

На рисунке 1 точкой обозначен фактический параметрический запас надежности системы электроснабжения, который, как было отмечено выше, является очень низким. Повышение надежности этой системы, а следовательно, уменьшение аварийных ситуаций возможно двумя путями: снижением напряжения в сетях до номинальных уровней и уменьшением разброса значений установившегося напряжения в различных точках электросетей. Причем, наибольший эффект возможен от снижения напряжения в сетях. Но при проведении только одного этого мероприятия параметрический запас надежности останется меньше единицы, примерно на уровне 0,6–0,7. Обеспечение более высоких уровней надежности и значительное снижение аварийных ситуаций возможно при одновременном проведении двух вышеуказанных мероприятий.

УДК 621:311.1

О ПРИМЕНЕНИИ СХЕМ ЗАМЕЩЕНИЯ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ ПРИ РАСЧЕТАХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРОСЕТЯХ

И. С. ЕВДАСЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Потери электроэнергии учитываются в коммерческих взаимоотношениях между энергоснабжающей организацией и потребителем, поэтому точное их определение является актуальной задачей. В настоящее время существует несколько утвержденных методик и инструкций по расчету потерь электроэнергии в электросетях энергосистем. Наиболее известной из них и применяемой на сегодняшний день в дистанциях электроснабжения Белорусской железной дороги является «Инструкция по определению потерь электроэнергии в трансформаторах и линиях электропередачи, учитываемых при финансовых расчетах за электроэнергию между энергосистемой и потребителем» (далее Инструкция). В данной Инструкции учитываются две составляющие потерь электроэнергии в трансформаторах и линиях электропередачи. Расчет потерь электроэнергии в линиях осуществляется по методу среднеквадратичного (эффективного) тока. Суть этого метода заключается в расчете потерь электроэнергии в условном установившемся режиме, соответствующем режиму среднегодового тока, и последующее приведение их к реальным потерям электроэнергии за расчетный период с помощью коэффициента формы графика нагрузки.

В литературе отмечается, что погрешность этого метода в первую очередь обусловлена интервалом усреднения в графике нагрузки реальных непрерывно изменяющихся действующих значений токов. Более внимательный анализ метода позволяет выделить еще один важный фактор – это принятая схема замещения линии электропередачи. Известно шесть схем замещения линий электропередачи: четырехполюсником с распределенными параметрами; П-образная; Т-образная; Г-образная; без учета поперечных проводимостей; с независимым учетом потерь в продольном и поперечном активных сопротивлениях. Наиболее широко применяемая из них, в том числе и включенная в вышеуказанную Инструкцию, является схема без учета поперечных проводимостей. Для оценки погрешности расчетов на основании упрощенных схем замещения линии была разработана модель линии электропередачи для определения потерь активной мощности в установившемся режиме (рисунок 1).

Для решения непосредственно задачи определения методической погрешности расчетов по схемам замещения линии отклики модели передаются еще в один блок «Расчет погрешности схем замещения линии», в котором осуществляется расчет относительной погрешности потерь мощности, рассчитанной по каждой упрощенной схеме. За образцовый принимается расчет по схеме с распределенными параметрами, так как он базируется на фундаментальных положениях основ теории электрических цепей.

К входным параметрам модели относятся: тип линии (кабельная или воздушная), номинальное напряжение U_n , материал жилы (провода), среднегеометрическое расстояние между проводами фаз $D_{ср}$, срок службы кабеля $T_{сл}$, длина линии L , площадь поперечного сечения жилы (провода) F , допустимая плотность тока по нагреву $j_{доп}$, процент нагрузки по току, средняя температура по сечению жилы (провода) t , фактическое напряжение у потребителя U_2 , коэффициент мощности нагруз-

