

УДК 621.311:

**В. А. Анищенко, д-р техн. наук, проф., Н. В. Токочакова, канд. техн. наук, доц.,
А. С. Фиков, Д. Р. Мороз**

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ И ПОДХОДЫ К ЕЕ ОЦЕНКЕ

Произведен анализ закономерностей формирования и способов оценки экономии управления электроэнергией по уровням управления энергоэффективностью промышленных потребителей. Для оценки экономии электрической энергии предложено использовать расчетно-статистические модели.

В соответствии с Законом об энергосбережении Республики Беларусь [1] эффективное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) предполагает использование всех видов энергии прогрессивными (экономически оправданными) способами при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства. Между эффективным и экономным использованием ТЭР нельзя ставить знак равенства: экономия ТЭР может быть достигнута простым отключением потребителей от источников энергоснабжения. Наряду с понятием *эффективного использования* ТЭР, определено понятие *рационального использования*. Рациональное использование ТЭР – достижение максимальной эффективности использования ТЭР при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства.

Для промышленных потребителей (ПП) проблема анализа, обоснования и принятия решений по повышению энергетической эффективности (ЭЭФ) приобрела высокую актуальность. Появился дополнительный спектр задач, связанных с выявлением и обоснованием потенциала энергосбережения ПП и прогнозированием самих показателей ЭЭФ. Количественной характеристикой энергосбережения является экономия ТЭР.

У энергетиков ПП, активно занимающихся внедрением энергосберегающих мероприятий, возникает проблема достоверной оценки величины экономии электрической энергии (ЭЭ), поскольку на практике величины фактической и плановой экономии значительно отличаются. Рассмотрим закономерности формирования плановой экономии ПП и способы оценки достигнутой ЭЭ.

Для управления ЭЭФ у самих ПП следует выделять уровни (рис. 1), которые формируют цепочку управления в виде: первый уровень – единица технологического оборудования, отдельный электроприемник (ЭП); второй уровень – технологическая линия; третий уровень – цех, производственный участок; и последним четвертым уровнем является уровень ПП. На каждом уровне управления ЭЭФ, при решении определенного круга задач, производится оценка экономии ЭЭ. При этом на каждом уровне существуют свои законы формирования и способы оценки экономии ЭЭ.

На *первом уровне* (ЭП, единица технологического оборудования) оценка экономии ЭЭ производится, как правило, либо для выбора наиболее экономичного режима работы существующей единицы технологического оборудования, либо для оценки срока окупаемости (целесообразности) модернизации или замены существующего агрегата. Чаще всего при проведении энергетического обследования объектом пристального внимания становятся мощные общепроизводственные и технологические агрегаты, такие как компрессоры, вентиляторы, насосы и другие ЭП. При этом уже на первом уровне инженер сталкивается с проблемой достоверной оценки экономии ЭЭ, вызванной трудностью получения первичных исходных

данных, использованием усредненных коэффициентов в аналитических зависимостях, усреднением показателей режимов работы технологического оборудования при нелинейной взаимосвязи данных показателей с потреблением ЭЭ. На данном уровне экономия ЭЭ после модернизации оборудования можно измерить, фиксируя значение либо тока, либо нагрузки, либо расход ЭЭ до и после проведения энергосберегающего мероприятия. Достоверность оценки экономии ЭЭ будет зависеть от технологического режима работы данного агрегата, который не должен измениться до и после проведения энергосберегающего мероприятия.



Рис. 1. Уровни управления ЭЭФ ПП

При совершенствовании режимов работы существующего агрегата достоверность оценки достигнутой экономии ЭЭ с использованием показаний измерительных приборов не вызывает сомнения. Однако определение экономии ЭЭ для оценки целесообразности модернизации или замены технологического оборудования возможно только расчетным путем.

На *втором уровне* (технологическая линия) оценка экономии ЭЭ производится для решения вопроса о целесообразности модернизации технологического процесса как одного из технико-экономических показателей проекта. Поэтому на практике оценка возможной экономии ЭЭ производится расчетным путем. Однако действительная экономия ЭЭ всегда будет отличаться от расчетной, поскольку формируется под влиянием множества факторов, основными из которых являются загрузка технологической линии, характеристики сырья и параметры окружающей среды.

При росте числа ЭП в составе технологической линии до десятков и даже сотен единиц поддержание неизменных режимов работы всех электроприемников технологической линии практически невозможно. Поэтому оценка действительной экономии ЭЭ в результате модернизации технологического процесса должна определяться по разнице удельных расходов ЭЭ в сопоставимых условиях выпуска продукции до и после проведения мероприятия.

Рассмотрим расход ЭЭ (сглаженный скользящим средним с периодом усреднения 90 сут) технологической линией производства полимерной пленки в зависимости от объемов выпуска продукции. Из рис. 2 видно, что зависимость электропотребления от объемов выпуска продукции для технологической линии может быть описана линейной функцией, соответствующей однофакторной модели W , кВт·ч/квартал, вида:

$$W = W_{уд.техн} \cdot \Pi, \quad (1)$$

где $W_{уд.техн}$ – удельный технологический расход ЭЭ на выпуск продукции, кВт·ч/т; Π – объем выпуска продукции, т/квартал.

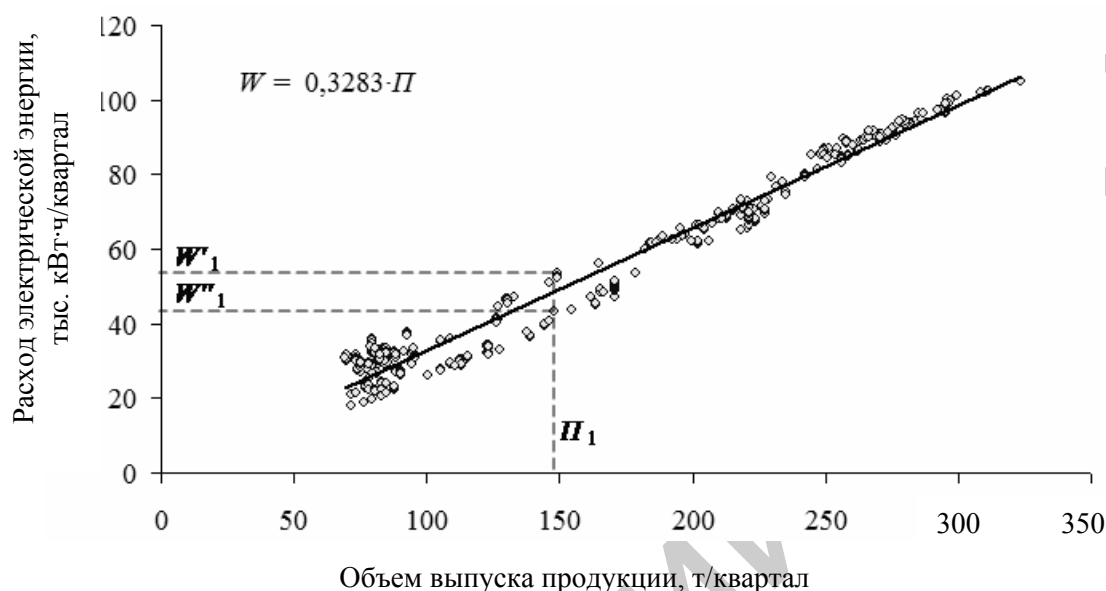


Рис. 2. Расход ЭЭ технологической линией производства полимерной пленки в зависимости от объемов выпуска продукции

Вместе с тем значение технологического расхода ЭЭ на выпуск одного и того же объема продукции Π изменяется в диапазоне от W'_1 до W''_1 , что обуславливается изменением как характеристик сырья, так и параметров окружающей среды. Отметим, что для большинства ПП изменение характеристик сырья не оказывает значительного влияния на электропотребление, и, как следствие, им пренебрегают. Влияние же параметров окружающей среды снижают с помощью дифференциации удельных расходов ЭЭ по сезонам.

В тех случаях, когда изменение характеристик технологического сырья и параметров окружающей среды незначительно влияет на режим электропотребления, эффект от энергосберегающего мероприятия зависит только от производительности и увеличивается с ее ростом. Количественно этот эффект может быть оценен величиной сэкономленной ЭЭ ΔW , кВт·ч/квартал, (рис. 3):

$$\Delta W = (W'_{уд.техн} - W''_{уд.техн}) \Pi, \quad (2)$$

где $W'_{уд.техн}$, $W''_{уд.техн}$ – удельный технологический расход ЭЭ на выпуск продукции до и после энергосберегающего мероприятия соответственно, кВт·ч/т; Π – объем выпуска продукции, т/квартал.

На *третьем уровне* (цех, производство) оценка экономии ЭЭ производится для экономического стимулирования энергосбережения на предприятии, а также для формирования программ энергосбережения по цехам и производствам предприятия.

На уровне цеха, когда количество ЭП достигает сотен или тысяч единиц, оценить экономию ЭЭ достаточно сложно. Экономия ЭЭ для цеха, структурного

подразделения определяется на основе цехового электрического баланса планового и фактического расхода ЭЭ.

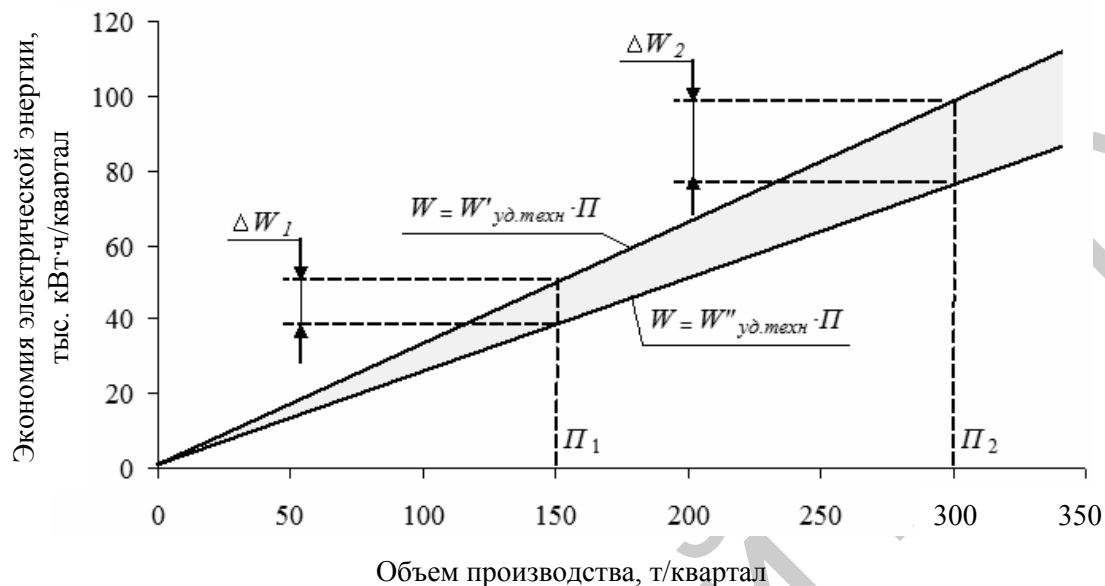


Рис. 3. Изменение экономии ЭЭ при изменении объемов производства

Составление электрического баланса предполагает учет влияния каждой единицы электрооборудования на суммарное электропотребление, а также однозначность определения режимов и продолжительности их работы. Расход ЭЭ каждым электроприемником W , кВт·ч/год, определяется по выражению [3]:

$$W = k_u \cdot P_{уст} \cdot T \cdot n, \quad (3)$$

где k_u — коэффициент использования установленной мощности оборудования; $P_{уст}$ — установленная мощность ЭП, кВт; T — число часов работы оборудования, ч/год; n — количество однотипного оборудования, шт.

Коэффициент использования k_u , характеризующий загрузку оборудования по мощности и по времени, определяется либо по справочным материалам, либо по данным замеров. Значения k_u в справочных материалах являются усредненными данными по группам однотипного технологического оборудования. Поэтому определение k_u по справочным материалам вносит значительную ошибку при составлении электрического баланса.

Другим фактором, вносящим погрешность при расчете электропотребления, является невозможность учета реально отработанного времени каждым ЭП, причем вносимая погрешность увеличивается с ростом количества ЭП.

Как и в случае технологической линии, экономия ЭЭ при данном подходе к ее оценке может оказаться выше ожидаемой, а может «раствориться» в общем электропотреблении, что определяется режимом работы цеха, структурного подразделения в отчетном периоде.

Цеховое электропотребление включает в себя как технологический расход ЭЭ, так и расход ЭЭ, не связанный с выпуском продукции (освещение, вентиляция и т.д.). На этом уровне удельный расход ЭЭ зависит также от характеристик сырья и

параметров окружающей среды [7]. Из рис. 4 видно, что вариация удельного расхода ЭЭ, зависящая от объемов выпуска продукции $\Delta W_{y\partial 1}$, как правило, превышает вариацию удельного расхода ЭЭ, зависящую от характеристик сырья и параметров окружающей среды $\Delta W_{y\partial 2}$. Соотношение этих вариаций зависит от технологических особенностей конкретного ПП.

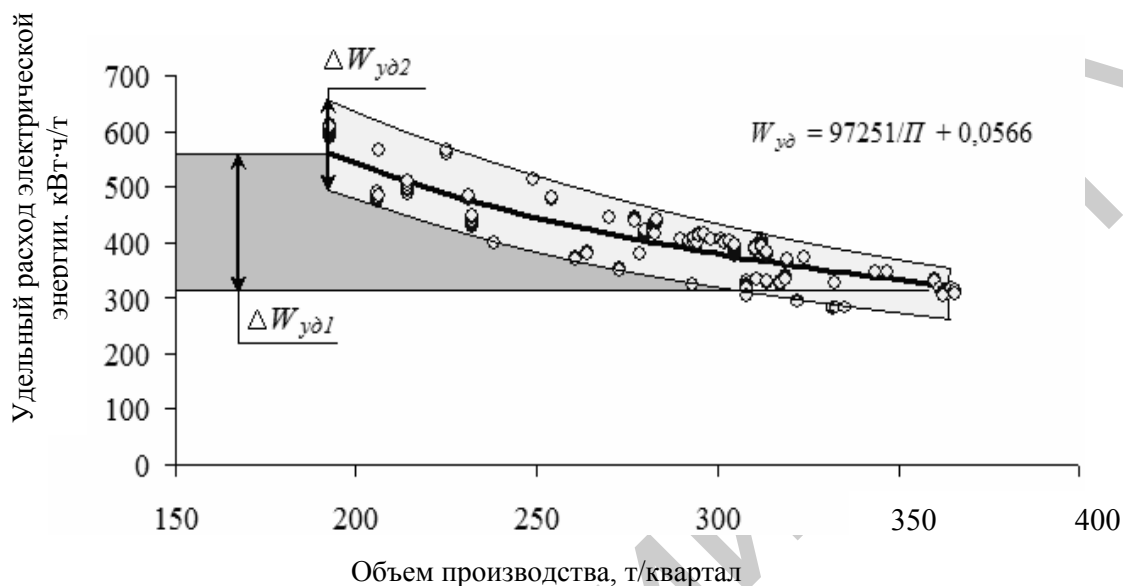


Рис. 4. Изменение удельного расхода ЭЭ на производство пластмассовых гранул при изменении объемов производства

Если характеристики сырья и параметры окружающей среды незначительно влияют на расход ЭЭ, модель электропотребления является однофакторной, в которой, в отличие от модели ПП на втором уровне, учитывается условно постоянная составляющая $W_{общ}$, кВт·ч/квартал, расхода ЭЭ, не связанная непосредственно с производством продукции. Удельный расход ЭЭ $W_{y\partial}$, кВт·ч/т, в данном случае имеет вид:

$$W_{y\partial} = W_{y\partial.техн} + \frac{W_{общ}}{\Pi}, \quad (4)$$

где $W_{y\partial.техн}$ – удельный технологический расход ЭЭ на производство продукции, кВт·ч/т.

Одним из возможных подходов к оценке экономии ЭЭ за отчетный период является разработка расчетно-статистической аддитивной многофакторной модели режимов электропотребления на основе суточной статистической информации. В качестве независимых переменных в эту модель включены все технологические факторы (объем выпуска продукции, параметры окружающей среды, характеристики сырья и др.). С использованием модели расход ЭЭ базисного периода приводится в сопоставимые условия с отчетным периодом. Экономия ЭЭ рассчитывается как разница между электропотреблением отчетного и базисного (в сопоставимых условиях) периода.

При этом экономия ЭЭ ΔW , кВт·ч, рассчитывается как разница между расчетными значениями электропотребления до и после проведения энергосберегающего мероприятия, направленного на изменение фактора f_i в

сопоставимых условиях, когда $f'_j = f''_j$, $i \neq j$:

$$\Delta W = \beta_i \cdot (f'_i - f''_i) \cdot T, \quad (5)$$

где β_i – коэффициент регрессии при i -м факторе; f'_i, f''_i – значения изменяющегося фактора до и после проведения энергосберегающего мероприятия соответственно; T – продолжительность рассматриваемого периода.

При обосновании факторов, включаемых в модель режимов электропотребления, необходимо учитывать мнение специалистов-технологов предприятия.

На *четвертом уровне* (уровень промышленного потребителя) оценка экономии ЭЭ напрямую связана с управлением и планированием развития ПП. Закономерности формирования экономии ЭЭ на четвертом уровне аналогичны третьему уровню с той лишь разницей, что в расход ЭЭ, отнесенный к каждому виду продукции, добавляется часть общезаводских нужд (вспомогательные цеха, заводоуправления, складские помещения, ремонтно-механические цеха и др.). Соответственно и подходы к оценке экономии ЭЭ для третьего уровня могут быть использованы для четвертого уровня.

На рис. 5 представлена зависимость общезаводского удельного расхода ЭЭ от объемов выпуска изделий из пластмассы. Нормированный коэффициент детерминации представленной модели – $R^2 = 0,77$. Вариация удельного расхода ЭЭ на выпуск продукции (как за счет изменения объемов выпуска продукции, так и за счет изменения характеристик сырья и параметров окружающей среды) в рамках предприятия значительно увеличивается по сравнению с вариацией удельного расхода в рамках цеха (см. рис. 4). Для рассматриваемого предприятия при объеме выпуска продукции Π_1 она изменяется от 1,2 до 4,8 тыс. кВт·ч/т. Это объясняется увеличением доли условно постоянного расхода ЭЭ в общезаводском электропотреблении по сравнению с долей условно постоянного расхода ЭЭ в общецеховом электропотреблении.

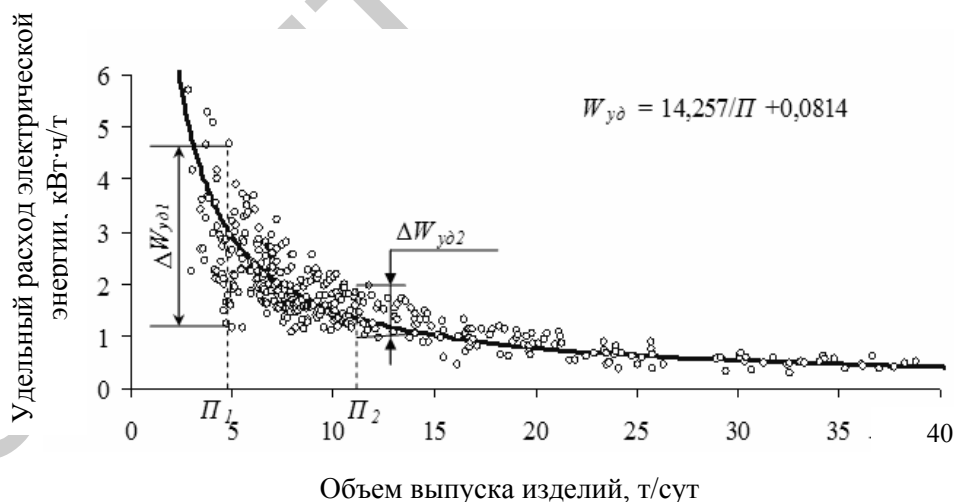


Рис. 5. Зависимость общезаводского удельного расхода ЭЭ от объемов выпуска изделий из пластмассы

Поскольку удельный расход ЭЭ предприятия определяется удельными расходами ЭЭ отдельных производственных цехов и других структурных подразделений, вариация его значений, особенно в области низкой производственной

загрузки, с учетом большей доли $W_{общ}$ по сравнению $W_{общ}$ цехов и подразделений будет больше чем в цехах и подразделениях.

При этом вариация будет уменьшаться с ростом производственной программы (рис. 5, 6).

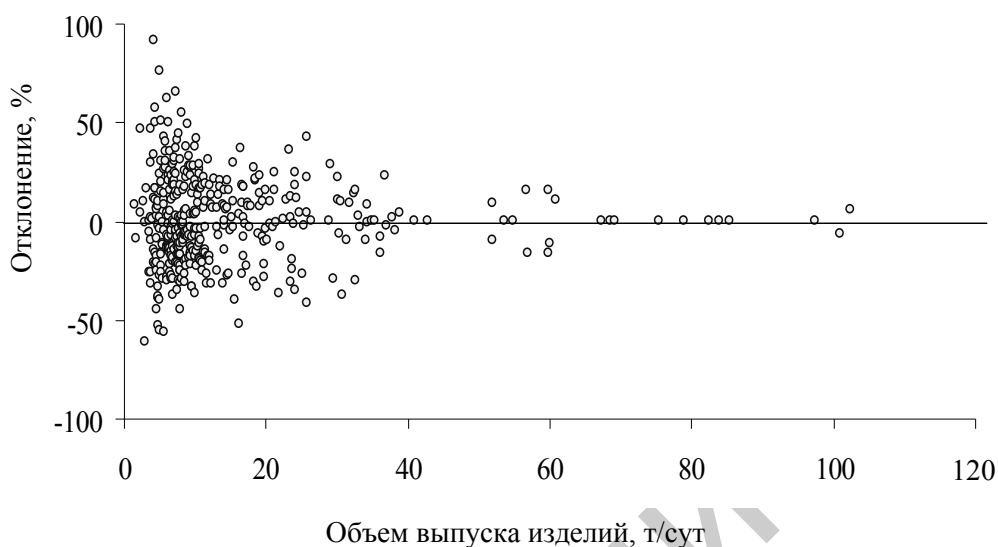


Рис. 6. Отклонение удельного расхода ЭЭ от его среднего значения по диапазонам выпуска изделий из пластмассы

Четвертый уровень является основным, поскольку именно по нему осуществляется взаимодействие ПП с органами Государственного управления, энергоснабжающими организациями. Данный уровень является отчетным, лимитирующим и контролируемым. По четвертому уровню все ПП обладают достоверной информацией о показателях хозяйственной деятельности, включая сведения о выпуске продукции, расходе ЭЭ и т.д. Именно на этом уровне принимаются важнейшие решения по управлению ЭЭФ.

Экономия ЭЭ определяется как разница между плановым и фактическим расходом ЭЭ отчетного периода по видам продукции. Необходимо различать экономию, определенную по разнице планового и фактического расходов ТЭР (относительно потребления ТЭР отчетного периода), и достигнутый целевой показатель по энергосбережению отчетного периода, поскольку они имеют разный физический смысл.

Целевой показатель по энергосбережению — показатель, характеризующий деятельность (производственную, организационную, экономическую, научную, техническую) юридических и физических лиц по реализации мер, направленных на эффективное использование и экономное расходование ТЭР на всех стадиях их производства и потребления [4]. Для объективной оценки энергосбережения необходимо привести обобщенные энергозатраты базисного периода к сопоставимым условиям, которые представляют собой совокупность факторов отчетного периода, связанных с изменением энергопотребления, но не отражающих работу по энергосбережению, для этого в РБ введен целевой показатель по энергосбережению. Целевой показатель $ЦП$, %, для четвертого уровня рассчитывается ежемесячно по выражению:

$$\text{ЦП} = \frac{OЭЗ^o}{OЭЗ^6 + \sum \Delta OЭЗ^6} \cdot 100 \% - J_{\text{ПП}}, \quad (6)$$

где $OЭЗ^o$ – обобщенные энергозатраты отчетного периода; $OЭЗ^6$ – обобщенные энергозатраты базисного периода; $\sum \Delta OЭЗ^6$ – величина, на которую должны быть уменьшены (увеличены) обобщенные энергозатраты в базисном периоде за счет сопоставимых условий; $J_{\text{ПП}}$ – темпы изменения объемов производства промышленной продукции в сопоставимых ценах.

Поскольку приведение к сопоставимым условиям предполагает учет всех факторов, связанных с изменением энергопотребления, но не отражающих работу по энергосбережению, то фактически данный показатель характеризует деятельность ПП в области энергосбережения. При этом ПП должен обосновать достигнутую экономию реальными мероприятиями по энергосбережению в отчетном периоде, хотя учет всех факторов при приведении к сопоставимым условиям энергозатрат базисного периода практически невозможен.

Рассмотрим особенности формирования отчетной экономии ЭЭ на четвертом уровне по разнице планового и фактического расходов ЭЭ для трех периодов: периода устойчивого функционирования ПП (50-е – начало 90-х гг.); переходного периода, связанного с распадом СССР (1990-1995 гг.); современного периода функционирования ПП.

Анализ статистических данных 1983-1988 гг. по показателям ЭЭФ и отчетной экономии ЭЭ ПП указывают на случайный характер формирования последней: за разные годы экономия ЭЭ по одному предприятию отличалась в несколько и даже десятки раз (табл. 1).

Табл. 1. Динамика формирования отчетной экономии ЭЭ по ПП

Показатель	Год					
	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Бумажная фабрика						
W, тыс. кВт·ч	8066	8118	8234	8478	9477	10473
ΔW , тыс. кВт·ч	-357	-240	-279	-297	-129	0
$\Delta W / W, \%$	-4,43	-3	-3,4	-3,5	-1,4	0
Станкостроительный завод						
W, тыс. кВт·ч	12299	12320	12422	12530	13468	14290
ΔW , тыс. кВт·ч	-161	-134	-202	-377	-345	-204
$\Delta W / W, \%$	-1,3	-1,1	-1,6	-3	-2,6	-1,4
Завод сельскохозяйственного машиностроения						
W, тыс. кВт·ч	280056	323026	362170	402647	410983	423649
ΔW , тыс. кВт·ч	-14875	-6005	-11842	-2910	-762	-2682
$\Delta W / W, \%$	-5,3	-1,9	-3,3	-0,7	-0,2	-0,6
Завод кормовых дрожжей						
W, тыс. кВт·ч	-	212465	448384	850723	1099482	1268164
ΔW , тыс. кВт·ч	-	-7930	-7820	-4814	-21278	-14494
$\Delta W / W, \%$	-	-3,7	-1,7	-0,6	-1,9	-1,1

Вследствие случайного характера формирования экономии ЭЭ по ПП формирование экономии ЭЭ по регионам, отраслям промышленности также носит случайный характер. Причиной вариации отчетной экономии ЭЭ являются, с одной стороны, устанавливаемые ПП стоимостные единицы нормирования, с другой стороны, доведение ПП завышенных значений норм расхода ЭЭ на единицу продукции. Так, для предприятий с широкой номенклатурой выпускаемой продукции нормы расхода ТЭР устанавливались на 1000 рублей продукции (валовой, товарной или нормативно-чистой). Поскольку стоимостная единица измерения продукции практически не связана с ее энергоемкостью и сильно подвержена влиянию неэнергетических и нетехнологических факторов, то и норма и фактические удельные расходы ТЭР отличались до нескольких десятков процентов.

Анализ деятельности 232 ПП Гомельской области за 1983-1988 гг. показал, что ежегодно практически половине предприятий утверждались нормы расхода ЭЭ выше фактически достигнутых значений удельного расхода ЭЭ за предшествующий период [5, 6]. Режим работы ПП в условиях наращивания объемов выпуска продукции обеспечивал снижение удельного расхода ЭЭ на единицу продукции, а значит и экономию ЭЭ; внедрение же энергосберегающих мероприятий усиливало эффект завышения отчетного значения экономии ЭЭ. Отличительной чертой системы нормирования расхода ЭЭ рассматриваемого периода являлась установка ПП единичных значений норм, дифференцированных по кварталам года, что позволяло учитывать сезонную специфику электропотребления, но не учитывало наращивания объемов выпуска продукции. В условиях, когда фактические объемы выпуска продукции практически превышали плановые значения, предприятие было застраховано от перерасхода ЭЭ, а незначительную вариацию производственной программы «подстраховывали» заведомо завышенные нормы расхода ЭЭ на единицу продукции, что всегда обеспечивало ПП отчетную экономию ЭЭ.

Попытки повысить управляемость процесса формирования экономии ЭЭ за счет совершенствования системы нормирования с применением научно обоснованных норм результата не дали. Для отраслей и подотраслей народного хозяйства этот показатель, по сути, представлял собой средневзвешенную норму, которая определялась как частное от деления общего расхода ЭЭ на суммарное количество выпускаемой продукции. При таком подходе выделяется группа ПП, у которых экономия ЭЭ будет постоянной, и другая группа ПП с постоянным перерасходом ЭЭ. Формально средневзвешенная норма свидетельствует о резервах экономии ЭЭ. Данный «резерв», обусловленный разбросом фактических среднегодовых удельных расходов ЭЭ ПП, лишний раз подчеркивает индивидуальность каждого ПП.

Рассмотрим второй период – начало 90-х гг. При распаде СССР произошел обвал экономики, стоимостные единицы нормирования в силу своей неустойчивости практически перестали коррелировать с затратами ЭЭ. Потребовался пересмотр единиц нормирования: для предприятий с широкой номенклатурой выпуска продукции в качестве единицы нормирования были приняты трудозатраты либо условные единицы выпускаемой продукции. Однако пересмотр единиц нормирования не решил для ПП проблему относительной устойчивости показателей режима электропотребления и, в первую очередь, удельных расходов ЭЭ на единицу выпускаемой продукции, а также отчетных показателей экономии ЭЭ. При снижении в несколько раз объемов выпуска продукции электропотребление большинства ПП снижалось лишь на десятки процентов. Это объясняется тем, что в структуре электропотребления можно выделить две части:

1) условно-постоянную, которая напрямую не связана с технологией и слабо зависит от выпуска продукции;

2) технологическую, зависящую от объемов выпуска продукции.

К первой относятся потребители вспомогательных производств: ремонтно-механические, электроремонтные цеха, административные здания, складские помещения, а также освещение и вентиляция производственных цехов. Условно-постоянная часть для промышленных предприятий зависит от отрасли и достигает 50-60 % на предприятиях легкой промышленности и машиностроения. При снижении объемов производства в первую очередь снижается технологическая часть, а условно-постоянная часть остается практически неизменной. В результате удельные расходы ЭЭ при снижении объемов производства возросли не на десятки процентов, а в несколько раз. Возникла острая необходимость совершенствования системы нормирования в направлении учета изменяющейся производственной программы и перехода от задания точечных значений норм расхода ЭЭ, дифференцированных по кварталам, к интегральным показателям (дифференцированным) в зависимости от объемов производственной программы. Для большинства ПП удельные расходы ТЭР на единицу продукции тем меньше, чем больше объемы выпуска продукции.

Высокое значение отчетной экономии ЭЭ, как и фактический перерасход, в этот период стали индикаторами ошибки установленных предприятию норм, а не показателями его ЭЭФ. Для ПП с большим значением отчетной экономии ЭЭ, нормы корректировались в сторону снижения, что в случае уменьшения объемов выпуска продукции в последующем приводило к перерасходу ЭЭ.

Современный период функционирования ПП (начиная с 1995 г.) отличается постоянными изменениями производственной загрузки, определяемой конъюнктурой рынка, проводимой модернизацией и реконструкцией технологического оборудования, необходимостью активизации энергосбережения. В этих условиях необходимо дальнейшее совершенствование системы нормирования за счет развития расчетно-статистического метода. Расчетно-статистические модели режимов электропотребления позволяют решать достаточно широкий круг задач [7]: *производить расчет плановой потребности ЭЭ в условиях изменяющейся производственной программы; выполнять анализ существующих режимов электропотребления и оценивать их энергоэффективность; оценивать потенциал энергоэффективности за счет повышения загрузки технологического оборудования и наращивания объемов выпуска продукции; алгоритмизировать процесс разработки норм расхода ЭЭ.* Решение указанных задач позволит повысить достоверность оценки экономии ЭЭ.

Выводы

1. Произведен анализ закономерностей формирования и способов оценки экономии электроэнергии по уровням управления энергоэффективностью промышленных потребителей.

2. Показано, что на высших уровнях управления энергоэффективностью ПП достоверная оценка экономии электрической энергии сопряжена со значительными трудностями, связанными как с увеличением количества электроприемников, так и с нестабильностью режимов их работы.

3. Предложен подход к оценке экономии электрической энергии, основанный на применении расчетно-статистических моделей режимов электропотребления, позволяющих учесть изменение условий функционирования промышленных потребителей и, следовательно, повысить достоверность оценки экономии электрической энергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Беларусь об энергосбережении. – Минск : Белэнергосбережение, 1999. – 16 с.
2. **Перегудов, Ф. И.** Введение в системный анализ : учеб. пособие для вузов / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – М. : Высш. шк., 1989. – 367 с.
3. Методические указания по нормированию расхода тепловой и электрической энергии на предприятиях легкой промышленности. – М. : ЦНИИТЭИлегпром, 1984. – 27 с.
4. Инструкция по расчету целевых показателей по энергосбережению. – Минск : Комитет по энергоэффективности при СМ РБ, 2003. – 30 с.
5. **Прокопчик, В. В.** Пути управления программой «ЭНЕРГИЯ» в промышленном регионе / В. В. Прокопчик, Н. В. Иванова // Повышение эффективности познавательных действий в науке и практике в свете решений XXVII съезда КПСС : тезисы докл. науч.-практ. конф. – Минск, 1985. – С. 97-100.
6. **Прокопчик, В. В.** О необходимости изменения принципов нормирования электропотребления / В. В. Прокопчик, Г. А. Прокопчик, Н. В. Иванова // Актуальные задачи энергопроизводства и энергопотребления в Белорусской ССР : тезисы докл. науч.-практ. конф. – Минск, 1988. – С. 48-49.
7. **Токочакова, Н. В.** Расчетно-статистические модели режимов потребления электроэнергии как основа нормирования и оценки энергетической эффективности / Н. В. Токочакова, Д. Р. Мороз // Энергоэффективность. – 2006. – № 1. – С. 14-15.

Белорусский национальный технический университет
Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого
Материал поступил 23.06.2006

**V.A. Anischenko, N.V. Tokochakova,
A.S. Fikov, D.R. Moroz**
**Particularities of shaping economy
electrical energy of industrial consumers
and approaches to its evaluation**
Belarusian National Technical University
Gomel State Technical University named after P. O. Sukhov

Made analysis of regularities shaping and ways estimation of economy electric energy on levels of management energy efficiency of industrial consumers. For estimation of economy electric energy offered to use calculation-statistical models.