

Отзыв

официального оппонента на диссертацию Шагидуллина Андрея Владиславовича на тему «Планирование электропотребления на промышленных предприятиях с учетом потерь электроэнергии, определяемых по эквивалентному сопротивлению цеховых сетей», представленной на соискании ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 Электротехнические комплексы и системы

Актуальность выбранной темы исследования

В современных экономических условиях планирование режима электропотребления является определяющим фактором эффективной работы технологического оборудования в составной части общей концепции развития промышленности. Задача планирования электропотребления состоит в расчете ожидаемых графиков нагрузки и анализе факторов, влияющих на их изменение.

Диссертационная работа посвящена решению задач по определению закономерностей расхода электрической энергии, направленных на повышение достоверности объемов планируемых расходов электроэнергии на промышленном предприятии. Разработана методика планирования электропотребления, основанная на исследовании изменения потерь электроэнергии от эквивалентного сопротивления распределительной электрической сети.

Разнообразие факторов, влияющих на эквивалентное сопротивление сети и, соответственно, на расход электроэнергии, неучитываемых при планировании электропотребления на промышленных предприятиях определяют актуальность представленной работы.

Поскольку одной из наиболее злободневных проблем энергетики является проблема экономии и рационального использования энергоресурсов, то решению задач планирования расхода электроэнергии, оптимизации, а также изучения структуры потерь электроэнергии и управления электропотреблением уделяется особое внимание. В связи с этим, совершенствование методик планирования электропотребления, а также алгоритмов определения потерь мощности в низковольтных распределительных электрических сетях 0,4 кВ

важная и актуальная задача для всех промышленных предприятий.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Автором на защиту выносятся три взаимосвязанных положения: результаты исследований влияния основных параметров системы и режимных параметров на величину эквивалентного сопротивления распределительных электрических сетей; разработанная методика планирования расхода электроэнергии на промышленных предприятиях, основанная на моделировании эквивалентного сопротивления распределительных электрических сетей; результаты исследований электропотребления промышленного предприятия при рекомендованной замене низковольтных коммутационных аппаратов.

Достоверность научных положений, выносимых на защиту, основана на общепринятых допущениях теории контактных систем низковольтных коммутационных аппаратов, методах математического моделирования низковольтных распределительных электрических сетей и теории электрических цепей, на использовании методов обработки результатов экспериментальных исследований, на теории вероятностей и математической статистики. Выводы автора обоснованы, поскольку выполнен весь цикл исследования: предложены математические модели и методы эквивалентирования и учета основных параметров распределительных электрических сетей низкого напряжения; выполнена программная реализация разработанной методики планирования электропотребления промышленными предприятиями; получены практические результаты при определении прогнозного значения электропотребления с учётом реализации рекомендованной автором программы замены низковольтных коммутационных аппаратов.

Экспериментальная часть разработанной методики, связанная с измерением сопротивлений силовых цепей контактов и контактных соединений

низковольтных аппаратов выполнена на промышленном предприятии ПАО «Казаньоргсинтез» в г. Казани. Все последующие выведенные зависимости и методики планирования электропотребления были построены на основании полученных экспериментальных данных об эквивалентном сопротивлении распределительной электрической сети предприятия.

Выбор автором в качестве определяющего параметра, влияющего на изменение электропотребления промышленным предприятием, эквивалентного сопротивления распределительных электрических сетей – представляет принципиальное отличие методики, разработанной Шагидуллиным А.В., от известных методик.

Новизна полученных результатов заключается в разработке:

- метода эквивалентирования распределительных электрических сетей низкого напряжения, основанного на равенстве эквивалентного сопротивления в исходной схеме и её математической модели, что позволяет достоверно определять и анализировать величину потерь электроэнергии;
- алгоритма и математической модели учета основных параметров электрооборудования, определяющих эквивалентное сопротивление низковольтных распределительных электрических сетей;
- методике планирования режима электропотребления предприятия, учитывающей эквивалентные параметры распределительных электрических сетей и низковольтных коммутационных аппаратов.

Полученные закономерности влияния сопротивлений контактных соединений коммутационных аппаратов и потерь мощности в низковольтных распределительных электрических сетях на расход электроэнергии потребителями промышленного предприятия, представлены впервые.

Научная значимость работы заключается в определении системно-режимных факторов, влияющих на точность расчета эквивалентного сопротивления низковольтных сетей для последующей оценки и прогнозирования электропотребления промышленными предприятиями по

эквивалентному сопротивлению с учетом уточненной величины потерь электроэнергии.

Практическое значение результатов работы заключается в том, что предложенная методика даёт возможность повысить достоверность планируемых объемов расхода электроэнергии на промышленном предприятии любого назначения, так как она обладает универсальностью; определение оптимальных вариантов замены коммутационных аппаратов, для максимального снижения потерь мощности в контактных системах, также позволит предприятию снизить электропотребление.

Внутренне единство и структура работы

Работа содержит четыре главы, которые выстроены в четкой взаимосвязи, где все последующие результаты работы и полученные методики основываются на ранее выведенных аналитических зависимостях и полученных данных. Это позволило выявить зависимость расхода электроэнергии на промышленном предприятии от эквивалентного сопротивления низковольтной распределительной электрической сети, которое в свою очередь зависит от сопротивления контактных соединений коммутационных аппаратов.

В диссертации Шагидуллина Андрея Владиславовича отсутствует заимствованный материал без ссылки на авторов и источники заимствования.

Материалы диссертации в достаточном объеме представлены в 41 публикациях соискателя, 9 из которых в журналах из перечня ВАК.

Содержание автореферата отражает все основные положения работы.

По диссертации имеются следующие **замечания**:

1. При проработке вопроса оценки потерь в сети напряжением 0,4 кВ не приводятся долевые соотношения потерь мощности, приходящиеся на коммутационные аппараты.

2. Уравнение (4.4) определяет эквивалентное сопротивление рассматриваемого участка распределительной электрической сети ПАО «Казаньоргсинтез» на основе регрессионного анализа. При этом не определена

точность уравнений регрессии.

3. В таблице 4.9 (стр. 114) показано увеличение эквивалентного сопротивления в зависимости от срока эксплуатации. При этом года указаны цифрами от 0 до 12. Из данной таблицы непонятно, какие года эксплуатации рассматривались автором.

4. Считаю, что вопрос снижения электропотребления при замене низковольтных коммутационных аппаратов на автоматические выключатели рассмотрен в диссертации недостаточно полно, так как в качестве варианта для замены рассматривались только автоматические выключатели IEK и контакторы КЭАЗ. Возможно, что аппараты других производителей могут иметь показатель выше предложенных аппаратов.

5. В тексте диссертации не раскрыты возможности использования методических разработок, необходимо уточнить и пояснить, где и как их можно применить или реализовать.

6. Считаю, что объемные таблицы, представляющие ассортимент автоматических выключателей, магнитных пускателей, контакторов и их технические характеристики, а также данные по кабелям распределительной электрической сети нужно было вынести в приложение.

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

Работа Шагидуллина А.В. выполнена на высоком теоретическом уровне и включает в себя численные расчеты и экспериментальные исследования в объеме, необходимом для подтверждения достоверности её результатов.

Заключение: диссертационная работа представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, содержит новые научные и практические результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Полученные выводы и рекомендации диссертации обоснованы. Все разделы работы были апробированы на Международных и Всероссийских научно-технических конференциях,

