

**Выбор параллельно работающих трансформаторов разной мощности**

Анищенко В.А., Гороховик И.В.

Белорусский национальный технический университет

При наличии на понизительной подстанции нескольких трансформаторов выбор числа включенных из них на параллельную работу определяется по условию минимума приведенных потерь активной мощности.

Известно решение этой задачи для трансформаторов одинаковой мощности. В настоящей работе получены условия выбора работающих трансформаторов разной мощности.

Рекомендуется, чтобы отношение номинальных мощностей не превышало 3:1. При этом требуется равенство номинальных первичных и вторичных напряжений, тождественность групп соединений обмоток, равенство напряжений короткого замыкания. Суммарные потери активной мощности подстанции в этом случае будут:

$$\Delta P' = n \cdot \Delta P'_{xi} + \sum_{i=1}^n \beta_i^2 \cdot \Delta P'_{ki}, \quad \beta_i = k_i \cdot \frac{S_{n/cm}}{S_i}, \quad k_i = \frac{S_{ном}}{\sum_{i=1}^n S_{ном}}$$

где  $\Delta P'_{xi}$  и  $\Delta P'_{ki}$  - приведенные потери холостого хода и короткого замыкания,  $S_{n/cm}$  - нагрузка подстанции,  $S_i$  - нагрузка трансформатора,  $S_{ном}$  - номинальная мощность трансформатора,  $n$  - число параллельно включенных трансформаторов. В случае  $n=2$  для трансформаторов одинаковой мощности граница перехода от одного трансформатора к двум определяется выражением

$$S_{n/cm,зр} = S_{ном} \cdot \sqrt{n \cdot (n-1) \cdot \frac{\Delta P'_x}{\Delta P'_k}}$$

а для трансформаторов разной мощности граница перехода от менее мощного трансформатора к более мощному имеет вид

$$S_{n/cm,зр} = \sqrt{\frac{S_{ном.м1}^2 \cdot S_{ном.м2}^2 \cdot (\Delta P'_{x2} - \Delta P'_{x1})}{S_{ном.м2}^2 \cdot \Delta P'_{k1} - S_{ном.м1}^2 \cdot \Delta P'_{k2}}}$$

При дальнейшем росте нагрузки работают оба трансформатора. Условие перехода в этот режим определяется выражением

$$S_{n/cm,зр} = \left(1 + \frac{S_{ном.м1}}{S_{ном.м2}}\right) \cdot \sqrt{\frac{S_{ном.м2}^4 \cdot \Delta P'_{x1}}{(S_{ном.м1} + S_{ном.м2})^2 \cdot \Delta P'_{k2} - S_{ном.м2}^2 \cdot (\Delta P'_{k1} + \Delta P'_{k2})}}$$

Аналогично выглядят условия выбора числа параллельно работающих трансформаторов разной номинальной мощности и их замены в случае трехтрансформаторной подстанции.

УДК 621.3.072.86

### **Анализ расхода электроэнергии на собственные нужды электростанции сахарного комбината**

Радкевич В.Н., Воробей В.В.

Белорусский национальный технический университет

На сахарном комбинате для обеспечения электрической и тепловой энергией технологического процесса применяется собственная тепловая электростанция (ТЭЦ) с установленной мощностью электрических генераторов 18МВт. К расходу на собственным нужды (СН) станции относятся затраты электроэнергии на привод вспомогательного оборудования – дымососов, вентиляторов, питательных и циркуляционных насосов и т.п. Суммарная мощность электродвигателей (ЭД) в системе СН составляет 12,5МВт, в том числе 7,7МВт ЭД напряжением 6кВ.

В системе электроснабжения СН ТЭЦ установлено шесть силовых трансформаторов общей мощностью 4380кВ·А. За год генераторами электростанции произведено 90275 тыс. кВт·ч электроэнергии. Электроприемниками СН за год расходуется 20021 тыс. кВт·ч электроэнергии, что составляет 22,2% от общего объема выработки ТЭЦ. Анализ данных, полученных от приборов технического учета, показывает, что 72,2% от общего расхода электроэнергии приходится на высоковольтные электродвигатели, а 27,8% – на трансформаторы СН напряжением 6/0,4кВ. При этом в расходе электроэнергии трансформаторами учтены потери в них и потребление электроэнергии силовыми и осветительными электроприемниками напряжением до 1кВ. Потери электроэнергии в силовых трансформаторах СН ТЭЦ за год составили 140,2тыс. кВт·ч или 2,5% от общего количества электроэнергии, переданной в сеть до 1кВ. Расчеты показали, что на электрическое освещение за год затрачено 2,9% от общего расхода электроэнергии на СН электростанции. Расход электроэнергии на СН по месяцам варьируется в широком диапазоне: от 14,9% (в мае) до 56,0% (в июле) от месячного объема выработки электроэнергии генераторами ТЭЦ предприятия.

Анализ электропотребления ТЭЦ показал, что относительные затраты электроэнергии на СН ТЭЦ имеют достаточно большие значения. Это обусловлено отклонениями реальных режимов работы электрооборудования станции от номинальных и отсутствием разделения потребления электро-