

3. Для выявления закономерностей формирования величины электропотребления в связи с технологическими режимами необходимо анализировать большое число технологических факторов, а также состав используемого оборудования и его индивидуальные характеристики.

В связи с многообразием факторов, влияющих на энергетические показатели установок механизированной добычи нефти, точно определить последние без проведения экспериментальных исследований не представляется возможным. Выполнен ряд экспериментальных замеров параметров режима работы насосов. Установлено, что удельные расходы электроэнергии даже для однотипных агрегатов изменяются в широких пределах.

По мнению авторов, для технически обоснованного нормирования и прогнозирования электропотребления с последующим анализом его результатов, вскрытия резервов и повышения эффективности всей хозяйственной деятельности НГДУ необходимо построение вероятностных моделей всего фонда нефтяных скважин, в которых в качестве математического обеспечения модели принимаются зависимости удельных энергетических затрат от основных параметров установок, полученные на основе систематизации, анализа и обобщения значительного количества экспериментальных данных по различным типам оборудования.

ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ТРАНСФОРМАТОРАХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Г.Ф. Куценко, А.А. Парфёнов

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Как известно, потери активной ΔP и реактивной ΔQ мощностей в трансформаторах можно определить выражениями:

$$\Delta P = P_x + k_n^2 \cdot P_k, \quad (1)$$

$$\Delta Q = Q_x + k_n^2 \cdot Q_k, \quad (2)$$

где P_x , P_k , Q_x , Q_k – активные и реактивные потери мощности холостого хода и короткого замыкания трансформаторов, соответственно; k_n – коэффициент нагрузочной способности трансформатора.

Разделив выражения (1) и (2) на $S_{\text{мт}}$, получим формулы для определения удельных потерь активной $\Delta P_{\text{уд}}$ и реактивной $\Delta Q_{\text{уд}}$ мощностей в трансформаторах:

$$\Delta P_{\text{уд}} = \frac{P_x + k_n^2 \cdot P_k}{k_n \cdot S_{\text{н}}}, \quad (4)$$

$$\Delta Q_{\text{уд}} = \frac{Q_x + k_n^2 \cdot Q_k}{k_n \cdot S_{\text{н}}}, \quad (5)$$

где $S_{\text{мт}}$, $S_{\text{н}}$ – расчетная нагрузка и номинальная мощность трансформатора.

Приравнивая производную по k_H от выражений (4) и (5) нулю, найдем условия оптимального режима эксплуатации трансформатора по активным и реактивным потерям:

$$k_{на} = \sqrt{\frac{P_x}{P_k}}, \quad (6)$$

$$k_{нр} = \sqrt{\frac{Q_x}{Q_k}}, \quad (7)$$

где $k_{на}$, $k_{нр}$ – коэффициенты нагрузки трансформатора, соответствующие минимальным удельным активным и реактивным потерям мощности.

Минимальные удельные потери активной $\Delta P_{удм}$ и реактивной $\Delta Q_{удм}$ мощностей в трансформаторе определим, если принять $k_H = k_{на} = k_{нр}$. Тогда, подставляя выражения (6) и (7), после преобразований получим:

$$\Delta P_{удм} = \frac{2 \cdot \sqrt{P_x \cdot P_k}}{S_H}, \quad (8)$$

$$\Delta Q_{удм} = \frac{2 \cdot \sqrt{Q_x \cdot Q_k}}{S_H}. \quad (9)$$

В таблице представлены зависимости удельных активных и реактивных потерь мощностей от нагрузок трансформаторов: ТМ-100-630/10, ТМ-100-630/35, ТМ-1000-16000/35, ТМН-2500-40000/110 и ТДТН-6300-63000/110.

Таблица

Значения минимальных удельных потерь мощности и оптимальных коэффициентов нагрузок трансформаторов в функции их класса напряжения

Типы трансформаторов	Минимальные удельные потери мощности при оптимальной нагрузке трансформаторов		Размах значений коэффициентов нагрузок трансформаторов, соответствующих минимальным удельным потерям мощности		Математические ожидания оптимальных коэффициентов нагрузок по минимальным удельным потерям мощности	
	Активные потери кВт/кВА	Реактивные потери, квар/кВА	Активная мощность	Реактивная мощность	Активные потери	Реактивные потери
1	2	3	4	5	6	7
Двухобмоточные ТМ-25-630/10	0,017	0,068	0,43-0,47	0,60-0,84	0,45	0,74
Двухобмоточные ТМ-100-630/35	0,019	0,082	0,49-0,51	0,55-0,63	0,5	0,59

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
Двухобмоточные ТМН-1000-16000/35	0,009	0,053	0,45-0,51	0,31-0,48	0,47	0,39
Двухобмоточные ТМН-2500-40000/110	0,010	0,079	0,51-0,55	0,27-0,37	0,53	0,3
Трехобмоточные ТМТН и ТДТН- 6300-63000/110/35/10	0,009	0,086	0,52-0,55	0,22-0,27	0,54	0,24

ОБ ОПТИМАЛЬНЫХ УРОВНЯХ ПОТЕРЬ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 6–20 КВ

М.И. Фурсанов, В.В. Макаревич

Белорусская государственная политехническая академия, г. Минск

Концептуальные основы расчёта оптимальных уровней потерь электрической энергии в сетях энергосистем разработаны в /1/. В докладе исследована практическая возможность доведения фактических потерь электроэнергии до оптимального уровня на примере конкретной схемы распределительной линии 10 кВ (рис. 1).

Результаты расчётов технических потерь электроэнергии по участкам сети исследуемой схемы показаны в табл. 1. В четвёртом столбце приведены фактические потери электроэнергии, в пятом – потери, соответствующие минимуму стоимости передачи электрической энергии.

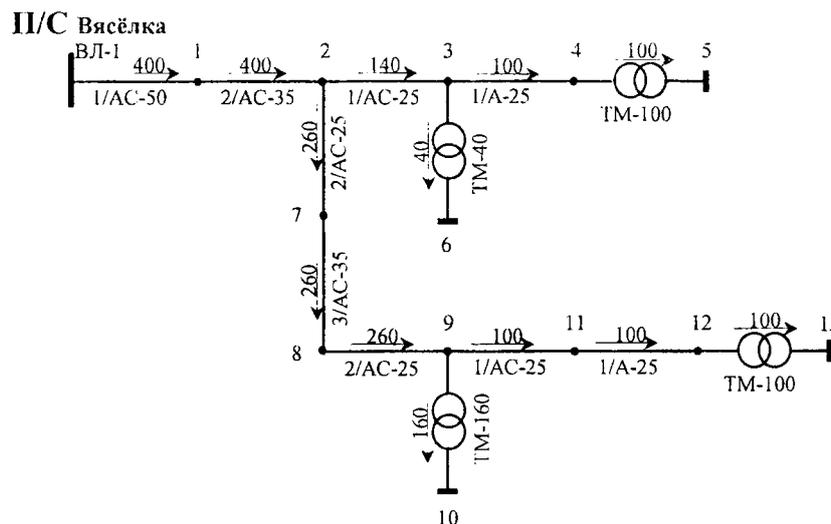


Рис. 1. Схема распределительной линии 10 кВ

Разница $\delta\Delta W$ между фактическими ΔW_{ϕ} и оптимальными $\Delta W_{\text{опт}}$ потерями в сети до оптимизации составила $\delta\Delta W = \Delta W_{\phi} - \Delta W_{\text{опт}} = 53,05\%$.

Одним из путей приближения фактических потерь к оптимальным состоит в оптимизации (замене) основных дискретных параметров электрических сетей – сечений проводов воздушных линий, номинальных мощностей потребительских трансформаторов и БСК.