

**Т. П. Тихомирова, Г. А. Борисов** (Петрозаводск, ИПМИ КарНЦ РАН). **Энергосберегающие методы управления мощностью в энергетическом хозяйстве региона.**

В топливно-энергетическом хозяйстве региона свыше 75% первичной энергии идет на потери и собственные нужды [1]. Это предопределяет выбор характеристик потерь мощности в качестве основы математических моделей, описывающих отдельные технологические переделы, единичную технологическую линию и массовую загрузку топливно-энергетического хозяйства региона [2].

Потребляемая мощность любого технологического передела (добыча и транспорт первичного энергоносителя, преобразование его в электрическую энергию, транспорт и распределение ее) описываются полиномом от 2 до 5-й степени от его выходной мощности. Величина потерь энергии на нем определяется не только этим полиномом, но и неравномерностью графика нагрузки.

Математическая модель единичной технологической линии, составленной из последовательности технологических переделов, является рекурсивной функцией, численные значения которой однозначно определяются значениями конечной мощности последнего передела [3]. Распределение потерь мощности на единичной технологической линии показывают их наименьшее значение на ЛЭП 330 кВ, что позволяет ими пренебречь и выбрать эту ЛЭП в качестве узлового элемента, в котором балансируется с учетом других потерь генерация и потребление мощности всей системы. Это позволяет осуществлять раздельное энергосберегающее управление генерирующими и потребляемыми мощностями.

Минимум потерь мощности в генерирующей части системы при ее массовой загрузке с параллельно работающими агрегатами определяется методом множителей Лагранжа, когда достигается равенство первой производной функции суммы потерь мощности агрегатов и схем выдачи их мощности в узловой элемент системы.

Минимизация потерь мощности в потребляющей части системы обычно исключает такой подход ввиду независимости конечных мощностей потребителей и трудностей их взаимного перераспределения. Здесь минимум потерь энергии можно получить перераспределением во времени нагрузок конечных потребителей. Доказано, что теоретический минимум потерь энергии тогда будет достигаться при равномерном графике нагрузок с коэффициентом заполнения, равном 1. Сглаживание графика мощностей может осуществляться

либо использованием гидроаккумулирующих станций, либо накопителей энергии, либо коммерческим управлением спроса через спотовые тарифы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борисов Г. А., Тихомирова Т. П.* Структурный анализ потерь энергии в электроэнергетическом хозяйстве Карелии. — Ученые записки ПетрГУ, 2009, №9(103), с. 93–97.
2. *Гуд Г. Х., Макол Р. Э.* Системотехника. Введение в проектирование больших систем. М.: Сов. Радио, 1962.
3. *Борисов Г. А., Тихомирова Т. П.* Исследование математической модели единичной технологической линии топливно-энергетического хозяйства региона. — Труды КарНЦ РАН, №5. Сер. Математическое моделирование и информационные технологии, в. 2. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2011, с. 10–17.