

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНО РАБОТАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Д.С. Смягликов

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

Научный руководитель Н.В. Токочакова

Условия современной экономики заставляют предприятия быстро реагировать на изменения рынка: постоянно изменять ассортимент продукции, объемы производства. При этом месячные объемы выпуска продукции отличаются от среднегодовых значений. В этих условиях актуальной является задача разработки норм удельных расходов ТЭР в зависимости от объемов выпуска продукции.

Основными методами разработки норм в настоящее время являются: опытный, отчетно-статистический, расчетно-статистический, расчетно-аналитический.

Опытный метод разработки норм заключается в определении норм по данным, полученным в результате испытаний (эксперимента).

Отчетно-статистический метод предусматривает определение норм на основе анализа статистических данных о фактических удельных расходах топлива, тепловой и электрической энергии и факторов, влияющих на их изменение, за ряд предшествующих лет.

Расчетно-статистический метод основан на разработке экономико-статистической модели в виде зависимости фактического расхода ТЭР от воздействующих на него факторов.

Расчетно-аналитический метод предусматривает определение норм расхода ТЭР расчетным путем по статьям расхода ТЭР при производстве продукции (работ, услуг) с учетом достигнутых показателей использования ТЭР и планируемых мероприятий по энергоэффективности.

На основе расчетно-статистического метода была разработана методика определения удельных норм расхода электроэнергии, которая позволяет достаточно точно определять нормы расхода электроэнергии, а также учитывает такие факторы, как сезонность и изменение объемов производства продукции. Расчетно-статистический

метод в настоящее время является наиболее перспективным, так как позволяет руководствуясь обобщенными статистическими данными по предприятию легко рассчитать нормы удельного расхода ТЭР. Одним из недостатков этого метода является его неточность, но достаточно высокой точности его можно добиться, применяя нетрадиционный подход в расчете удельных норм расхода ТЭР.

Для разработки норм по данной методике необходимо решить следующие задачи :

1. На первоначальном этапе необходимо в общем электропотреблении выделить составляющие, необходимые для производства только определенного вида продукции (частные).

2. Затем, на основании этого выделить составляющие, являющиеся общими для всех видов продукции, т. е. общезаводские (общие).

3. Рассчитать общезаводскую удельную норму расхода электроэнергии на выпуск единицы продукции.

4. На основании полученного общезаводского удельного расхода электроэнергии рассчитать удельный расход электроэнергии по отдельным видам продукции.

Методика расчета представляет собой систему уравнений, в которой учтены факторы электропотребления, которые относятся к производству только определенного вида продукции. В свою очередь они подразделяются на факторы, которые зависят от объема производства (электропотребление силовой нагрузкой) и не зависят (освещение, вентиляция).

Данная методика была опробована на РУП «Гомельский ликеро-водочный завод». Основными видами производимой продукции на Гомельском ЛВЗ являются: водка в таре 0,5 л, водка в таре 0,25 л и ликероводочные изделия, бренди и слабоалкогольные напитки и настойки (далее настойки).

На первоначальном этапе исследований был проведен анализ электропотребления предприятия. В нем были выделены составляющие, относящиеся только к выпуску определенного вида продукции. Для водки в таре 0,25 л – это мойка и разлив, для водки 0,5 л – мойка и разлив, для настоек – мойка, разлив, а также силовая, вентиляционная, и осветительная нагрузка ликерного, сувенирного и винного цехов. На основании этого была составлена следующая система уравнений:

$$\begin{cases} W_{03} = W_{\Sigma} - W_H^{\text{var}}(P_H) - W_H^{\text{const}} - W_{B0,25}^{\text{var}}(P_{B0,25}) - W_{HB0,5}^{\text{var}}(P_{HB0,5}) \\ W_H = W_H^{\text{var}} \cdot \frac{P_H}{P_{\text{БАЗ}}} + W_H^{\text{const}} \\ W_{\Sigma} = W_{B0,25} + W_H + W_{B0,5}, \end{cases} \quad (1)$$

где W_{Σ} – суммарное электропотребление завода за месяц;

W_{03} – доля электропотребления, необходимая для производства водки и ликероводочных изделий, бренди и слабоалкогольных напитков и настоек независимо от тары розлива;

W_H^{const} – доля электропотребления, необходимая для производства ликероводочных изделий, бренди и слабоалкогольных напитков и настоек;

W_H^{var} – зависящая от производительности ликероводочных изделий, бренди и слабоалкогольных напитков и настоек составляющая электропотребления (электропотребление закатывающих станков, насосов, мешалок и т. п. в ликерном, ликерном

сувенирном и в винном цехах завода за базисный период времени (учитываются ликерный, сувенирный и винный цеха);

W_H^{const} – независимая от производительности ликероводочные изделий, бренди и слабоалкогольных напитков и настоек составляющая электропотребления (электропотребление освещения и вентиляции);

P_H – производительность ликероводочных изделий, бренди и слабоалкогольных напитков и настоек за рассматриваемый временной интервал.

Решив систему уравнений (1), можно рассчитать общезаводской удельный расход электроэнергии на выпуск ЛВИ по формуле

$$C_{\text{удЛВИ}} = \frac{W_{\text{ОЗ}}}{P_{\text{ЛВИ}}} . \quad (2)$$

Далее, добавляя к общезаводскому удельному расходу электроэнергии на выпуск ЛВИ частные составляющие, можно рассчитать удельный расход электроэнергии для каждого вида продукции.

Удельный расход электроэнергии на выпуск водки емкостью 0,5 л определим по формуле

$$C_{\text{удВ0,5}} = C_{\text{удЛВИ}} + W_{\text{НВ0,5}}^{\text{var}} (P_{\text{НВ0,5}}) . \quad (3)$$

Удельный расход электроэнергии на выпуск водки емкостью 0,25 л определим по формуле

$$C_{\text{удВ0,25}} = C_{\text{удЛВИ}} + W_{\text{В0,25}}^{\text{var}} (P_{\text{В0,25}}) . \quad (4)$$

Удельный расход электроэнергии на выпуск настойки определим по формуле

$$C_{\text{удВ0,25}} = C_{\text{удЛВИ}} + W_H^{\text{var}} (P_H) + W_H^{\text{const}} . \quad (5)$$

На основании полученных формул была проведена проверка разработанных норм, приведенных в таблице.

Проверка разработанных норм расхода по данным кварталов 2004 г.

Продукция	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Год
ЛВИ, тыс. дал	215,16	226	182,61	154,1	777,9
Водка 0,5 л, тыс. дал	187,99	193,45	159,7	125,32	666,5
Водка 0,25 л, тыс. дал	15,13	14,03	9,46	15,98	54,6
Ликероводочные изделия, бренди и слабоалкогольные напитки, тыс. дал	12,04	18,52	13,45	12,8	56,81
Норма					
Водка 0,5 л, кВтч/тыс. дал	522	409	440	648	493,2
Водка 0,25 л, кВтч/тыс. дал	546	437	450	672	538,2

Окончание

Продукция	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	Год
Ликероводочные изделия, бренди и слабоалкогольные напитки, кВтч/тыс. дал	1281	1040	1050	1281	1147,7
ЭЭ по норме, тыс. кВтч	121,82	104,51	88,65	108,34	423,32
ЭЭ по факту, тыс. кВтч	122	104,5	88,56	108,3	423,36
Небаланс, %	-0,2	0,0	0,1	0,0	0,0

Из таблицы видно, что вышеизложенный метод позволяет получать результаты с погрешностью, не превышающей 0,5 %. Помимо всего прочего, метод позволяет получать зависимости удельных норм расхода электрической энергии дифференцированные по видам продукции.

Подводя итог, можно сказать, что с использованием данного метода нормы дифференцируются в зависимости от вида выпускаемой продукции и сезонной специфики электропотребления. Также он позволяет получать зависимости, с помощью которых можно легко определить норму расхода по каждому виду продукции (при условии неизменного состава оборудования и агрегатов).