

предусматривающие зануление открытых токопроводящих частей оборудования [3]. В системе TN-S используются нулевые рабочий (N) и защитный (PE) проводники, т. е. трехфазная сеть выполняется пятипроводной. Система TN-C-S имеет общий нулевой проводник PEN до некоторой точки сети, в которой производится его разделение на проводники N и PE. К нулевым проводникам предъявляются определенные требования. В частности, проводник PEN из алюминия должен иметь сечение не менее 16, а из меди – 10 мм². Сечения проводников N и PE зависят от сечений фазных проводников, определяемых по току нагрузки линии. Одинаковая площадь сечения нулевых и фазных проводников соответствует требованиям стандартов, что учитывается при производстве кабельной продукции напряжением до 1 кВ.

Действующими нормативами точка сети, в которой нулевой проводник PEN разделяется на рабочий N и защитный PE, строго не регламентирована. Следовательно, выбор системы заземления необходимо производить на основе технико-экономического расчета по критерию минимума приведенных или дисконтированных затрат. Так как годовые издержки эксплуатации при применении четырех- и пятипроводных электрических сетей практически одинаковы, то сравнивать варианты допустимо по капиталовложениям. Необходимо учитывать, что в установках с общим нулевым проводником PEN могут применяться кабели с площадью сечения алюминиевых жил не менее 16, а медных – 10 мм². Стоимость пятижильного кабеля напряжением до 1 кВ марки АВВГ и ВВГ на 25–89 % больше четырехжильного. При этом разница в стоимости кабелей возрастает с увеличением сечения жил.

Расчеты показывают, что в трехфазных сетях экономически целесообразными могут быть как четырех-, так и пятипроводные питающие линии. Распределительные и групповые сети более эффективны, как правило, пятипроводные.

Литература

1. Правила устройства электроустановок. – М.: Электроатомиздат, 1985. – 640 с.
2. Радкевич В.Н. Проектирование систем электроснабжения. – Мн.: НПООО «Пион», 2001. – 292 с.
3. Электроустановки жилых и общественных зданий (П2-2000 к СНиП 2.08.01-89). – Мн.: Мин. арх. и стр. РБ, 2001. – 77 с.

УДК 621.311

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Северин Л.А., Северин Н.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент ПРОКОПЕНКО Л.В.

В связи с недостатком собственных энергоресурсов в Республике Беларусь проводится энергетическая политика, основанная на энергосбережении во всей народнохозяйственной сфере.

Одной из важных возможностей экономии электрической энергии является применение современных осветительных установок, поскольку известно, что на освещение в Республике затрачивается на освещение более 6 млн. кВт·ч в год.

Для решения этой проблемы рядом промышленных предприятий в Республике выпускается осветительная аппаратура с улучшенными технико-экономическими характеристиками.

С 2002 года ИП «Оргстекло» освоило производство светильников серии «Восход-1».

Светильники работают со стандартными трубчатыми люминесцентными лампами. При комплектации их электронными пускорегулирующими аппаратами (ЭПРА)

возможно сэкономить до 30 % электроэнергии по сравнению с питанием от электромагнитного ПРА и в шесть раз по сравнению с лампой накаливания; повысить на 20 % светоотдачу; увеличить срок службы на 20 % и более. При этом гарантируется мгновенное включение, ровный, без мерцаний свет, отсутствие стробоскопического эффекта.

Еще одним современным источником света является натриевая лампа высокого давления ДНаТ. Лампы типа ДНаТ и ртутные лампы высокого давления ДРЛ по своим техническим характеристикам и сферам применения очень схожи. Однако при одинаковом световом потоке и сроке службы лампы ДНаТ потребляют примерно на 30 % меньше электроэнергии. Кроме того, ДНаТ не теряют своих светотехнических характеристик в процессе эксплуатации.

Широкий перечень энергосберегающего светотехнического оборудования выпускают целый ряд промышленных предприятий Республики: Белорусское оптико-механическое объединение, Брестский электроламповый завод, Лидский завод электроизделий, НПО «Интеграл» и др. Их продукция в ряде случаев комплектуется галогенными лампами, усовершенствованными люминесцентными лампами, ЭПРА.

Для более успешного решения проблемы энергосбережения в Республике за счет применения энергосберегающих светотехнических устройств требуется расширять номенклатуру их изделий, повышать надежность и уменьшать стоимость.

УДК 621.316

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРИ НЕТОЧНЫХ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Кирсн А.Ю.

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор АНИЩЕНКО В.А.

Оптимальность параметров проектируемых систем электроснабжения зависит от достоверности исходных данных, в первую очередь – расчетных электрических нагрузок. В условиях неопределенности, когда нет большой уверенности в той или иной тенденции изменения нагрузки, целесообразно в ряде случаев перейти от точечной оценки расчетной нагрузки S_p к ее интегральной оценке $S_p + \Delta S_p$. В такой постановке на стадии первоначального выбора отдельных элементов и схемы системы электроснабжения в целом учитывается возможная вариация нагрузки в диапазоне $2\Delta S_p$.

Рассмотрим задачу выбора мощности одностранформаторной цеховой подстанции, питающей потребителей III категории и не связанной взаимным резервированием на вторичном напряжении с другими подстанциями. В этом случае загрузка трансформатора β_T может быть принята равной 0,95. Выбор производим на основе сравнения суммарных приведенных затрат двух смежных по стандартной шкале мощностей трансформаторов вариантов

$$\begin{aligned} Z_i &= E_H K_i + C_i; \\ Z_{i-1} &= E_H K_{i-1} + C_{i-1} + Y, \end{aligned} \quad (1)$$

где Z_i и Z_{i-1} – затраты по вариантам с трансформаторами соответственно большей и меньшей мощности;

K_i и K_{i-1} – единовременные капитальные затраты;

C_i и C_{i-1} – постоянные ежегодные эксплуатационные расходы по тем же вариантам;