

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента
Шклярского Ярослава Элиевича
на диссертацию

Геркусова Алексея Анатольевича на тему «Развитие методов статической и динамической оптимизации конструктивных и режимных параметров линий электропередачи» по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы на соискание ученой степени доктора технических наук

Актуальность избранной темы

Не только в настоящее время, но и в будущем проблема генерации, передачи и потребления электроэнергии будет подвергаться глобальному усовершенствованию. При этом необходим системный подход к проблеме и в том числе в области передачи электроэнергии. Прежде всего это касается энергоэффективности и энергосбережения. При передаче электроэнергии основными элементами являются линии передачи (ЛЭП) и преобразующие устройства. Наибольший удельный вес в структуре электрических сетей занимают распределительные сети напряжением от 10 до 220 кВ. Современный подход к проектированию и эксплуатации систем электропередачи требует с одной стороны уменьшения расходов на передачу электроэнергии, а с другой стороны – корректной технической и экономической оценки процессы передачи энергии. Очевидно, что решение проблемы связано как с оптимальным (по критериям существующим на данный момент) выбором режима электропередачи, так и с вариативным выбором схемных, параметрических и экономических решений.

В диссертации Геркусова А.А. развиваются основы статической и динамической оптимизации конструктивных и режимных параметров линий передачи в широком диапазоне напряжения (0,4-500 кВ). Критериями оптимизации автором справедливо выбраны технико-экономические показатели. Отмечу, что автором осуществлен системный подход к решению проблемы. Считаю, что тема диссертации является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается и подтверждается:

- корректной постановкой цели и задач исследования и применением современных методов их решения;
- анализом широкого круга литературных источников, содержащих

исследования российских и зарубежных авторов по рассматриваемой проблеме;

- корректным использованием теорий и методов математического анализа, статической и динамической оптимизации, электроснабжения, теплоэнергетики, численных решений и экономических основ;

– апробацией результатов работы и положительными результатами внедрения.

Достоверность полученных результатов

Достоверность полученных результатов базируется на классических методологии и методах исследования и на результатах, согласующихся с результатами, опубликованными в литературе, на использовании классических математических и компьютерных моделей в стандартных программных комплексах, а также с результатами исследований, проведенных на реальных объектах.

Научная новизна диссертации

1. Разработана методика нормирования потерь электроэнергии в системах электроснабжения в широком диапазоне режимных и технических мероприятий.

2. Выявлены определяющие факторы, влияющие на величину различных видов потерь электроэнергии в воздушных линиях электропередачи, что на основе факторного анализа легло в основу методики по оценке последовательности проведения энергосберегающих мероприятий.

3. Разработана математическая модель, позволяющая определить, по критерию экономической устойчивости, условия экономически целесообразной работы и параметров ЛЭП.

4. Разработаны методы выбора, по экономической эффективности капиталовложений, сечения проводов воздушных и кабельных линий напряжением 110-220 кВ с выбором уровня ступени напряжения для проектируемых и реконструируемых ЛЭП.

5. Разработан подход к выбору сечения и конструкции фаз высоковольтных линий электропередач, учитывающий факторы радиопомех и короны.

Практическая значимость работы состоит в следующем:

1. Разработаны методы по определению проведения первоочередных мероприятий по реконструкции воздушных линий электропередач и систем электроснабжения исходя из наименьших затрат на производство работ.

2. Предложенная структура разделения потерь электроэнергии между связанными потребителями позволяет создать основу для введения изменений в тарифы на потребляемую электроэнергию.

3. Разработанные методы выбора экономических сечений и длин воздушных линий электропередач позволяют существенно уточнить их выбор при условии сокращения трудозатрат на проектирование.

4. Разработанные методы выбора номинальных напряжений проектируемых линий электропередачи, дополнительно к существующим методикам, позволяют выбрать наиболее рациональную систему электроснабжения электротехнического комплекса любого объекта.

5. Предложены рекомендации по корректировке тарификации потребления электроэнергии при наличии распределенной, включая альтернативную, ее генерации.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности

Диссертация имеет объем 362 страницы и состоит из введения, 5 глав, заключения и трех приложений. Включает 108 рисунков и 23 таблицы.

Во введении описана проблема, заключающаяся в необходимости развития методов по оптимизации подходов выбора конструктивных и режимных параметров линий электропередачи различных уровней напряжения и обоснована ее актуальность. Приведены цель, задачи исследований, научная новизна, положения, выносимые на защиту и ценность полученных результатов.

В первой главе выполнен обзор и анализ существующих методов расчета технических потерь электроэнергии в электрических сетях разного уровня напряжения. На основе корректных исследований показана необходимость, при определении потерь, учета дополнительных факторов. Разработаны альтернативные методы оптимизации и нормирования технических потерь, что может лечь в основу разработки новых энергосберегающих технологий. Получены выводы по выработке направлений технических мероприятий, направленных на энергоэффективность и энергосбережение при передаче и потреблении электроэнергии.

Во второй главе представлен анализ существующих методик по выбору параметров и режимов воздушных линий в условиях изменяющихся рыночных отношений. Показано, что существующие нормативы экономической плотности тока в современных условиях неприемлемы.

Сформирована, как многокритериальная, задача выбора сечений проводов. Определены и сформированы методы расчета экономических показателей, по которым следует выбирать сечение и длину воздушных линий электропередачи. Предложен метод экономических и оптимальных токовых интервалов при выборе сечения проводов. Предложена технико-экономическая модель, позволяющая осуществлять сравнительный выбор вариантов инвестиционных проектов.

В третьей главе представлен системный подход к определению факторов, влияющих на изменение тарифов на оплату за передачу и потребление электроэнергии. Выявлено, что тариф на отпускаемую электроэнергию не является постоянной величиной и должен сопровождаться его снижением при увеличении объемов потребляемой энергии. Предложены дополнительные меры снижения тарифов, которые заключаются уже в известном подходе по выравниванию графиков нагрузки и вновь предлагаемом подходе по снижению потерь электроэнергии.

В четвертой главе представлены результаты исследований по оптимизации сечения и конструкции фаз воздушных линий по экономическим и техническим ограничениям. Предложены и научно обоснованы меры по повышению энергоэффективности передачи электроэнергии на различных уровнях напряжения (35-220 и выше киловольт) с учетом компенсации реактивной мощности.

В пятой главе приведена разработанная методология снижения себестоимости и повышения коэффициента полезного действия передачи электроэнергии. Приведены основные подходы широкого спектра, положенные в основу методологии, к которым следует прежде всего отнести: оптимальную токовую нагрузку по критерию минимума себестоимости передачи электроэнергии, минимального напряжения, средневзвешенного тарифа и т.д. Обоснован вывод о целесообразности перехода к линиям повышенной натуральной мощности при передаче электроэнергии по воздушным линиям напряжением 220 кВ. Показано, что нецелесообразно оптимизировать токовую нагрузку по максимальному КПД.

В заключении представлены основные результаты диссертации, полученные в процессе решения поставленных задач.

Таким образом, можно обоснованно утверждать, что поставленная цель диссертации соискателем достигнута.

Автореферат диссертации достаточно полно и точно отражает её содержание.

По теме диссертации автором опубликовано 31 печатная работа, из них публикаций в рецензируемых изданиях ВАК – 13, 18 прочих публикаций.

Замечания по работе

1. В работе достаточно подробно и системно обоснованы ранее несопоставимые параметры системы электроснабжения при учёте технических потерь, включая нагрузочные и другие их виды (потери на корону, потери от ёмкостного тока и т.д.). Однако никак не отражен фактор влияния высших гармоник на величину потерь, хотя он широко освещён в современной научной литературе.

2. По тексту диссертации не понятны термины: «правильная оценка»; «правильное распределение»; «оптимальный источник»; «сильно зависит» и т.п. В научном труде следует избегать подобного рода неопределённости.

3. На рис.1.3 не расписаны варианты схем СЭС, которые обозначены цифрами 1-7, что не позволяет судить о правильности предложенных выводов.

4. В научной новизне диссертации часто применяется понятие «оптимальный» без конкретизации критериев оптимизации, хотя в самом тексте работы критерии в достаточной мере расписаны.

5. Не понятно, на каком основании при разработке методики выбора экономически целесообразности длины линии (стр. 168) задаётся граница рентабельности в пределах 0,431-0,9?

6. В работе ничего не сказано о внедрении разработанных методик и их преимуществах по сравнению с существующими.

7. В диссертации отсутствует анализ методик, применяемых за границей.

8. По тесту диссертации встречаются грамматические и стилистические ошибки.

Заключение по диссертационной работе

Диссертация Геркусова Алексея Анатольевича выполнена на достаточно высоком уровне, является самостоятельным, целостным исследованием, имеет внутренне единство и является завершённой научно-квалификационной работой. Проведённые автором исследования содержат решение важной и актуальной научно-технической проблемы обеспечения оптимизации конструктивных и режимных параметров линий электропередачи.

Диссертационная работа Геркусова Алексея Анатольевича «Развитие методов статической и динамической оптимизации конструктивных и режимных параметров линий электропередачи» является законченной научно-квалификационной работой, которая соответствует всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук и соответствует Паспорту специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОППОНЕНТ

Доктор технических наук, доцент
заведующий кафедрой общей электротехники
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский
горный университет» _____ Ярослав Элиевич Шклярский

22.02.2022

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»
199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, Инженерный корпус, Малый пр. 83, тел.: 8-812-382-04-62, e-mail: Shklyarskiy_yae@pers.spmi.ru

Подпись Я.А. Шклярского
Закрываю:
руководитель отдела
делопроизводства _____ Е.Р. Яновицкая
" dd " _____ 20 dd г.