

нию. В качестве сопоставимых условий учитываются факторы изменения обобщенных энергозатрат, связанные с показателями экономической и хозяйственной деятельности, которые находят отражение в формах статистической отчетности. Например, ввод нового жилья, температура наружного воздуха в отопительном периоде, замещение импортных видов топлива местными видами топлива и др.

Для приведения обобщенных энергозатрат базисного периода к сопоставимым условиям рекомендуется следующая формула:

$$OЭЗ_{cy}^6 = OЭЗ^6 + \sum \Delta OЭЗ^6,$$

где $OЭЗ^6$ – фактические обобщенные энергозатраты базисного периода в соответствии с данными государственной статистической отчетности по форме «1-тэр»;

$\sum \Delta OЭЗ^6$ – величина, на которую должны быть уменьшены (увеличены) обобщенные энергозатраты в базисном периоде за счет сопоставимых условий.

При приведении обобщенных энергозатрат базисного года к сопоставимым условиям влияние факторов сопоставимых условий учитывается посредством расчета поправок по каждому фактору. Например, если сопоставимым условием является строительство и ввод новых объектов бытовой и социально-культурной сферы, то увеличение (снижение) обобщенных энергозатрат находится:

$$\Delta OЭЗ^6 = OЭЗ_{об}^0 - OЭЗ_{об}^6,$$

здесь $OЭЗ_{об}^0$ и $OЭЗ_{об}^6$ – обобщенные энергозатраты по введенным (выведенным) объектам в отчетном периоде, соответственно, текущего и базисного года.

Расчет фактического целевого показателя по энергосбережению с учетом сопоставимых условий производится аналогично описанному выше расчёту фактического целевого показателя по энергосбережению, однако, вместо $OЭЗ^6$ в формулы (1) и (2) подставляется $OЭЗ_{cy}^6$. Например, формула (1) будет иметь вид:

$$ЦП_{cy} = \frac{OЭЗ^0}{OЭЗ_{cy}^6} 100 - J_{III}, \%$$

Вывод

Фактические значения целевых показателей по энергосбережению с учётом сопоставимых условий дают возможность оценивать эффективность использования топливно-энергетических ресурсов отдельными предприятиями и организациями, отраслевыми и территориальными структурами. Анализ и мониторинг целевых показателей дает системную оценку процессов реализации государственной политики и программ области энергосбережения.

УДК 621.314

ВЫБОР ТРАНСФОРМАТОРА

Виницкевич В.В.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент ГОНЧАР А.А.

Проводимые в последнее время обследования загрузки трансформаторов, находящихся в эксплуатации на промышленных предприятиях и в электрических сетях энергосистем, показывают, что их средние суточные коэффициенты загрузки значительно меньше единицы. Такая ситуация сложилась по многим причинам: спадом производства в некоторых областях промышленности, несовершенством метода определе-

ния расчетных нагрузок, желанием эксплуатирующих трансформатор организаций иметь больший располагаемый резерв мощности и т. д.

Для двух силовых трансформаторов одинаково номинальной мощности, напряжений и т. д., но с разными паспортными данными потерь мощности холостого хода ($P_{ХХ}$) и короткого замыкания ($P_{КЗ}$) имеется такая зона по нагрузке, в которой по меньшему значению суммарный потерь мощности выгодно использовать один из них. Как известно, текущие значения суммарных потерь активной мощности в каждом трансформаторе в зависимости от коэффициента загрузки K_3 имеют вид:

$$\sum P = K_3^2 P_{КЗ} + P_{ХХ},$$

где $\sum P$ – текущие значения суммарных потерь мощности.

Изготовление трансформаторов с меньшими значениями потерь мощности в стали и меди по сравнению с серийно выпускаемыми трансформаторами вероятнее всего приведет к изменению их размеров, возможному увеличению расхода магнито-, электропроводящих, изоляционных материалов и т. д., что вызовет их удорожание.

Окончательный выбор типа трансформатора должен быть сделан на основании технико-экономического сравнения вариантов. С этой целью воспользуемся методом приведенных затрат. Приведенные затраты при эксплуатации трансформаторов в течение года могут быть представлены в следующем виде:

$$Pз = E_n K + \Delta \mathcal{E}_T C = E_n K + (P_{ХХ} T_T + P_{КЗ} K_3^2 \tau) C,$$

где E_n – коэффициент, учитывающий капвложения;

K – стоимость трансформатора;

$\Delta \mathcal{E}_T$ – годовые потери электроэнергии в трансформаторе:

$$\Delta \mathcal{E}_T = P_{ХХ} T_T + P_{КЗ} K_3^2 \tau;$$

C – тарифная ставка;

τ – годовое число максимума нагрузочных потерь;

T_T – число часов подключенного состояния трансформатора к питающей сети.

В некоторых случаях трансформатор, выбранный по меньшим потерям мощности холостого хода и меньшим суммарным потерям мощности обязательно будет лучшим по меньшим значениям приведенных затрат.

Для выбора лучшего трансформатора из некоторой группы доступных для использования трансформаторов может быть разработана специальная компьютерная программа.

Исходными данными для программы служат:

E_n – коэффициент, учитывающий капвложения;

$\Delta \mathcal{E}_T$ – годовые потери электроэнергии в трансформаторе;

C – тарифная ставка;

τ – годовое число часов максимума нагрузочных потерь;

T_T – число часов подключенного состояния трансформатора к питающей сети;

K – стоимость трансформатора;

$P_{ХХ}$ – мощность холостого хода;

$P_{КЗ}$ – мощность короткого замыкания.

Исходные данные лучше всего приготовить в виде таблицы, оформленной в текстовом документе. Расчет приведенных затрат по каждому трансформатору для разных коэффициентов загрузки и разных годовых чисел часов максимума нагрузочных потерь следует выполнять в цикле. В итоге мы получим некоторый массив результирующих данных. Далее необходимо сравнить значения приведенных затрат для всех пар транс-

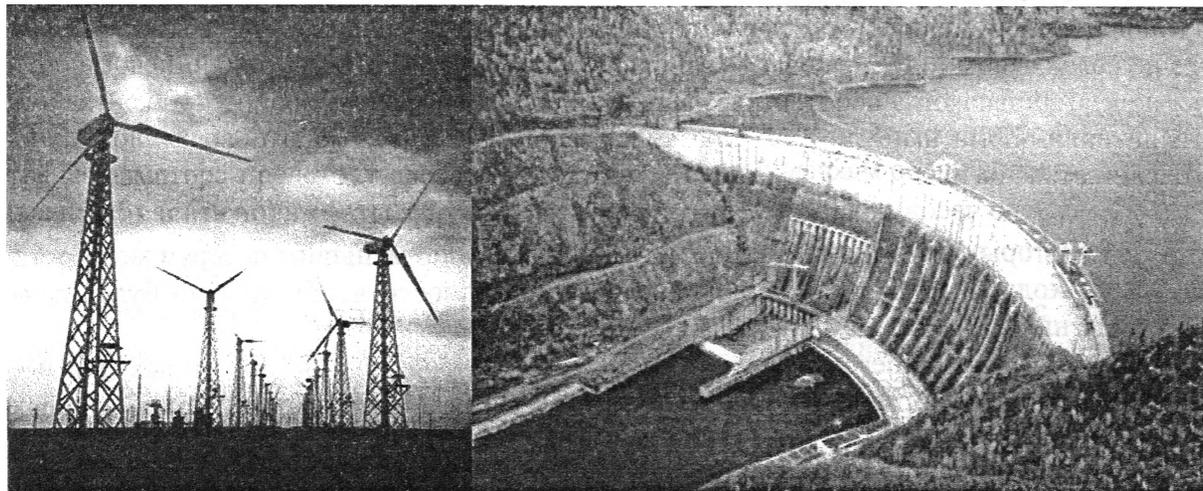
форматоров. Следует отметить, что для разных коэффициентов загрузки и разных годовых чисел часов максимума нагрузочных потерь для какой-либо пары трансформаторов один из них может быть дешевле другого не на всем диапазоне загрузки, а лишь на некотором интервале. Чтобы фиксировать в процессе расчета преимущество одного трансформатора над другим, можно создать счетчик, который бы показывал, сколько раз данный трансформатор при сравнении с другими являлся более дешевым. Исходя из данных этого счетчика можно откинуть трансформаторы, которые однозначно не являются преимущественными. В результате дальнейших расчетов в итоге программа может показать некую группу трансформаторов, каждый из которой является лучшим в использовании для определенного режима работы. Вывод результатов должен представлять собой список конкурентоспособных трансформаторов с пояснениями, при каких условиях работы его будет выгоднее использовать. Конечный выбор наилучшего трансформатора предстоит сделать оператору ЭВМ так как необходимо знать, в каком режиме будет использоваться трансформатор.

УДК 621.311.3

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВЭС И ГЭС РУП «ГРОДНОЭНЕРГО»

Адамчук Е.В., Семенова Е.Г., Герасимович А.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук МАКОСКО Ю.В.



В Республике Беларусь на сегодняшний момент остро стоит проблема обеспечения энергетической безопасности страны. Необходимо внедрять новые источники энергии, включая местные виды топлива, так как республика обладает значительными энергетическими ресурсами. Отметим, что в Германии доля возобновляемых источников энергии составляет 11,6 %, причем за 1 год наблюдается сокращение вредных выбросов более, чем на 10 млн. тонн.

В РУП «Гродноэнерго» работает производственный участок по нетрадиционной энергетике. В настоящее время на Гродненщине функционирует 8 малых ГЭС общей мощностью около 2,3–2,5 МВт. В прошлом году на малых ГЭС области было выработано 4 млн. 423 тыс. кВт·ч энергии. Гидропотенциал гродненской области: наиболее возвышенным и расчленённым рельефом характеризуется бассейн Немана, рекам которого свойственны наибольшие падения. По территории области протекают крупные и малые реки: Неман, Виляя, Щара, Березина, Молчадь, Россь, Зельвянка, Гавья, Сервич,