

ОТЗЫВ

**На автореферат диссертации Грачевой Елены Ивановны
«Развитие теории и методов оценки эффективности функционирования
низковольтных электрических сетей промышленных предприятий»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»**

В работе решается актуальная задача повышения точности методов расчета потерь электроэнергии в системах внутрицехового электроснабжения. Также рассмотрены проблемы комплексной оценки эффективности функционирования аппаратов с учетом их технического состояния.

Основное внимание уделено практической полезности многолетних трудов автора над областями применения методов расчета потерь электроэнергии в зависимости от исходной информации и требуемой точности вычислений и планированием программ замены и ремонтов электрооборудования цеховых сетей.

В первой главе предлагается классификация наиболее распространенных методов расчета потерь электроэнергии. Совершенствование этих методов идет в основном в двух направлениях: максимального уточнения их с учетом возможно большего числа факторов и облегчения практического использования методов путем введения упрощений и, следовательно, снижения точности расчета.

Во второй главе представлены результаты исследований цеховых сетей напряжением 0,4 кВ некоторых промышленных предприятий г. Казани с выявлением их конструктивных и эксплуатационных особенностей. В результате обследования выявлено, что количество аппаратов, установленных на линии – от 1 до 7; длина линий – от 1 до 300 м; сечение линий – от 25 до 250 мм²; коэффициент загрузки линий от 0,1 до 1,5, что отражает наиболее полную статистическую информацию о параметрах цеховых сетей для анализа потерь электроэнергии в сетях низкого напряжения.

В результате исследования выявлено, что при расчете сопротивления R участка сети при определении потерь электроэнергии необходимо учитывать влияние не только температуры токопроводящих жил, но и сопротивлений контактных соединений коммутационных аппаратов. Дополнительные погрешности вносят неточный учет длин линий, старение изоляции и т.п.

Результаты расчетов показали, что при учете нагрева проводов и сопротивлений контактных соединений потери электроэнергии оказались на 65 % больше, чем без их учета. Учет сопротивлений контактных соединений предлагается осуществлять через «дополнительную» длину линии Δl , зависящую от токовой нагрузки, длины l и числа коммутационных аппаратов n на линии, для данной допустимой температуры нагрева проводов, используя номограмму (рис.4).

В третьей главе представлены результаты экспериментальных и теоретических исследований низковольтных коммутационных аппаратов, применяемых в цеховых сетях промышленного электроснабжения. Для исследования законов изменения сопротивлений контактных соединений различных групп аппаратов были проведены измерения сопротивлений силовых цепей аппаратов методом амперметра-вольтметра (табл. 1). Результаты измерений представлены на рис. 5 и табл. 2.

Износ контактов вызывает снижение надежности работы коммутационных аппаратов и рост потерь мощности в них. Это является весьма важным при определении потерь ЭЭ в цеховых сетях, где при короткой длине линий цеховых сетей эквивалентное сопротивление линии оказывается соизмеримым с сопротивлением коммутационного аппарата. Выявлены зависимости сопротивления и контактов магнитных пускателей серии ПМЛ от вероятности безотказной работы количества коммутационных циклов серии ПМЛ от количества коммутационных циклов.

В четвертой главе приводятся теоретическое обоснование и практическая необходимость применения методов планирования эксперимента для построения математического описания функционирования систем цехового электроснабжения.

Для формирования регрессионных моделей, в которых функцией цели выступают потери мощности и эквивалентное сопротивление цеховой сети, в качестве факторов выбраны основные обобщенные характеристики радиальной сети: средняя длина линий, число линий, эквивалентное удельное сопротивление линий сети при 20 °С, квадрат среднеквадратичного коэффициента загрузки линий сети, температура окружающей среды. Эквивалентное сопротивление радиальных сетей предлагается вычислять по выражению, в котором представлены все факторы.

В пятой главе обоснована целесообразность применения множественной регрессии для расчета и прогнозирования потерь ЭЭ в системах цехового электроснабжения в условиях неопределенности задания исходной информации.

Анализ результатов расчетов показывает, что наиболее целесообразно разбивать на мелкие интервалы варьирования и расширять границы изменения таких факторов, как средняя длина линий; число линий; удельное сопротивление линий сети.

В результате проведения энергетического обследования низковольтных электрических сетей Казанского ОАО «Органический Синтез» для канализационной насосной станции установлено соотношение сопротивлений линий и коммутационных аппаратов.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. На рис. 4 представлена номограмма для определения дополнительной длины линии Δl . Из автореферата не ясно, как пользоваться этой номограммой и в каких единицах определяется дополнительная длина Δl .
2. На рис. 5 представлены зависимости сопротивлений различных аппаратов, которые на порядок больше значений сопротивлений, приведенных, например, в ГОСТ 28249-93 Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ. Где правильно?
3. В табл. 1 приведено значение сопротивления (33 мОм) магнитного пускателя, равное сопротивлению силового трансформатора мощностью 100 кВА. Как можно объяснить столь большое значение сопротивление пускателя?
4. Из автореферата не ясно, при каких значениях коэффициента загрузки следует учитывать увеличение сопротивления вследствие увеличения температуры нагрева?

Несмотря на замечания, работа, судя по автореферату, соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а **Грачева Елена Ивановна** присвоения ученой степени доктора технических наук.

Д.т.н., проф.

Конюхова Елена Александровна

Россия, 111250, Москва, Е-250, Красноказарменная улица, дом 14

8(985)3440614

D857@mail.ru

НИУ «МЭИ», профессор кафедры Электроэнергетических систем НИУ «МЭИ»

14 октября 2014 г

Подпись профессора Конюховой Е.А. подтверждаю
Начальник управления кадров НИУ «МЭИ»

Баранова Е.А.

