

О НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Е. Л. Шенец, П. М. Колесников

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель Н. В. Токочакова

Нормирование потребления ТЭР необходимо для определения энергетической составляющей затрат в структуре себестоимости продукции (при калькуляции себестоимости) и для оценки эффективности использования ТЭР. Нормирование расхода ТЭР является одним из элементов экономической части политики энергосбережения, способствует устранению бесхозяйственного использования ТЭР и внедрению энергосберегающих мероприятий, призвано регулировать деятельность потребителей в области энергосбережения.

Под нормой расхода электроэнергии (ЭЭ) понимают меру потребления ЭЭ на производство единицы продукции определенного качества в планируемом периоде (квартал, год).

В практике нормирования электропотребления в Республике Беларусь в настоящее время признанными являются следующие методы [1]: *опытный, расчетно-аналитический, отчетно-статистический, расчетно-статистический или их сочетание*. Из перечисленных методов нормирования наиболее старейшими являются опытный и расчетно-аналитический. Эти методы предполагали необходимость и возможность рассчитать все точно, основываясь на исследовании каждой отдельной технологической операции, конкретного электроприемника. Таким образом, на основе однозначных расчетов, выполняемых по жестким детерминированным формулам, создавалась концепция нормирования и лимитирования (концепция энергосбережения). Качественные и количественные изменения структуры электропотребления потребителей в 50–60-х годах привели к необходимости отказа от расчетов, основанных на исследовании единичного, и перехода к вероятностным (статистическим) представлениям. В системе нормирования расхода ЭЭ появились отчетно-статистический, расчетно-статистический методы.

Расчетно-статистический метод основан на разработке экономико-статистической модели в виде зависимости фактического удельного расхода электроэнергии (УРЭ) от воздействующих факторов. Расчет УРЭ расчетно-статистическим методом имеет ряд преимуществ перед расчетно-аналитическим методом [2]:

- статистические данные, используемые для разработки моделей, несут информацию о существующих режимах работы потребителей и соответствующих им потреблении ЭЭ;

- использование суточной (посменной) статистики позволяет учесть большее количество фактических режимов работы потребителей по сравнению с использованием квартальной (годовой) статистики, что в конечном итоге повышает достоверность определения УРЭ;

- для построения моделей расхода ЭЭ используется интегральная характеристика режима электропотребления (суммарный расход ЭЭ потребителей), что позволяет не учитывать режим работы каждого электроприемника в отдельности.

Из перечисленных методов нормирования в нестабильных условиях функционирования потребителей наиболее предпочтительным является расчетно-статистический метод, разработка которого может быть основана на данных, собираемых с помощью систем автоматизированного учета ЭЭ и технологических факторов. Анализ текущего состояния дел в нормировании ЭЭ для 200 потребителей Гомельской области показал, что основным методом для расчета УРЭ на выпуск продукции является расчетно-аналитический. При этом у 92 % потребителей нормы разработаны без учета возможного изменения объемов выпускаемой продукции, что приводит к ежеквартальной корректировке утвержденных норм расхода ЭЭ на выпускаемую продукцию у более, чем 50 % потребителей в связи с изменениями производственной программы.

Это обстоятельство указывает на необходимость совершенствования системы нормирования потребителей и развития, в первую очередь, расчетно-статистического метода, основанного на построении математических моделей электропотребления в зависимости от влияющих факторов, что позволяет учитывать при прогнозировании удельных расходов и нормировании ЭЭ изменение как производственной программы, так и других технологических факторов.

Рассмотрим алгоритм построения регрессионной модели электропотребления для потребителей, выпускающих однородную продукцию:

1) формируются временные ряды расхода ЭЭ и объема выпускаемой продукции на временном интервале $t = 1, 2, \dots, n''$: $\{W_t\}_{t=1,2,\dots,n''}$, $\{П_t\}_{t=1,2,\dots,n''}$;

2) сформированные временные ряды переформируются в соответствии с сезоном года, соответствующему осенне-зимнему и весенне-летнему периоду, что позволяет учитывать сезонную специфику электропотребления: $\{П_t\}_{t=1,2,\dots,n'}$, $\{W_t\}_{t=1,2,\dots,n'}$

$$n' = n'' - NK,$$

где NK – количество значений, исключенных из временного ряда;

3) полученные временные ряды сглаживаются скользящим средним с периодом усреднения $\tau = 90$ сут (для суточных временных рядов), $\tau = 3$ мес (для месячных временных рядов):

$$\bar{\Pi}_t = \frac{1}{\tau} \sum_{i=t}^{t+\tau-1} \Pi_i, \quad \bar{W}_t = \frac{1}{\tau} \sum_{i=t}^{t+\tau-1} W_i;$$

$$\{\bar{\Pi}_t\}_{t=1,2,\dots,n}, \quad \{\bar{W}_t\}_{t=1,2,\dots,n}, \quad n = n' - (\tau - 1); \quad t = 1, 2, \dots, n;$$

- 4) строится модель электропотребления потребителей;
- 5) производится разделение общезаводского электропотребления по видам выпускаемой продукции;
- 6) производится построение модели УРЭ в зависимости от объемов выпускаемой продукции вида;
- 7) с использованием F -критерия Фишера и t -критерия Стьюдента проверяется значимость коэффициентов регрессии;
- 8) с использованием модели $W_{уд} = f(\Pi)$ рассчитываются УРЭ, дифференцированные по объемам выпущенной продукции; производится проверка разработанных норм расхода ЭЭ по данным кварталов предыдущего периода.

Кривая изменения УРЭ от объемов выпускаемой продукции приведена на рис. 1. На рисунке выделены диапазоны выпускаемой продукции и соответствующие им усредненные значения УРЭ на выпуск швейных изделий. В таблице приведены рассчитанные нормы расхода ЭЭ на выпуск швейных изделий, дифференцированные по объемам выпускаемой продукции.

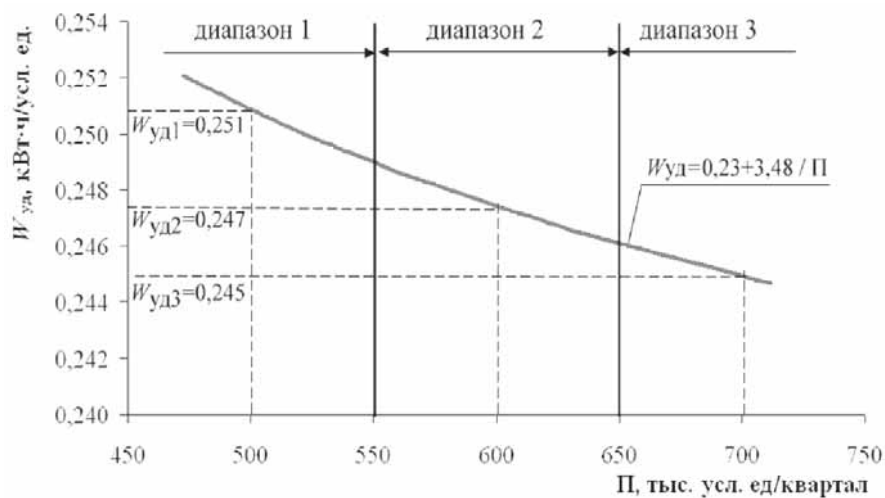


Рис. 1. Выделение диапазонов выпуска продукции и соответствующих УРЭ

Разработанные нормы расхода электрической энергии на выпуск швейных изделий

Вид продукции	Диапазон выпуска продукции, тыс. усл. ед/квартал	Норма расхода ЭЭ, кВт·ч/усл. ед.
Швейные изделия	до 550	0,251
	550–650	0,247
	свыше 650	0,245

Л и т е р а т у р а

1. Об энергосбережении : Закон Респ. Беларусь от 15 июля 1998 г. №190-З. – Минск : Комитет «Белэнергосбережение», 1998. – 15 с.
2. Грунтович, Н. В. Проблемные зоны системы управления энергоэффективностью промышленных потребителей республики / Н. В. Грунтович, Н. В. Токочакова // Энергоэффективность. – № 3. – Минск, 2008. – С. 6–9.