. Молодогвардейская 244

8 (846) 278-43-11

E-mail: rector@samgtu.ru