

10 кВ на основе ОПН с применением фарфоровых корпусов от старых (отслуживших свой срок) вентильных разрядников.

Данная конструкция предполагает удаление из фарфорового корпуса вентильного разрядника искровых промежутков и вилитовых дисков и установку в этот корпус нелинейного резистора на основе окиси цинка и специальной втулки из токопроводящего материала. Эта разработка в настоящее время внедряется на Речицком предприятии электрических сетей.

На данный момент разрядники на основе ОПН выпускаются в корпусах меньших габаритов, чем старые вентильные разрядники, что предполагает изготовление специальной крепёжной арматуры.

Нашу конструкцию разрядника изготовить дешевле, чем купить аналогичный разрядник у какой-либо фирмы и не требуется изготовления специальной крепёжной арматуры, так как данный разрядник устанавливается обратно на своё штатное место.

На кафедре «Электроснабжение» ведутся дальнейшие исследования нелинейных ограничителей перенапряжений.

#### Литература

1. Перенапряжения в электрических сетях. Проблемы и опыт эксплуатации. Рекомендации по выбору и применению нелинейных ограничителей перенапряжения. – Промышленная группа «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК», 2000.
2. Руководство по выбору высоковольтных ограничителей перенапряжений производства фирмы АББ.
3. Техника высоких напряжений /Под ред. Д.В. Разевига. М.–Л.: Энергия, 1963.
4. Юриков П.А. Средства защиты изоляции от атмосферных перенапряжений. – М.–Л.: Энергия, 1964.

## АНАЛИЗ ТАРИФОВ НА ЭНЕРГИЮ В БЕЛАРУСИ

О.Ю. Пухальская

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

Научный руководитель Прокопчик Г.А.

Электроэнергетика является одной из ведущих отраслей белорусской экономики. Развитие нашей энергетики в период 1991-2002 гг. шло на фоне спада промышленного производства, обусловленного развалом СССР, разрывом экономических связей, ростом цен на топливо. В течение рассматриваемого периода усилилось влияние энергетики на экономику предприятий в большинстве отраслей промышленности. Доля энергетической составляющей в себестоимости продукции возросла в несколько раз.

В настоящее время электроэнергетика страны находится в состоянии глубокого кризиса. Основными проблемами отрасли являются:

- низкая энергетическая эффективность;
- жесткая тарифная политика, влекущая за собой низкую рентабельность;
- неплатежи потребителей и сохранение внешних долгов;
- недостаток инвестиций, обусловленный проводимой тарифной политикой;
- перекосы в тарифах и перекрестное субсидирование.

Беларусь обладает небольшими собственными запасами топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и удовлетворяет покрытие в их потребности только на 15 %, имеет низкую энергетическую эффективность. Об этом свидетельствует сравни-

тельная оценка РБ и других стран по показателям энергоемкости ВВП ( $\mathcal{E}_{емк}^{ВВП}$ ) и производства электроэнергии на душу населения ( $W_{дн}$ ), представленным в табл. 1.

Таблица 1

## Показатели энергетической эффективности

Показатели	Ед. изм.	Беларусь	Россия	Украина	Германия	США	Дания	Япония
$\mathcal{E}_{емк}^{ВВП} *$	кг нэ/\$ США	0,52	0,915	1,38	0,205	0,299	0,19	0,182
$W_{дн}$	МВт·ч/чел	2,6	5,8	3,5	6,7	13,6	7,8	8,2

\* – энергоемкость ВВП по паритету покупательной способности.

Эти данные свидетельствуют о наличии у нас значительных резервов энергосбережения. Поэтому, начиная с 1993 г., в Республике Беларусь был взят курс на обеспечение энергетической безопасности, повышение эффективности на основе энергосбережения. Основным направлением реализации энергосберегающих мероприятий стало нормирование энергопотребления. Промышленные предприятия, превышающие установленную для них норму, оплачивают энергию по повышенному тарифу. Причем источником оплаты является прибыль. Кроме того, наряду с утвержденными нормами предприятиям в директивном порядке доводят задания по экономии ТЭР до 10 % в год. Такая система управления мешает развитию рынка. В основе стимулирования энергосбережения должна лежать цена.

В данной работе проводится анализ тарифов на энергию, которые являются основным звеном в цепи накопившихся проблем, вскрываются причины сложившейся ситуации и показывается необходимость изменения подходов к решению этих проблем.

В республике электрическая энергия реализуется потребителям по регулируемым Минэкономики одно- и двухставочным тарифам единым по территории республики и дифференцированным по группам потребителей. Тепловая энергия отпускается по одноставочным тарифам, дифференцированным по областям и группам потребителей, а регулирование осуществляется областными энергетическими комиссиями.

На рис. 1 представлена динамика индексов роста цен на различные виды товаров: потребительских, промышленного назначения, электроэнергию (для промышленности) и труд по отношению к 1991 г. Характер графиков свидетельствует об опережении темпов роста цен на электроэнергию над другими видами товаров, что в значительной степени обусловлено ростом цен на первичные энергоресурсы, закупаемые за валюту.

На рис. 2 представлена динамика тарифов для населения в долларовом эквиваленте. Провал в графике обусловлен социальным подходом к установлению тарифов для населения, противоречащим таким принципам формирования тарифов, как возмещение затрат на выработку, передачу, распределение и реализацию энергии; экономическое стимулирование энергосбережения у потребителей.

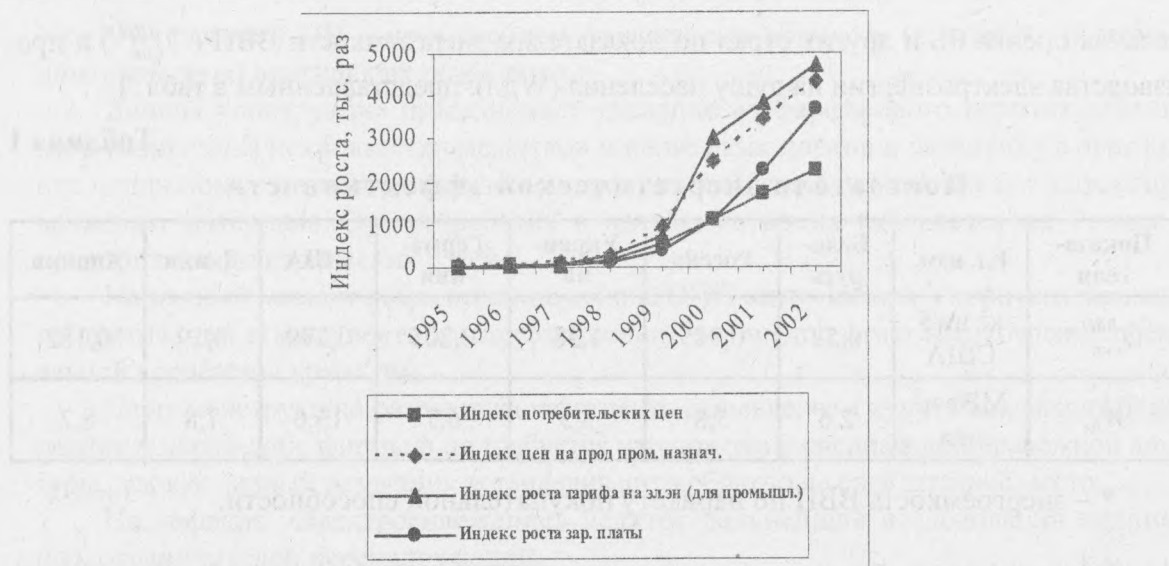


Рис. 1. Индексы роста цен на различные товары (по отношению к 1991 г.)



Рис. 2. Динамика тарифов для населения

Реализация социального подхода к формированию тарифов отдельных льготных групп потребителей привела к серьезной проблеме перекрестного субсидирования, когда компенсация затрат по льготной группе потребителей энергии осуществляется за счет других групп, в основном промышленности. Реальные затраты для различных групп потребителей электроэнергии тем выше, чем ниже напряжение питающей сети. Опыт зарубежных стран свидетельствует, что самые высокие тарифы на электроэнергию – для бытовых потребителей и самые низкие – для промышленного сектора. Соотношение тарифов для различных секторов экономики за рубежом и в РБ (табл. 2, 3) говорит о несоответствии наших подходов мировой практике.

Перекрестное субсидирование, проводимое в рамках отрасли, привело к нарушению паритета цен на тепловую и электрическую энергию. Тарифы на тепловую энергию для промышленности оказались необоснованно завышены. Поэтому предприятия резко отказались от централизованного теплоснабжения, восстановив когда-то законсервированные собственные котельные.

Так как тарифы на тепловую энергию у промышленных потребителей были объектом наибольших нареканий, то с 1.05.2002 г. они были снижены в централизованном порядке в 2,5-3 раза в зависимости от региона. И сделано это было исключительно из монопольных интересов, чтобы предприятиям стало невыгодно заниматься собственными источниками. В то же время тарифы на тепловую энергию для населения были увеличены в 1,98 раза, что обеспечивает возмещение ее себестоимости уже на 73,7 % против 20 % в 2000 г.

Таблица 2

## Тарифы за рубежом

Государство	Для бытового сектора, ц/кВт·ч	Для промышленного сектора, ц/кВт·ч	Соотношение между тарифами
Германия	21,7	12,5	1,74
Дания	18,6	6,1	3,05
Бельгия	22,0	9,5	2,30
Франция	19,0	7,7	2,47
США	8,1	4,7	1,72

Таблица 3

## Тарифы для Беларуси

Годы	Для бытового сектора, ц/кВт·ч	Для промышленного сектора*, ц/кВт·ч	Соотношение между тарифами
1996	1,87	4,85	0,39
1998	0,79	5,31	0,15
2000	1,22	5,60	0,22
2002	2,46	5,46	0,45
2003	3,23	5,70	0,57

\* – с учетом НДС.

Таким образом, проводимая в рамках отрасли тарифная политика привела к низкой рентабельности, а порой и убыточности отрасли (по данным статотчетности рентабельность отрасли была в 1990 г. – 18,6 %, в 2000 г. – -2,1 %); накоплению неплатежей за энергоресурсы, отсутствию инвестиций под проекты на реконструкцию основных фондов, износ которых достиг в 2002 г. значения 60 %. Действующая система формирования тарифов тормозит переход к новым отношениям и не создает стимулов: с одной стороны, к снижению издержек и удешевлению производства электроэнергии, с другой стороны, к внедрению энергосберегающих технологий потребителями электроэнергии.

Главными причинами сохранения и обострения указанных проблем является неэффективный экономический механизм, монополизация и чрезмерное государственное регулирование отрасли, громоздкая организационная структура функционирования электроэнергетики. Существующая структура управления и хозяйствования отраслью не соответствует современным условиям развития производства, она исчерпала свои возможности.

Необходимо, опираясь на опыт зарубежных стран, развиваться в направлении дерегулирования, либерализации и приватизации энергетических объектов, т. е. переходить к реформированию энергетики.

Для отрасли жизненно необходим переход к конкурентному рынку электроэнергии и мощности. Цены на электроэнергию, устанавливаемые естественным образом, постепенно уравниваются и согласуют друг с другом интересы отрасли – повышение рентабельности, приток инвестиций – и интересы её потребителей – устойчивое и эффективное энергообеспечение.

#### Литература

1. Падалко Л. Энергоемкость продукции: проблемы и перспективы ее снижения. // Финансы. Учет. Аудит. – 2001. – № 10. – С. 30-32.
2. Беларусь и страны мира 2000. – Мн.: Министерство статистики и анализа РБ, 2000.
3. Падалко Л., Петрушкин В. Электроэнергетика: пути совершенствования тарифной политики. // Финансы. Учет. Аудит. – 2000. – № 12. – С. 28-31.
4. Обзор докладов и выступлений на 3-м Съезде энергетиков предприятий Беларуси // Энергия и менеджмент. – 2002. – № 5. – С. 10-38.

### ДИАГНОСТИКА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

**В.В. Кротенок, В.С. Овсянников**

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

Научный руководитель Бохан А.Н.

В настоящее время в электрических сетях 6-10 кВ республики Беларусь преобладают малообъемные масляные выключатели (ВМП, ВК). Ожидаемый спрос рынка на вакуумные выключатели к 2010 году составит 80 % всего рынка коммутационной техники [1]. Производители вакуумной коммутационной техники выпускают выключатели для разных коммутационных задач и номинальных параметров. По показателям надежности, затратам на эксплуатацию, экологическим и другим параметрам они на порядок превосходят любые другие выключатели. Для вакуумных выключателей находят применение как моторно-пружинные, так и электромагнитные приводы. Моторно-пружинные приводы более широко применяются из-за своей универсальности и малой потребляемой мощности.

Характерной особенностью вакуумных выключателей является малый ход контактов (6-9 мм) и, соответственно, минимальное время коммутации. В зависимости от коммутационных задач целесообразно учитывать динамические параметры и возможное их отклонение. Это позволяет сделать обоснованный выбор выключателя и определить оптимальные условия коммутации для конкретной электроустановки с целью исключения опасных перенапряжений. Рассмотрение динамической модели выключателя, учитывающей изменение воздействующих усилий и кинематических масс при коммутациях выключателя, позволяет определить изменение скорости контактов, вы-