

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Шамсутдинов Э.В.

« 14 » января 2019г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию **Тошходжаевой Мухайё Исломовны** на тему «Исследование и повышение эксплуатационной надёжности и экологичности ВЛЭП-110 кВ в условиях резко континентального климата (на примере Согдийской энергосистемы Республики Таджикистан)», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.14.02- «Электрические станции и электроэнергетические системы»

Актуальность темы

Вопросы обеспечения надёжного, бесперебойного функционирования энергетической системы Республики Таджикистан при номинальных и аварийных параметрах составляющих её элементов, являются одной из основных стратегических задач роста электроэнергетики и энергетической безопасности государства. Одним из приоритетных направлений в политике государства в сфере энергетики является максимальное удовлетворение всё более растущего спроса промышленности и населения в энергетических ресурсах и продуктах, что законодательно закреплено в статье 4 закона Республики Таджикистан «Об энергетике».

Для воплощения этих задач на практике, необходимо широкое внедрение современных технологий и электрооборудования, что позволит значительно повысить эффективность эксплуатации электрических сетей. В обеспечении комплексной надёжности энергосистемы одну из главных ролей играют воздушные линии электропередач (ВЛЭП), как её неотъемлемая составная часть.

Как известно, по сравнению с другими элементами энергосистемы, воздушные линии электропередачи более всего подвергаются природно-климатическим воздействиям.

В данной работе диссертантом показано, что из суммарного количества отказов за семилетний период (2011– 2017 гг.) наибольший процент отказов (25%) произошёл под воздействием дождя и снега, 18% аварий – из-за обрыва проводов по причине сильной ветровой нагрузки, 14% отказов приходится на ложные срабатывания устройств РЗ и А, 12% – на

отключения ВЛЭП из-за перекрытия фаз перелетными птицами. Как показали проведенные исследования, чаще всего причиной аварий на линии становились несимметричные короткие замыкания (КЗ) проводов на землю под влиянием сильных ветров, ливневых дождей и ряда других факторов. Кроме этого, в списке причин отключения ВЛЭП особняком стоит перекрытие фаз перелетными птицами. Данный тип отключений имеет сезонный характер и, как правило, является неустойчивым. В дополнение к этому, данная проблема носит ещё и экологический аспект, так как нередко при этом гибнут птицы, входящие в Красную книгу.

Как показали исследования, помимо вышеназванных факторов, на надёжность электроснабжения оказывает влияние принудительная остановка работы линий электропередач в результате недопустимо резкого снижения напряжения.

Следовательно, несмотря на существующие многочисленные методы оценки надёжности функционирования систем электроснабжения, актуальной является научная задача, связанная с исследованием и оценкой влияния природных факторов на надёжность ВЛЭП-110 кВ и разработка мероприятий по повышению их эксплуатационной надёжности в условиях резко континентального климата на примере Согдийской энергосистемы.

Цель работы

В диссертации поставлена и успешно решена задача исследования и оценки влияния природных факторов на надёжность ВЛЭП-110 кВ и разработки мероприятий по повышению эксплуатационной надёжности ВЛЭП-110 кВ Согдийской энергосистемы.

Структура и объём работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка цитированной литературы и приложения. Диссертация изложена на 120 страницах, имеет 6 приложения, иллюстрирована 21 таблицей и 20 рисунками. Библиографический список состоит из 131 наименования.

Работа оформлена в соответствии с требованиями Положения о присуждении учёных степеней и Положения о диссертационном совете.

Содержание работы

Во введении доказываемся актуальность выбранной темы, обосновывается научная новизна, формулируются цель и основные задачи диссертационного исследования. Приводятся теоретическая и практическая значимость работы и основные положения, выносимые на защиту. Описывается личный вклад автора и краткое содержание работы.

В первой главе диссертационной работы проведён анализ факторов, приводящих к снижению надёжности воздушных линий электропередач

напряжением 110 кВ (ВЛЭП-110 кВ), в том числе, проанализированы основные причины отказов воздушных линий и проведена их классификация. Кроме этого, дана подробная характеристика электрических сетей и составлена топологическая модель сети 110 кВ Согдийской энергосистемы. На основе анализа аварий ВЛЭП-110 кВ показано, что на поток отказов в линиях влияют не только технологические, но и природные факторы.

Вторая глава посвящена классификации факторов, непосредственно влияющих на надёжность работы ВЛЭП-110 кВ в условиях резко континентального климата и выполнен корреляционно-регрессионный анализ их влияния на аварийность линий электропередач. Установлено, что отказы ВЛЭП-110 кВ в условиях резко континентального климата северной области Таджикистана изменяются по логнормальному закону.

В третьей главе разработаны варианты модернизации ВЛЭП-110 кВ на основе полученных фактов непосредственной связи между отказами линий электропередач и природными явлениями. Предложен комплексный показатель, который сводит воедино показатели надёжности при проектировании и эксплуатации линий, прочностные характеристики, пропускную способность ВЛЭП-110 кВ по току и минимум отказов электрооборудования в условиях резко континентального климата, а также критерий экономичности, обеспечивающий минимальные приведенные затраты.

В четвёртой главе приводится технико-экономическое обоснование проектов реконструкции ВЛЭП-110 кВ. В целях нахождения наиболее приемлемого варианта решена многокритериальная задача. Рассчитана экономическая эффективность от внедрения данного проекта, составившая 5,67 млн. руб.

В заключении изложены основные полученные результаты диссертации и намечены перспективы дальнейшей разработки темы.

Материал диссертации изложен логично и последовательно, в доказательном ключе, все выводы обоснованы и следуют из анализа полученных результатов.

Обоснованность и достоверность результатов работы обеспечивается использованием приборов и методик проведения исследований, соответствующих действующим стандартам; применением апробированных методик и современных общепризнанных программных продуктов, совпадением результатов моделирования и экспериментальных исследований. Полученные результаты не противоречат опубликованным результатам других авторов и известным теоретическим положениям.

Значимость полученных автором результатов для развития соответствующей отрасли науки, научная новизна

Полученные диссертантом результаты являются реальным вкладом в дальнейшее развитие положений теории оценки процесса функционирования воздушных линий электропередачи высокого напряжения.

Для организаций и специалистов, работающих в области повышения эксплуатационной надёжности ВЛЭП высокого напряжения, теоретическую и практическую значимость представляют следующие результаты диссертационного исследования, характеризующие также его научную новизну.

1. Разработаны алгоритм и программа выбора оптимизационной модели реконструкции ВЛЭП, позволяющие в практических условиях поднять эффективность будущих проектов по реконструкции ВЛЭП-110 кВ.

2. Получены показатели надёжности, а также критерии эффективности функционирования ВЛЭП-110 кВ, дающие возможность повысить качество проектирования, улучшить эксплуатацию и реконструкцию сетей в взаимосвязи с природными и эксплуатационными факторами.

3. Впервые применён метод корреляционно-регрессионного анализа в исследовании отказов ВЛЭП-110 кВ для условий резко континентального климата Таджикистана.

4. Разработан новый алгоритм выбора типа конструкции опор и, в целом, реконструкции ВЛЭП, что позволит в дальнейшем учитывать влияние природных и эксплуатационных факторов при их модернизации.

Сформулированные автором положения научной новизны обоснованы и следуют из материалов исследований, изложенных в диссертации. Они представляют собой новые научные результаты, позволяющие повысить информативность и эффективность контроля состояния воздушных линий электропередач высокого напряжения.

Научные и практические результаты работы внедрены в ОАХК «Барки Точик» для реконструкции действующих ВЛЭП-110 кВ, а также для прогнозирования и управления показателями надёжности.

Научные результаты диссертационной работы используются для обеспечения учебного процесса в рамках проведения практических занятий на кафедре «Электроснабжение и автоматика» ХПИТТУ имени академика М.С. Осими.

Соответствие паспорту специальности 05.14.02

Диссертационная работа и автореферат соответствуют паспорту специальности 05.14.02 «Электрические станции электроэнергетические системы» по пункту 11: «Разработка методов анализа структурной и

функциональной надежности электроэнергетических систем и систем электроснабжения»

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Существующие методы контроля состояния и надёжности высоковольтных воздушных линий электропередач позволяют обнаруживать дефекты и определять срок службы. Они представляют достаточный интерес в профессиональной сфере электроэнергетики. Диссертационная работа Тошходжаевой М.И.- это дальнейшее развитие данного направления. Считаю целесообразным продолжить работу по дальнейшему совершенствованию разработанного метода корреляционно-регрессионного анализа в исследовании отказов ВЛЭП-110 кВ для условий резко континентального климата с целью повышения надёжности систем электроснабжения.

Полученные в диссертации результаты будут полезны при проведении широкомасштабных исследований различных ВЛЭП и выработке отраслевых стандартов по контролю их состояния .

Полученные в диссертационной работе результаты представляют интерес для широкого круга специалистов и могут быть использованы в ОАХК «Барки Точик» (Таджикистан) и других предприятиях и организациях, занимающихся передачей и распределением электрической энергии.

Вопросы и замечания по диссертации

1. Информационная база исследования по анализу надежности электроустановок и сформированные на ее основе выборки случайных величин должны отвечать критерию «практически большого числа» для достижения инженерной точности расчетов (до 10 %).

2. С учетом объема сформированных статистических рядов случайных величин, целесообразно было бы применить методы и критерии анализа, используемые для малых выборок.

3. В предложенной регрессионной модели для получения более высокого значения критерия R-квадрат (большей ее адекватности) следовало бы добавить в уравнение еще один факторный признак, имеющий хорошую корреляционную связь с функцией отклика, например, учесть влияние температуры нагрева током проводника.

4. При формировании перечня мероприятий по повышению надежности ВЛЭП следовало рассмотреть возможность применения тепловизионных методов контроля состояния.

С учетом объема сформированных статистических рядов случайных величин, целесообразно было бы применить методы и критерии анализа, используемые для малых выборок.

В целом указанные замечания ни в коей мере не снижают научной и практической ценности работы, носят частный характер и их рекомендуется учесть в дальнейших исследованиях соискателя.

**Заключение о соответствии диссертации критериям,
установленным «Положением о присуждении ученых степеней»,
утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации
от 24.09.2013 г., №842.**

В соответствии с п. 9 диссертационная работа является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические разработки, имеющие существенное значение для развития электроэнергетического комплекса Республики Таджикистан.

В соответствии с п.10 диссертационная работа обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемое для публичной защиты.

В соответствии с п. 11, 12, 13 основные научные результаты исследований опубликованы в 18 работах, из них 2 в рецензируемых научных изданиях, их количество соответствует требованиям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В соответствии с п. 14 диссертационная работа содержит ссылки на источники заимствования материалов и на работы других авторов.

Заключение по работе

Диссертация **Тошходжаевой Мухайё Исломовны** на тему «Исследование и повышение эксплуатационной надёжности и экологичности ВЛЭП-110 кВ в условиях резко континентального климата (на примере Согдийской энергосистемы Республики Таджикистан)» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи в области надёжности электроэнергетических систем.

Диссертационная работа соответствует формуле и областям исследования паспорта специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Диссертация и автореферат изложены в хорошем научно-техническом стиле. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Диссертация удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, **Тошходжаева Мухайё Исломовна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Диссертационная работа и отзыв на неё обсуждены и одобрены на заседании кафедры «Электроэнергетические системы и сети» ФГБОУ ВО «Казанского государственного энергетического университета» 9 января 2019 г., протокол № 19

Заведующий кафедрой
«Электроэнергетические системы
и сети» Федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский государственный
энергетический университет»
420066, Россия, Казань, ул.
Красносельская, д. 51
Тел./факс +7(843)519 42 72
e-mail: viktor.maksimov.1968@mail.ru
к.т.н., доцент

Максимов Виктор Владимирович



14.01.2019

Шамсутдинов Эмиль Васильевич, кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», 420066, Россия, г. Казань, ул. Красносельская, д. 51 Тел./факс +7(843)519 43 53 e-mail: kgeunr@mail.ru