

при установке i -го секционирующего устройства предложено записывать в виде [3]

$$\text{ЧДД}_i = \sum_{t=1}^T \frac{D_{ti} - I_{ti} - K_{ti}}{(1 + E)^t}, \quad (2)$$

где T – расчетный период; D_{ti} – доход от i -го секционирующего устройства в год t ; I_{ti} – издержки в i -е секционирующее устройство в год t ; K_{ti} – капитальные затраты в i -е секционирующее устройство в год t ; E – норма дисконта.

Установка i -го секционирующего устройства целесообразна, если выполняется условие:

$$\text{ЧДД}_i > 0. \quad (3)$$

Выполненные многовариантные расчеты с помощью специально составленной на кафедре «Электрические системы» БНТУ программы на ЭВМ, позволили установить, что эффективность установки дополнительных автоматических секционирующих устройств, зависит от их типа и стоимости, надежности электроснабжения потребителей, повреждаемости, коэффициентов загрузки и длины распределительных линий электропередачи, принятого расчетного периода и выполнения технических ограничений в электрической сети.

Показано, что наиболее перспективным техническим решением для автоматического секционирования распределительных электрических сетей является использование дистанционно управляемых выключателей нагрузки, как в трансформаторных подстанциях, так и на воздушных линиях электропередачи.

Список использованных источников

1. Александров, И.Н. Автоматизация электрических распределительных сетей сельскохозяйственного назначения (основные указания). Обзорная информация / И.Н. Александров, А.З. Красновский. – Мн.: БелНИИТИ, 1980. – 63 с.
2. Андриевский, Е.Н. Секционирование и резервирование сельских электросетей / Е.Н. Андриевский. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 112 с.
3. Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей / Г.А. Фадеева, В.Т. Федин // Под. общ. ред. В.Т. Федина. – Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 356 с.

Константинова С.В., к.т.н., доцент, Ярошевич Т.М.
Белорусский национальный технический университет, Минск
К ВОПРОСУ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АПК

Топливо-энергетический комплекс любой страны состоит из двух фундаментальных составляющих: топливо-энергетических ресурсов

(ТЭР) и энергетической системы, обеспечивающей электрической и тепловой энергией все хозяйственные секторы страны. Для объектов с непрерывным, но неравномерным потреблением энергии, таких как объекты ЖКХ и их инфраструктура, городские жилые районы, районные центры, городские поселки, сельскохозяйственные регионы представляет интерес введение в эксплуатацию нового класса энергетического оборудования – микротурбин (30 кВт–1 МВт). Новый класс микроэнергоустановок по своим возможностям набора и сброса нагрузок уже не уступает ГЭС

Микротурбинные установки Capstone имеют отличную эластичность к нагрузке без существенного снижения КПД. Генераторы способны работать в диапазонах нагрузки от 0 до 100% номинальной мощности без остановок. КПД турбогенераторов в режиме когенерации достигает 90% и более.

Создание нового класса микроэнергоустановок является базовым основанием для эффективной практической реализации концепции распределенных систем генерации. Этот класс энергоустановок может оказаться весьма эффективным для решения проблемы энергообеспечения АПК и также покрытия пиковых нагрузок белорусской энергосистемы.

Следует учесть, что в стране осуществляется сплошная газификация. В настоящее время уже все районные центры газифицированы и интенсивно газифицируются городские поселки и населенные пункты. Все населенные пункты, практически каждый дом, электрифицированы. Создана густая распределительная сеть напряжением 6–10 кВ. Поэтому в любом локальном центре электрических и тепловых нагрузок Беларуси может быть установлена микроэнергоустановка на базе газовой микротурбины соответствующей мощности для покрытия нагрузок, в том числе и предпиковых, с имеющейся инфраструктурой ТЭР и электрическими сетями. Это позволяет практически реализовать новые подходы к развитию энергетической системы страны, которая оставаясь единой будет состоять из интегрированных локальных систем, минимизирующих перетоки электрической энергии. Такая децентрализация будет способствовать повышению надежности работы энергосистемы, ее живучести при самых непредвиденных ситуациях. Возможность работы энергоустановок в автоматическом режиме, не требуя постоянного присутствия персонала при нормальном режиме работы упрощает создание центрального автоматического регулятора частоты и активной мощности, который позволит обеспечить автоматическое регулирование работы электростанций и минимизировать отклонения балансов электрической мощности.

Современный уровень теоретических, конструкторских разработок, технологий и промышленного производства энергооборудования, непрерывные поиски более эффективных решений позволяют констатировать, что проблема энергообеспечения АПК может быть решена с использованием концепции распределенного генерирования электрической энергии

Список использованных источников

1. Коротинский В. А., Гаркуша К. Э. Перспективы развития возобновляемой энергетики в Беларуси // Энергосбережение. Практикум. – 2009. – № 11.
2. Падалко Л. П. Повышение энергетической безопасности страны // Главный энергетик. – 2010. – № 3.
3. Поспелова Т., Кузьмич Г. Стратегический потенциал ресурсо- и энергосбережения // Энергетика и ТЭК. – 2008г. – № 7/8.
4. Короткевич А., Фомина О. Баланс мощностей Белорусской энергосистемы и проблема регулирования суточного графика нагрузок // Энергетика и ТЭК. – 2008. – № 4.
5. Быстрицкий Г. Ф., Хлебников Е. А. Микротурбинные установки в малой энергетике. // Главный энергетик. – 2010 г – № 6.

Короткевич М.А., д.т.н., профессор, Дашковский А.А.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В КАБЕЛЯХ НА НАПРЯЖЕНИЕ
110 КВ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Диэлектрическими потерями в кабелях называют энергию, поглощаемую в изоляции, находящейся под воздействием переменного напряжения, в единицу времени. Определение значения диэлектрических потерь в кабелях с изоляцией из сшитого полиэтилена позволит выяснить их влияние на допустимые токи нагрузки. Указанные потери зависят от номинального напряжения и становятся значительными при определённых уровнях напряжения, соответствующих применяемому изоляционному материалу [1].

Диэлектрические потери мощности в кабелях на единицу длины в каждой фазе W_α , определяются по формуле

$$W_\alpha = \omega C U_\phi^2 \operatorname{tg} \delta, \text{ Вт/м}, \quad (1)$$

где ω – угловая частота, $1/\text{с}$ $\omega = 2\pi f = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 = 314$ $1/\text{с}$; C – ёмкость на единицу длины, Ф/м ; U_ϕ – фазное напряжение; в сети 110 кВ равно 63,5 кВ; $\operatorname{tg} \delta$ – коэффициент диэлектрических потерь, для кабелей на номинальное напряжение свыше 36 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена без наполнителя равняется 0,001 [1].

Ёмкость C для круглых жил определяется следующим образом:

$$C = \frac{\varepsilon \cdot 10^{-9}}{18 \ln \left(\frac{D_i}{d_C} \right)}, \text{ Ф/м}, \quad (2)$$