



Министерство образования Республики Беларусь

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

Кафедра «Экономика и управление в отраслях»

ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

ПРАКТИКУМ

**по одноименной дисциплине
для студентов экономических специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2007

УДК 621.311.017(075.8)
ББК 36.19я73
О-75

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
заочного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 4 от 28.03.2006 г.)*

Авторы-составители: *О. А. Полозова, Т. В. Алферова, А. В. Сычев*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Автоматизированный
электропривод» ГГТУ им. П. О. Сухого *В. В. Тодарев*

О-75 **Основы** энергосбережения : практикум по одной дисциплине для студентов экон. специальностей днев. и заоч. форм обучения / авт.-сост.: О. А. Полозова, Т. В. Алферова, А. В. Сычев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2007. – 30 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://gstu.local/lib>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-420-585-4.

Практикум содержит 30 вариантов практических заданий по основным разделам курса, методические указания к решению задач, вопросы к зачету по курсу.
Для студентов экономических специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК 621.311.017(075.8)
ББК 36.19я73

ISBN 978-985-420-585-4

© Полозова О. А., Алферова Т. В.,
Сычев А. В., составление, 2007
© Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», 2007

ВВЕДЕНИЕ

В проекте «Основные направления энергетической политики Республики Беларусь на период до 2020 года» отмечено, что для Беларуси роль энергетического фактора в обеспечении национальной и экономической безопасности является более значительной, чем для других государств, вследствие недостаточности собственных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Это делает экономику республики зависимой по отношению к резким колебаниям цен на энергоресурсы. В то же время затраты на ТЭР на производстве валового внутреннего продукта в республике значительно выше, чем в развитых странах Европы, Америки и Азии.

В этих условиях проблема экономного потребления энергоресурсов при более эффективном использовании закупаемого, производимого и добываемого в республике топлива является одной из первоочередных и актуальных, а также важным приоритетом государственной политики.

Изучение дисциплины «Основы энергосбережения» имеет целью формирование у будущих специалистов необходимого методологического подхода к постановке и решению проблем эффективного использования энергетических ресурсов на основе мирового опыта и государственной политики Республики Беларусь в области энергосбережения.

Основными задачами курса являются: получение студентами необходимых знаний по источникам и способам получения, распределения и потребления энергии; ознакомление с показателями использования энергии; усвоение основных положений законов и нормативно-правовых актов по энергосбережению; изучение форм финансовой поддержки энергосберегающих мероприятий, порядка разработки программ энергосбережения на разных уровнях управления, нормирования топливно-энергетических ресурсов; ознакомление с методами стимулирования экономии и видами санкций за нерациональное использование ТЭР.

В процессе изучения курса студенты ознакомятся с потенциалом энергосбережения по различным отраслям народного хозяйства, министерствам и ведомствам на период до 2010 года за счет возобновляемых источников энергии, местных видов топлива и вторичных энергетических ресурсов. Студенты изучат системы учета электрической энергии, регулирование и учет тепловой энергии, холодной и горячей воды, газа, а также приборы, применяемые для этих целей; ор-

ганизацию энергоменеджмента и порядок проведения энергоаудита на предприятии; основные направления энергосбережения в быту, промышленных и общественных зданиях и сооружениях; ознакомятся с экологическими последствиями загрязнения окружающей среды за счет сжигания традиционных видов топлива и принимаемыми мерами по снижению выбросов в атмосферу вредных веществ.

1. ЗНАЧЕНИЕ, СУЩНОСТЬ И ЗАДАЧИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

1.1. Роль энергетики в развитии человеческого общества.

1.2. Эффективность использования и потребления энергии в Республике Беларусь и других странах.

1.3. Сущность энергосбережения. Основные направления энергосберегающей политики Республики Беларусь.

Задача 1. Определить плановые и отчетные показатели электроемкости, теплоемкости и энергоемкости продукции, производительности и электровооруженности труда на предприятии. По результатам расчетов сделать выводы.

Таблица 1.1

Исходные данные

Показатели	Ед. изм.	План	Отчет
Выпуск продукции	тыс. шт/год	12,0	12,4
Потребление электроэнергии	тыс. кВт·ч/год	16250	15890
Потребление тепловой энергии	Гкал/год	40000	40500
Потребление природного газа	тыс. м ³	5000	4900
Численность ППП	чел.	2500	2500

Задача 2. Определить прямые обобщенные энергозатраты предприятия и их структуру, если годовое потребление энергоресурсов составило:

- электроэнергии – 7698 тыс. кВт·ч;
- тепловой энергии – 16000 Гкал;
- природного газа – 2655 тыс. м³.

Контрольные вопросы

1. Какая связь между развитием цивилизации человечества и энергопотреблением?
2. Какие показатели используются для оценки эффективности использования ТЭР на макроэкономическом уровне?
3. Какие показатели энергоиспользования применяются на предприятиях?
4. Что представляют собой прямые обобщенные энергозатраты?
5. Что понимают под энергетической безопасностью развития экономики?
6. В чем заключается сущность энергосбережения?
7. Зачем, по Вашему мнению, менеджеру, инженеру, экономисту знать основы энергосбережения?
8. Проанализируйте данные энергоемкости ВВП и сделайте выводы [6].

2. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

- 2.1. Энергетические ресурсы и их классификация.
- 2.2. Учет и соизмерение энергетических ресурсов.
- 2.3. ВЭР, источники их получения и направления использования.
- 2.4. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь.

Задача 1. На предприятии находится 15 т мазута, 17 тыс. м³ природного газа и 20 т торфа 10%-ной влажности. Определить общее количество топлива на предприятии и его структуру.

Задача 2. Определить общий выход горючих ВЭР на предприятии, если часовой выход отработанных масел составляет 8,13 кг/час. Режим работы предприятия – двухсменный; низшая рабочая теплота сгорания отработанных масел (Q_p^H) составляет 8100 ккал/кг.

Задача 3. На основании исходных данных, приведенных в табл. 2.1, сравнить два вида топлива по массовому и объемному эквивалентам.

Таблица 2.1

Характеристики топлива

Виды углей	Низшая рабочая теплота сгорания, Q_p^H , кДж/кг	Насыпная масса, γ_T , т/м ³	Удельный объем, V , м ³ /т
Донецкий АШ	25200	0,95	1,05
Подмосковный уголь	10700	0,85	1,18

Методические рекомендации к решению задачи

Массовый эквивалент 1 т у. т. определяется по выражению

$$q_3 = 1/\mathcal{E}, \text{ т н. т./т у. т.},$$

где \mathcal{E} – калорийный коэффициент равный отношению низшей рабочей теплоты сгорания натурального топлива к теплоте сгорания условного топлива.

Объемный эквивалент определяется по выражению:

$$V_3 = V/\mathcal{E}, \text{ м}^3/\text{т у. т.}$$

По результатам расчетов сделать выводы.

Контрольные вопросы

1. Энергетические ресурсы и их классификация.
2. Энергетическое и технологическое топливо.
3. Характеристика топливной базы Республики Беларусь.
4. Назовите виды нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Какие из них имеют практическое значение для Беларуси?
5. Что такое биогаз, какие есть способы его получения и применения?
6. Какие Вы знаете способы использования солнечной энергии?
7. Перечислите особенности возобновляемых источников энергии по сравнению с традиционными и укажите сферу их применения.
8. Что такое вторичные энергоресурсы, какие их виды Вы знаете?
9. Какие Вам известны способы и устройства утилизации ВЭР?
10. Почему расширение применения местных видов топлива является приоритетным направлением энергосбережения в Республике Беларусь?
11. Опишите возможности и задачи применения местных видов топлива в условиях Беларуси.
12. Какую долю составляют возобновляемые энергетические ресурсы в мировом потреблении ТЭР и Беларуси? Каков энергетический потенциал отдельных видов возобновляемых энергетических ресурсов и местных видов топлива в нашей республике?
13. Какое значение имеет применение возобновляемых, вторичных и местных ТЭР с точки зрения экологии?

3. ВИДЫ И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ, ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

- 3.1. Энергия и ее виды.
- 3.2. Традиционные способы получения энергии.
- 3.3. Производство энергии на основе возобновляемых и нетрадиционных источников.
- 3.4. Транспорт топлива и энергии.
- 3.5. Энергетическое хозяйство предприятия.

Задача 1. Определить потенциальные ресурсы участка реки (т у. т.), если его длина (L) 50 км. Средний многолетний расход воды в начале участка $V_1 = 180 \text{ м}^3/\text{с}$, в конце – $V_2 = 200 \text{ м}^3/\text{с}$. Среднее удельное падение на один км участка ($h_{\text{уд}}$) составляет 0,3 м. Условный период определения потенциальных гидроэнергоресурсов (T) – 100 лет.

Методические рекомендации к решению задачи

Энергетический потенциал гидроресурсов в кВтч определяется по выражению

$$\mathcal{E}_{\text{п}} = g \cdot \frac{V_1 + V_2}{2} \cdot h_{\text{уд}} \cdot L \cdot 8760 \cdot T.$$

Потенциал гидроресурсов в т у. т. можно определить методом прямого пересчета или по среднему удельному расходу условного топлива на 1 кВтч. В первом случае тепловой эквивалент 1 кВтч, равен 860 ккал (3600 кДж); во втором – топливный эквивалент, выражающий количество условного топлива, необходимого для производства и передачи к месту потребления единицы электрической энергии, ежегодно устанавливается Министерством экономики Республики Беларусь.

Контрольные вопросы

1. С какими видами энергии мы постоянно сталкиваемся в повседневной жизни? Назовите преимущества электрической энергии.
2. Какие виды электрических станций Вам известны? Объясните их принципиальные отличия друг от друга, их функции в энергосистеме.
3. В чем заключаются преимущества комбинированного производства электрической и тепловой энергии?
4. Назовите известные Вам способы получения тепловой энергии.

5. Назовите известные Вам способы транспорта различных видов ресурсов.

6. Что Вам известно о производстве энергии на основе возобновляемых источников?

7. Что такое биомасса? Какие направления ее использования существуют в настоящее время и в перспективе?

8. Возможности использования и перспективы развития гидроэнергетики в Республике Беларусь.

9. Как оценивается потенциал возобновляемых ресурсов?

10. Для каких целей используется солнечная энергия?

11. Какие устройства применяются для приема и утилизации солнечной энергии?

12. Принцип действия ветроэнергетических установок. Каковы перспективы развития ветроэнергетики в нашей стране?

13. Что такое энергохозяйство предприятий? Какие системы энергоснабжения оно включает в себя?

14. Какие связи существуют между энергохозяйствами предприятий и энергетикой?

4. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

4.1. Документы, регламентирующие взаимоотношения потребителей энергии с энергоснабжающими организациями.

4.2. Тарифы на энергию, их виды, области применения, достоинства, недостатки.

4.3. Совершенствование тарифов на энергию.

Задача 1. Определить стоимость электрической энергии, потребляемой промышленным предприятием за месяц, которое питается от двух трансформаторов мощностью $160 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ каждый.

Задача 2. Определить стоимость электрической энергии за квартал, если среднемесячное потребление энергии составило $300 \text{ тыс. кВт} \cdot \text{ч}$, а максимальная мощность, потребляемая в часы максимума, энергосистемы – 900 кВт .

Задача 3. Рассчитать стоимость электрической энергии, потребляемой МТФ на 400 голов крупного рогатого скота за месяц, если потребление электроэнергии за этот период составило 28,8 тыс. кВт·ч.

Задача 4. Рассчитать среднюю стоимость 1 кВт·ч и снижение платы за электроэнергию за год, если время использования максимума нагрузки изменится с 3800 до 4800 часов, а годовое потребление энергии останется прежним равным 8500 тыс. кВт·ч.

Задача 5. Годовое потребление электроэнергии предприятием 13400 тыс. кВт·ч, тепловой энергии – 12 тыс. Гкал, в т. ч. на горячее водоснабжение 4,8 тыс. Гкал, остальное в виде острого редуцированного пара.

Определить себестоимость продукции, если энергетическая составляющая – 16 %. Договорная мощность предприятия 5000 кВт.

Задача 6. Определить стоимость электроэнергии за месяц и среднюю стоимость 1 кВт·ч, если договорная мощность 800 кВт, расход электроэнергии – 272 тыс. кВт·ч.

Расчеты провести по ценам декларации и с учетом долларového эквивалента.

Задача 7. Затраты электроэнергии на производство 1 тонны мяса составляют 6500 кВт·ч, тепловой энергии 12 Гкал. Определить себестоимость 1 тонны мяса, если энергетическая составляющая себестоимости – 18 %.

Контрольные вопросы

1. Что такое тарифообразование и каковы его задачи в области энергосбережения?

2. Назовите принципы формирования тарифов в условиях регулируемой рыночной экономики. Что Вам известно об опыте тарифной политики других стран?

3. Расскажите о действующих тарифах на ТЭР в Беларуси, о проблемах и перспективах тарифной политики.

4. В чем заключается роль государства в регулировании тарифов?

5. Во время прохождения производственной практики ознакомьтесь с договорами на пользование тепловой и электрической энергией, декларациями об уровне тарифов на них.

6. Приведите расчет оплаты за электрическую и тепловую энергию, газ, воду, другие энергоресурсы (торфобрикеты, дрова, уголь) за один расчетный период для Вашей семьи, исходя из действующих тарифов, показаний приборов учета (или норм расхода на эти ресурсы).

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

- 5.1. Структура управления энергосбережением в Республике Беларусь.
- 5.2. Нормативно-законодательная база энергосбережения.
- 5.3. Экономическое стимулирование экономии ТЭР.
- 5.4. Информационное обеспечение энергосбережения.

Контрольные вопросы

1. Какова организационная структура управления энергосбережением в Беларуси?
2. Назовите основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения.
3. Дайте краткую характеристику Закона «Об энергосбережении».
4. Зачем нужны программы энергосбережения; как они разрабатываются и реализуются?
5. Назовите источники финансирования энергосберегающих мероприятий.
6. Как осуществляется государственная поддержка инвестиционной деятельности по энергосберегающим мероприятиям?
7. Что такое демонстрационные зоны энергетической эффективности и каковы их задачи?
8. Что включает в себя информационное обеспечение энергосбережения?

6. УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

- 6.1. Задачи и методы энергетического обследования предприятий.
- 6.2. Нормирование расхода ТЭР.
- 6.3. Организация учета потребления ТЭР на предприятиях.
- 6.4. Правовые механизмы регулирования потребления энергетических ресурсов.
- 6.5. Экономическое стимулирование энергосбережения.
- 6.6. Планирование мероприятий по энергосбережению.
- 6.7. Определение эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий.

Задача 1. Рассчитать норму расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию предприятия при следующих исходных данных (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Характеристика зданий

Наименование зданий	Объем отапливаемых помещений, м ³	Внутренняя температура, °С
Механосборочный цех	7000	16
Инструментальный цех	5200	16
Деревообрабатывающий цех	800	16
Ремонтный цех	5000	16
Насосная	300	16
Компрессорная	340	15
Бытовые помещения	800	18
Административный корпус	2000	18
Проходная	130	18

Методические рекомендации к решению задачи

Тепловая энергия, потребляемая на отопление и вентиляцию, нормируется на суммарный объем отапливаемых зданий и сооружений, количество суток отопительного периода и разницы температуры внутри помещений и средней температуры наружного воздуха за отопительный период.

Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период определяется по формуле:

$$Q_0 = q_0 \cdot V \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot n \cdot z_0 \cdot 0,000001, \text{ Гкал/год},$$

$$Q_{\text{в}} = q_{\text{в}} \cdot V (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) n \cdot z_{\text{в}} \cdot 0,000001 \text{ Гкал/год},$$

где q_0 – удельная тепловая отопительная характеристика (Приложение 2), ккал/(м³ · °С · ч); V – объем отапливаемых зданий по наружному обмеру, м³; $t_{\text{в}}$ – нормируемая температура внутри помещений °С; $t_{\text{н}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период. Для Гомельской области равна –1,6 °С; n – продолжительность отопительного периода. Для Гомельской области принимается 194 суток; $z_0, z_{\text{в}}$ – время работы системы отопления или вентиляции в сутках.

Расчет годового расхода теплоэнергии на отопление и вентиляцию свести в табл. 6.2.

Таблица 6.2

**Расчет годового расхода теплоэнергии
на обогрев и вентиляцию**

Наименование зданий и сооружений	Объем помещений, м ³	q_0	q_v	$t_v, ^\circ\text{C}$	$z_{об}, \text{ч}$	$z_{вв}, \text{ч}$	Расход тепла на отопление, Гкал	Расход тепла на вентиляцию, Гкал
		ккал/м ³ · °С · ч						

Удельная норма расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию, отнесенная на кубический метр зданий, сутки и разницу температур (рассчитывается средняя температура внутри помещений), определяется по выражению:

$$N_{o.v.} = (Q_0 + Q_v) \cdot 1000000 / [n \cdot (t_v - t_n)], \text{ Мкал}/(\text{тыс. м}^3 \cdot \text{сут.} \cdot ^\circ\text{C}).$$

Задача 2. Рассчитать норму расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение при следующих исходных данных: среднесписочная численность работающих на предприятии 70 человек (из них ИТР – 25 чел.). На предприятии имеются 4 душевые сетки, продолжительность работы которых составляет в среднем 2 часа в сутки. Норма расхода горячей воды на одного рабочего 11 кг в смену, на ИТР – 5 кг.

Методические рекомендации к решению задачи

Тепловая энергия на горячее водоснабжение рассчитывается на одного работающего в год с разбивкой по кварталам. Годовое количество тепловой энергии на горячее водоснабжение определяется как

$$Q_{ГВ} = N \cdot m \cdot c_v \cdot n \cdot (t_r - t_x) / 1000000, \text{ Гкал}/\text{год},$$

где N – норма расхода горячей воды на одного потребителя; m – число работающих; c_v – теплоемкость воды, принимается равной 1 ккал/(кг · °С); n – количество суток работы одного работающего в году, принимается по данным предприятия. При отсутствии данных можно принять 250 дней; t_r – температура горячей воды, принимается равной 55 °С; t_x – температура холодной воды: зимой равна 5 °С, летом 15 °С, для упрощения принимается равной 10 °С.

Годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение душевых установок определяется по формуле:

$$Q_{\text{душ}} = G_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}} \cdot n \cdot (t_{\text{гв}} - t_{\text{хв}}) \cdot K \cdot 90 \cdot 0,000001 \text{ Гкал},$$

где $G_{\text{в}}$ – часовой расход горячей воды на одну душевую установку, равен 270 кг/ч; K – количество душевых установок; n – продолжительность работы душевых в сутки, ч.

$$H_{\text{гв}} = (Q_{\text{гв}} + Q_{\text{душ}}) / (\text{Ч} \cdot 1000), \text{ Мкал/чел.}$$

Задача 3. Определить технологическую и общепроизводственную норму расхода электрической энергии на производство 1 т молока, если годовая производственная программа составляет 2100 т молока.

Расход электроэнергии на технологические нужды составляет 1470 тыс. кВт·ч в год, на освещение 4200 кВт·ч, на вентиляцию 36000 кВт·ч в год; потери электроэнергии в сетях составляют 3 % от расхода электроэнергии на технологические и вспомогательные нужды.

Задача 4. Внедрение АСКУЭ на предприятии позволило упорядочить режим электропотребления и снизить мощность, потребляемую в часы максимума энергосистемы на 180 кВт. Затраты на приобретение и установку системы учета составили 50 млн р.

Определить эффективность внедрения АСКУЭ.

Задача 5. Стоимость приборов учета на животноводческом комплексе 1,3 млн р.; затраты на их монтаж составляют 30 % от их стоимости. Эксплуатационные расходы 6 % от балансовой стоимости приборов учета; норма амортизации – 12 %.

Экономия электроэнергии от упорядочения электропотребления – 8 тыс. кВт·ч в год. Срок жизни проекта 5 лет. Норма дисконтирования 10 %. Определить эффективность установки приборов учета.

Контрольные вопросы

1. Каковы цели энергетического аудита?
2. Назовите виды и последовательность энергетического аудита.
3. Что такое энергетический баланс предприятия? Приведите классификацию энергетических балансов по виду и целевому назначению.

4. Приведите классификацию норм расхода ТЭР и их структуру.
5. Назовите порядок разработки, согласования и утверждения норм энергопотребления.
6. Какие существуют методы разработки норм ТЭР?
7. Назовите способы энергетического учета.
8. Какие существуют недостатки учета расхода ТЭР и каковы направления совершенствования энергетического учета на предприятиях и в быту?
9. Какие методы стимулирования энергосбережения применяются на предприятии?
10. Какие методы и показатели используются для определения эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий?

7. КОМПЛЕКСНАЯ ЗАДАЧА ПО КУРСУ

На основании исходных данных, представленных в табл. 7.1, 7.2 и 7.3, определить:

1. Плановое и фактическое суммарное потребление энергетических ресурсов, их структуру и её изменение по сравнению с планом.
2. Плановые и отчетные показатели, характеризующие использование энергетических ресурсов и их изменение по сравнению с планом.
3. Стоимость электрической энергии за отчетный период по двухставочному и двухставочно-дифференцированному тарифам в соответствии с действующими тарифными ставками и графиками нагрузок.
4. Отчетную себестоимость всей продукции и единицы продукции.

Методические рекомендации к решению задач

1. Для учета энергетических ресурсов на предприятии и их соизмерения используется понятие «условное топливо». В качестве единицы условного топлива применяется 1 кг топлива с теплотой сгорания 7000 ккал/кг (29,3 МДж/кг).

Соотношение между условным и натуральным топливом выражается формулой

$$B_y = B_n \cdot \frac{Q_n^p}{7000}, \text{ кг,}$$

где B_y – масса эквивалентного условного топлива, кг у. т.; B_n – масса натурального топлива, кг (м^3); Q_n^p – низшая теплота сгорания натурального топлива, ккал/кг ($\text{ккал}/\text{м}^3$).

Для перевода электрической и тепловой энергии в условное топливо используются топливные эквиваленты, выражающие количество условного топлива, необходимого для производства и передачи к месту потребления единицы электрической и тепловой энергии (ежегодно устанавливаются Министерством экономики РБ: на 2006 г. $k_3 = 0,28$; $k_q = 0,175$).

Годовой расход энергоресурсов приведен в табл. 7.1. Расход электроэнергии определяется из табл. 7.2 и количества рабочих дней в году.

2. К показателям, характеризующим использование энергетических ресурсов на предприятии, относятся: энергоемкость продукции, электроемкость продукции, теплоемкость продукции, энерго- и электрооруженность труда, коэффициент электрификации и др.

Расчетные формулы указанных показателей приведены в [6, с. 73–75].

3. Расчет стоимости электрической энергии производится по двум тарифам: двухставочному и двухставочно-дифференцированному.

При применении двухставочного и двухставочно-дифференцированного тарифов полная плата за потребленную электрическую мощность и энергию за расчетный период рассчитывается по следующим формулам, соответственно:

$$\Pi_d = a \cdot P_{\phi}^{\max} + b \cdot W;$$

$$\Pi_{\text{дд}} = a \cdot k_a \cdot P_{\phi}^{\max} + b \cdot (k_n \cdot W^n + k_{\text{пп}} \cdot W^{\text{пп}} + k_{\text{п}} \cdot W^{\text{п}}),$$

где a – основная ставка двухставочного тарифа, руб /кВт; b – дополнительная ставка двухставочного тарифа, руб/кВт·ч; k_n , $k_{\text{пп}}$, $k_{\text{п}}$ – соответственно ночной, полупиковый и пиковый тарифные коэффициенты к дополнительной ставке двухставочного тарифа; W^n , $W^{\text{пп}}$, $W^{\text{п}}$ – количество активной энергии, потребляемой соответственно в ночной, полупиковой и пиковой тарифных зонах суток, кВт·ч; k_a – понижающий коэффициент к основной ставке двухставочного тарифа.

При этом полное количество активной энергии, потребленной за расчетный период, равно:

$$W = W^n + W^{\text{пп}} + W^{\text{п}}.$$

Ночная тарифная зона суток соответствует по продолжительности и границам часам минимальных нагрузок энергосистемы.

Пиковая тарифная зона суток соответствует по продолжительности и границам утренним часам максимальных нагрузок энергосистемы.

Полупиковая тарифная зона суток охватывает промежутки времени между окончанием ночной и началом пиковых тарифных зон, а также между окончанием пиковых и началом ночной тарифных зон, включая в себя вечерние часы максимальных нагрузок энергосистемы.

Значение понижающего коэффициента k_a устанавливается равным 0,5.

Значение полупикового тарифного коэффициента $k_{\text{пп}}$ устанавливается равным 1,0.

Тарифные коэффициенты $k_{\text{н}}$ и $k_{\text{п}}$ определяются расчетным путем, их значения зависят от количества календарных дней в расчетном периоде (месяце) и корректируются в обязательном порядке в случае изменения соотношения между базовыми значениями ставок (a и b) двухставочного тарифа в декларации об уровне тарифов на электрическую энергию.

Продолжительность и границы тарифных зон суток для всех расчетных периодов (месяцев) календарного года являются едиными и устанавливаются следующими:

- ночная: $t_{\text{н}} = 7$ ч (с 23.00 до 6.00);
- полупиковая: $t_{\text{пп}} = 14$ ч (с 6.00 до 8.00 и с 11.00 до 23.00);
- пиковая: $t_{\text{п}} = 3$ ч (с 8.00 до 11.00).

Тарифные коэффициенты $k_{\text{н}}$ и $k_{\text{п}}$ (при $k_{\text{пп}} = 1,0$ и указанной выше продолжительности и границах тарифных зон суток) рассчитываются по следующим формулам, исходя из значений ставок двухставочного тарифа, установленных декларацией на электрическую энергию, отпускаемую республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики ГПО «Белэнерго»:

$$k_{\text{н}} = 1 - \frac{a \cdot (1 - k_a) k_a \cdot (4 \cdot t_{\text{п}} - t_{\text{н}})}{b \cdot d_{\text{к}} \cdot (t_{\text{н}}^2 - t_{\text{п}}^2)}; \quad k_{\text{п}} = 1 + \frac{a \cdot (1 - k_a) \cdot (4 \cdot t_{\text{н}} - t_{\text{п}})}{b \cdot d_{\text{к}} \cdot (t_{\text{н}}^2 - t_{\text{п}}^2)},$$

где $d_{\text{к}}$ – календарное количество дней в расчетном периоде (принять 30 дней).

При расчете стоимости электроэнергии по двухставочному тарифу договорная величина мощности ($p_{\text{дmax}}$) определяется по графику (табл. 7.3) с коэффициентом 1,2. Часы максимальных нагрузок энергосистемы принять 3 часа (с 8⁰⁰ до 11⁰⁰).

Таблица 7.1

Исходные данные

Номер варианта	Потребление энергетических ресурсов											
	Мазут, т $Q_p^H = 9500 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Дизельное топливо, т $Q_p^H = 10150 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Природный газ, тыс·м ³ $Q_p^H = 8000 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Торф, т $Q_p^H = 2500 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Дрова, т $Q_p^H = 2400 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Тепловая энергия, Гкал	
	п	ф	п	ф	п	ф	п	ф	п	ф	п	ф
1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	7000	6000	4000	–	12000	1150	–	20000	–	–	12000	11600
2	4300	4200	–	–	5700	3000	–	8000	–	3000	2700	2800
3	2800	2750	1200	500	7400	7100	–	–	–	1400	4050	3700
4	3600	3700	2000	1200	9100	9300	–	–	–	–	6800	6900
5	1800	1800	3050	3000	6500	7000	4500	1000	–	–	7000	6500
6	2300	2200	–	–	8400	8100	–	–	1200	1400	8300	8100
7	4100	4000	5400	–	–	6000	3000	4000	–	–	8800	8500
8	–	–	6000	5800	4100	3700	–	6000	3400	4000	9600	9300
9	5600	–	–	–	6300	6000	–	10000	–	8000	7400	7000
10	3400	3000	2000	–	6700	6500	–	4500	–	–	5200	5000
11	6000	3700	–	–	4800	4000	–	2000	–	3000	4800	4900
12	5300	5800	–	–	6400	5700	2800	4050	–	–	6700	6000
13	–	–	–	–	8300	7900	–	3400	5000	7000	5700	5000
14	4900	2400	–	–	5400	6300	3200	4300	–	–	6100	6500
15	2180	2100	1400	–	–	–	4300	5200	–	5400	3000	2800
16	–	–	–	–	3800	2400	3500	7000	2000	4800	2400	2000
17	2800	2900	–	–	5600	5200	–	4500	4200	5300	1800	2100
18	3100	2850	1000	–	–	–	4800	5900	2800	4900	4100	4000

Окончание табл. 7.1

Номер варианта	Потребление энергетических ресурсов											
	Мазут, т $Q_p^H = 9500 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Дизельное топливо, т $Q_p^H = 10150 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Природный газ, тыс·м ³ $Q_p^H = 8000 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Торф, т $Q_p^H = 2500 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Дрова, т $Q_p^H = 2400 \cdot \frac{\text{Ккал}}{\text{кг}}$		Тепловая энергия, Гкал	
	п	ф	п	ф	п	ф	п	ф	п	ф	п	ф
I	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
19	2400	–	–	–	3200	5600	–	7000	1800	2200	2300	2000
20	800	1200	1900	–	2800	3100	–	–	–	3000	1700	1600
21	4400	4200	800	–	4200	3900	–	1400	–	–	1600	1400
22	2500	2300	–	–	4300	4100	–	–	–	2300	2000	1900
23	–	–	–	–	4000	3700	4000	3900	4000	3000	1700	1650
24	–	–	2100	–	1000	3200	–	1200	–	2000	3600	3400
25	1300	1400	–	–	2900	2900	5300	5200	2500	2700	1900	1800
26	1600	1600	–	–	3100	2700	–	1000	–	–	2200	2000
27	–	–	1700	700	3500	3400	–	–	–	4000	1950	2050
28	2900	3000	–	–	4800	4000	–	–	3100	3800	2100	2100
29	1500	–	–	–	3700	3800	–	2300	–	2400	1200	1150
30	1900	1800	700	–	2000	1900	–	2000	900	900	1000	950

Таблица 7.2

Исходные данные

Номер варианта	Объем продукции, П			Средне-списочная численность, ЧПП		Фактическая электро-энергетическая составляющая себестоимости продукции, %	Режим работы
	Ед. изм.	П	Ф	П	Ф		
1	2	3	4	17	18	19	20
1	т	100000	105000	1710	20	1700	Пятидневная рабочая неделя
2	тыс. шт.	30000	31000	650	18	620	
3	тыс. м ²	90000	87000	740	13	730	
4	тыс. шт.	40000	42000	810	15	800	
5	т	25000	26200	920	21	890	
6	т	35000	35600	780	12	770	
7	тыс. шт.	12050	12100	840	18	800	
8	тыс. м ²	11800	12050	730	22	700	
9	тыс. шт.	8500	8580	690	16	670	
10	т	32000	32600	580	14	560	
11	т	28100	28000	650	22	600	Шестидневная рабочая неделя
12	тыс. м ²	25000	26000	440	19	450	
13	тыс. шт.	24500	25100	380	17	370	
14	т	43200	44000	560	21	540	
15	т	8400	8450	280	23	270	
16	тыс. м ²	38000	39000	250	24	260	
17	тыс. шт.	27850	28100	340	17	320	
18	тыс. шт.	41200	40500	430	14	400	
19	т	9950	9990	570	15	550	
20	шт.	90000	95000	260	18	250	
21	т	8400	4500	240	16	230	Непрерывный режим работы
22	тыс.н.ч	11400	12000	230	19	220	
23	т	7400	6900	200	14	210	
24	тыс. м ²	16480	17000	370	23	360	
25	тыс. м ²	85000	87000	310	24	300	
26	тыс. н. ч	78600	81000	300	14	290	
27	тыс. шт.	6580	6710	180	15	160	
28	тыс. шт.	13600	14100	190	21	170	
29	т	4900	5150	150	20	145	
30	тыс. м ²	17540	18500	220	17	220	

Таблица 7.3

Среднесуточные графики нагрузок

Часы (время суток)	Номер варианта															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0:30	7232	2116	865	4752	320	208	3143	185	422	2307	68	638	451	772	79	189
1:00	7472	2100	846	4763	349	223	3137	166	448	2309	68	628	454	769	79	194
1:30	7424	2089	824	4647	418	249	3035	190	468	2261	68	625	459	767	78	191
2:00	7296	2082	845	4635	436	248	2912	192	474	2171	68	625	463	764	79	187
2:30	7264	2085	824	4653	431	265	2785	203	451	2106	68	627	455	766	79	185
3:00	7280	2081	808	4708	480	291	2631	198	448	2067	68	599	463	771	78	185
3:30	7312	2058	803	4527	518	350	2549	197	460	2043	69	577	461	768	78	186
4:00	7280	2080	803	4600	517	385	2432	198	466	1998	69	568	457	774	78	187
4:30	7328	2049	806	4331	542	362	2247	245	491	1930	69	601	478	777	77	185
5:00	7264	2034	810	4388	522	351	2200	252	527	1927	70	591	489	777	81	184
5:30	7248	2024	849	4488	644	347	2162	260	538	1899	73	577	498	777	105	184
6:00	7248	1972	859	4089	730	378	2184	292	532	1835	88	429	489	774	146	183
6:30	7120	1826	937	3437	844	453	2494	312	510	1777	114	369	486	762	184	224
7:00	7184	1824	1552	3322	1115	718	2572	471	577	1841	282	370	520	766	219	447
7:30	7216	3485	3133	4001	2379	1277	2704	1845	843	1960	1328	827	968	784	463	301
8:00	7056	5430	4449	4514	3272	2406	2681	2444	1673	2000	1931	1461	1552	836	962	370
8:30	7312	5827	5134	4438	3669	2772	2673	2516	2268	2086	2207	1668	1840	916	1176	386
9:00	7872	5868	5386	4533	3812	2807	2692	2506	2405	2247	2205	1835	1699	1001	1262	993
9:30	8032	5829	5421	4521	3940	2825	2695	2558	2431	2273	2185	1947	1464	1100	1202	1017
10:00	7984	5898	5454	4557	4095	2865	2682	2581	2389	2278	2231	1990	1528	1217	1206	1027
10:30	7984	5940	5464	4784	4181	2852	2634	2613	2405	2252	2255	1968	1483	1486	1204	1064
11:00	7840	4877	5229	4569	3880	2781	2601	2396	2345	2320	2155	1693	1552	1644	1155	977
11:30	7744	2341	4261	4069	2800	2701	2185	2218	1965	2328	1948	1665	1493	1802	1194	836

Часы (время суток)	Номер варианта															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12:00	7600	4911	4463	4249	2939	2291	2150	2309	1223	2398	1584	1675	1049	1857	1213	346
12:30	7632	5791	4984	4833	3840	2141	2135	2611	1130	2606	2067	1910	1448	2161	1096	1149
13:00	7728	5734	5060	5331	3939	2528	2137	2628	1895	2788	2180	1933	1976	3072	993	1129
13:30	7952	5539	5064	5417	3951	2647	2137	2565	2177	2903	2171	1960	2096	3513	1209	1025
14:00	7888	5482	4978	5568	3800	2682	2133	2529	2188	2964	2104	1942	2085	3566	1238	1026
14:30	7680	5532	4848	5511	3640	2620	2134	2450	2126	2828	2035	1883	2035	3521	1191	996
15:00	7648	5458	4514	5681	3216	2479	2133	2304	2061	2784	1990	1317	2046	3604	1137	900
15:30	7472	4614	2950	5108	2401	2248	2124	1969	1904	2673	1861	1519	1779	3513	1000	770
16:00	7536	4057	2081	4949	1304	1868	2125	1523	1699	2519	1783	1543	1301	3268	800	662
16:30	7712	4922	2086	5373	1123	1703	2120	1416	1201	2459	1725	1678	1135	3309	571	637
17:00	7856	5177	1948	5376	1112	1646	2124	1315	785	2391	1695	1698	1024	3154	504	603
17:30	7904	5177	1846	5360	997	1623	2145	1228	748	2335	1647	1697	975	3086	465	563
18:00	7872	5119	1780	5149	898	1603	2212	1148	733	2257	1605	1687	956	2821	440	628
18:30	7792	4745	1691	4894	787	1559	2660	1052	710	2122	1532	1633	929	2329	420	606
19:00	7744	5167	1563	4735	693	1489	2676	981	673	2092	1496	1577	900	1433	406	559
19:30	7744	5120	1523	4706	588	1444	2693	908	626	2097	1217	1566	832	981	366	535
20:00	7744	4428	1439	5114	499	1449	2764	839	596	2118	1100	1621	860	793	358	522
20:30	7536	2817	1347	5130	490	1395	2908	762	575	2136	961	1632	832	774	340	536
21:00	7552	4548	1278	5136	445	1282	3105	738	559	2192	916	1579	793	769	344	537
21:30	7472	5076	1111	5057	404	1044	3337	696	546	2194	827	1460	788	759	331	569
22:00	7280	4956	1028	5104	368	751	3411	640	523	2172	429	1293	692	755	290	606
22:30	7200	4803	967	4960	333	502	3092	508	493	2217	150	1126	664	764	240	554
23:00	7152	4554	937	4999	300	193	3151	315	462	2263	101	969	553	764	170	524
23:30	7088	3777	934	4667	330	200	3137	194	443	2289	78	820	471	761	88	387
0:00	6992	2662	675	5012	321	204	3142	186	431	2285	77	706	417	754	79	235

Часы (время суток)	Номер варианта																
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
0:30	433	750	634	88	330	832	145	192	196	252	185	202	9	153	236	290	44
1:00	457	780	672	96	322	830	144	48	196	250	138	200	11	152	226	287	43
1:30	460	781	651	91	325	827	141	14	201	250	185	197	12	153	222	288	40
2:00	467	776	637	87	325	833	140	12	205	247	184	195	14	153	215	286	40
2:30	461	772	627	85	323	833	139	12	211	253	183	194	15	151	217	289	41
3:00	445	774	629	85	321	831	141	12	199	252	135	194	15	151	211	290	41
3:30	416	775	619	83	326	813	135	11	192	252	134	193	15	150	208	291	41
4:00	305	779	620	83	330	803	136	11	200	239	182	193	16	149	198	290	41
4:30	404	773	623	83	327	817	137	27	208	233	180	192	18	150	196	292	41
5:00	426	759	621	81	324	813	135	49	228	232	182	192	17	152	207	290	41
5:30	433	735	618	80	331	810	138	344	224	230	179	193	18	156	206	291	41
6:00	436	725	620	77	338	807	135	607	224	229	130	194	21	159	210	294	33
6:30	431	640	622	74	382	797	136	588	232	232	177	206	32	159	206	282	43
7:00	388	618	665	80	403	781	166	612	213	232	191	231	55	160	184	258	86
7:30	596	663	759	233	481	774	342	634	233	213	220	257	273	164	176	235	148
8:00	879	652	781	387	589	760	544	624	252	197	339	276	367	172	215	232	160
8:30	957	894	792	702	701	752	627	623	389	240	397	325	384	243	224	234	180
9:00	974	834	867	795	767	745	646	626	488	369	424	372	384	330	238	253	193
9:30	987	873	868	819	786	719	659	634	531	438	430	399	394	336	261	260	198
10:00	998	921	907	857	811	715	656	633	549	460	438	402	383	336	276	268	190
10:30	999	993	916	860	805	726	654	676	540	473	443	407	375	329	297	274	192
11:00	999	1057	899	836	767	737	623	702	562	479	402	406	341	323	296	281	154
11:30	941	1074	868	760	710	756	398	1115	577	488	318	407	309	326	315	277	153
12:00	497	1000	919	805	759	775	434	1119	581	493	336	400	282	273	332	285	171
12:30	924	906	952	774	782	789	581	1182	567	500	399	398	323	218	356	316	181

Часы (время суток)	Номер варианта																
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
13:00	976	1006	952	815	748	780	680	1170	519	517	394	383	338	283	359	300	182
13:30	970	1152	956	819	734	803	596	1174	473	524	387	367	336	320	358	265	176
14:00	973	1187	956	816	695	826	599	1172	528	511	373	367	332	316	361	260	175
14:30	958	1171	932	803	657	837	574	1162	532	501	351	391	315	311	364	249	164
15:00	924	1149	909	744	613	825	562	1162	541	504	302	390	295	317	357	251	154
15:30	783	1170	918	669	527	820	506	1162	521	505	228	401	224	290	359	254	130
16:00	744	1112	935	580	438	813	387	1168	447	500	195	397	129	265	357	249	138
16:30	876	1081	930	284	391	829	367	1142	445	494	180	392	111	197	344	251	152
17:00	910	1099	903	166	380	834	341	1133	420	484	172	386	101	173	329	255	151
17:30	923	1067	891	142	354	806	323	1169	419	488	168	376	97	172	290	246	139
18:00	934	1049	889	131	351	803	313	1119	411	475	162	346	90	173	263	245	133
18:30	923	1040	873	123	338	809	308	670	351	447	157	342	88	180	239	252	135
19:00	890	996	886	123	342	839	299	669	332	434	152	341	88	184	218	251	141
19:30	521	981	854	112	344	843	278	665	315	368	152	330	82	183	186	248	135
20:00	871	849	838	108	348	856	251	663	279	217	155	338	76	178	180	243	133
20:30	920	844	792	105	347	876	254	652	287	231	155	313	72	166	226	251	131
21:00	923	319	777	101	343	919	239	662	297	278	167	319	67	161	238	265	123
21:30	912	939	758	97	347	931	211	741	293	317	172	308	59	162	242	270	109
22:00	892	979	712	89	345	938	185	838	292	329	174	273	41	163	253	285	102
22:30	880	966	703	76	338	935	166	805	255	326	175	243	22	162	254	292	83
23:00	865	940	696	64	340	927	152	784	226	316	180	227	6	159	256	299	63
23:30	732	945	685	59	338	926	147	664	213	313	130	217	5	153	260	297	50
0:00	470	885	676	67	333	922	135	654	210	309	185	210	7	157	263	294	46

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО КУРСУ «ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ»

1. Что такое энергетический менеджмент и что такое энергосбережение? Поясните, как соотносятся эти понятия.
2. Какая связь между развитием цивилизации человечества и энергопотреблением? Объясните характер их изменения во времени и укажите тенденции.
3. Какие Вы можете предложить способы сбережения энергии на различных иерархических уровнях системы энергоменеджмента (страна, предприятие, университет, дом).
4. Что такое первичные энергоресурсы? Дайте их классификацию и укажите тенденции их использования.
5. Назовите виды первичных энергоресурсов, используемых экономикой РФ. Укажите их относительную значимость для экономики страны.
6. Каковы тенденции развития мировой энергетики в отношении топливно-энергетического баланса?
7. Чем можно объяснить интенсивное использование нефти в мировом энергобалансе и каковы перспективы ее использования в дальнейшем?
8. Почему энергосбережение можно считать источником энергии и какое место оно занимает в структуре мирового потребления ТЭР?
9. Назовите и докажите преимущества электрической энергии над другими видами энергии.
10. Какие Вы знаете способы преобразования энергии? Подробно объясните один из них по своему выбору, назовите его преимущества, недостатки и область применения.
11. Что такое графики нагрузки? Какие они бывают и зачем нужны? Чем вызвана неравномерность графиков нагрузки?
12. Какие Вы знаете виды электрических станций? Почему в электроэнергетической системе должны быть различные виды электростанций? Укажите их роль в покрытии графика нагрузки энергосистемы.
13. Назовите виды тепловых электростанций, объясните их принципиальные отличия друг от друга; их функции в энергосистеме.

14. В чем преимущества комплексного (комбинированного) производства электрической и тепловой энергии? Почему в электро-энергетической системе должны быть различные виды ТЭС.

15. Что такое газотурбинная установка? Объясните принцип действия. Назовите ее свойства и область применения. Объясните преимущества и ее роль в энергосистеме.

16. Что такое парогазовые установки? Объясните принцип действия. Укажите их преимущества.

17. Назовите энергоустановки, которые могут обеспечить покрытие пиковых и полупиковых нагрузок в энергосистеме. Объясните принцип действия одной из них по выбору.

18. Ваше мнение о целесообразности строительства в РБ АЭС. Аргументируйте свой ответ.

19. Назовите известные Вам способы получения тепловой энергии. Сравните их.

20. Какие Вы знаете системы аккумулирования энергии? Каково назначение с точки зрения энергосбережения? Объясните принцип действия одного их устройств аккумулирования энергии по своему выбору.

21. Дайте характеристику методам прямого преобразования энергии, перспективам их использования.

22. Дайте определение общему потенциалу энергосбережения РБ.

23. Расскажите о классификации и составе норм расхода ТЭР.

24. Что такое целевой показатель энергосбережения?

25. Назовите показатели и методы, используемые для нормирования и оценки энергоэффективности расхода ТЭР.

26. Какие Вы знаете энергосберегающие мероприятия в электрохозяйстве вашего предприятия?

27. Какие Вы знаете энергосберегающие мероприятия в тепловом хозяйстве вашего предприятия?

28. Назовите основные элементы системы энергообеспечения предприятий.

29. Управление энергосбережением на предприятии.

30. Какие технические направления повышения энергоэффективности энергоиспользования призваны приоритетными в РБ?

31. Что означает децентрализация энергоснабжения и зачем она нужна?

32. Что такое малая энергетика? Какие ее преимущества?

33. Какие есть способы повышения эффективности котельных?

34. Что такое тепловой насос и для чего он служит?
35. Какие Вы знаете энергосберегающие решения в отношении компрессорных установок и холодильной техники?
36. Что такое энергетические аудиты и обследования, каковы их цели и порядок проведения?
37. Какое значение имеет приборный учет энергии? С помощью каких приборов он осуществляется по различным видам энергоносителей?
38. Назовите основные направления и технические решения совершенствования системы теплоснабжения городов, предприятий и жилых домов?
39. Какие Вы знаете способы экономии энергии в быту? Энергосберегающие мероприятия для вашей квартиры.
40. Какое влияние оказывают энергетические объекты и установки на окружающую среду?
41. Назовите и объясните экологические эффекты энергосбережения.
42. Назовите виды нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Какие из них имеют практическое значение в РБ?
43. Способы использования солнечной энергии.
44. Особенности возобновляемых источников энергии по сравнению с традиционными и укажите сферу их применения.
45. Что такое вторичные энергоресурсы? Дайте классификацию ВЭР и укажите способы их получения и направления использования.
46. Способы и устройства утилизации ВЭР.
47. Почему расширение применения местных видов топлива является приоритетным направлением энергосбережения в РБ? Значение и проблемы использования местных видов топлива в энергетическом балансе РБ.
48. Возможности и задачи применения древесных отходов как местного вида топлива в условиях РБ.
49. Какое значение имеет применение возобновляемых, вторичных и местных ТЭР с точки зрения экологии?
50. Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения.
51. Ценовое и тарифное регулирование. Одноставочный и двухставочный тарифы за электроэнергию.
52. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.
53. Закон «Об энергосбережении».
54. Целевой показатель энергосбережения.

Литература

1. Об энергосбережении : Закон Респ. Беларусь // Энергоэффективность. – 1998. – № 7. – С. 2–5.
2. Энергосбережение: Государственная научно-техническая программа. – Минск, 2000.
3. Республиканская программа энергосбережения на 2001–2005 годы // Энергоэффективность. – 2001. – № 4. – С. 4–7 ; № 5. – С. 8–10 ; № 6. – С. 5–6.
4. Положение о проведении энергетического обследования предприятий, учреждений и организаций // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 1999. – № 88 ; 199. – № 8/749.
5. О порядке разработки, утверждения и пересмотра норм расхода топлива и энергии : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 16.10.1998 г., № 1582 // Собр. декретов, указов Президента Респ. Беларусь и Постановлений Правительства Респ. Беларусь. – 1998. – № 29. – С. 53–54.
6. Основы энергосбережения : учеб. пособие / под ред. Б. И. Врублевского. – Гомель : ЧУП «ЦНТУ Развитие», 2002. – 190 с.
7. Основы энергосбережения : курс лекций / под ред. Н. Г. Хутской. – Минск : Технология, 1999. – 100 с.
8. Самойлов, М. В. Основы энергосбережения : учеб. пособие / М. В. Самойлов, В. В. Паневчик, А. Н. Ковалев. – Минск : БГЭУ, 2002. – 198 с.
9. Пospelова, Т. Г. Основы энергосбережения / Т. Г. Пospelова. – Минск : УП «Технопринт», 2000. – 353 с.
10. Положение о нормировании расхода тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве Республики Беларусь. – Минск, 2002.
11. Андрижиевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. – Минск : Выш. шк., 2005. – 294 с.
12. Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий. – Минск, 2003.
13. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий / Госком. по энергосбережению и энергет. надзору Респ. Беларусь. – Минск, 2000.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Теплотворная способность различных видов топлива

Виды топлива	Теплотворная способность, Q_p^H	
	Количество	Единица измерения
Нефть	10000	ккал/кг
Природный газ	8000	ккал/м ³
Каменный уголь	7000	ккал/кг
Дрова влажностью 10 %	3900	ккал/кг
Дрова влажностью 40 %	2400	ккал/кг
Торф влажностью 10 %	4100	ккал/кг
Торф влажностью 40 %	2500	ккал/кг
Мазут	9500	ккал/кг
Дизтопливо	10100	ккал/кг
Торфобрикеты (в зависимости от влажности)	2400–4200	ккал/кг

Приложение 2

Отопительные и вентиляционные характеристики промышленных зданий

Наименование здания	Строительный объем здания, тыс. м ³	Удельная тепловая характеристика, Ккал/м ³ · ч · °С	
		отопления q_o	вентиляции q_v
Механосборочные и механические цеха, слесарные мастерские	5–10	0,55–0,45	0,40–0,25
	10–50	0,45–0,40	0,25–0,15
	50–100	0,40–0,38	0,15–0,12
	100–200	0,40–0,38	0,15–0,08
Деревообрабатывающие цеха	до 5	0,66–0,55	0,60–0,50
	5–10	0,55–0,45	0,50–0,45
	10–50	0,45–0,40	0,45–0,40
Компрессорные	до 0,5	2,0	–
	0,5	0,7–2,0	–
	1–5	0,7–0,45	–
	5–10	0,45–0,4	–
Ремонтные цеха	5–10	0,60–0,50	0,20–0,15
	10–50	0,50–0,45	0,15–0,10
Бытовые и административные помещения	0,5–1,0	0,6–0,45	–
	1,0–2,0	0,45–0,40	–
	2,0–5,0	0,4–0,33	0,14–0,12
	5,0–10	0,33–0,30	0,12–0,11
	10–20	0,30–0,25	0,11–0,10
Насосные	до 0,5	1,05	–
	0,5–1	1,05–1,0	–
	1–5	1,0–0,45	–
	5–10	0,45–0,4	–

Содержание

Введение	3
1. Значение, сущность и задачи энергосбережения	4
2. Энергетические ресурсы	5
3. Виды и способы получения, преобразования и использования энергии	7
4. Взаимоотношения потребителей с энергоснабжающими организациями	8
5. Организация энергосбережения в Республике Беларусь.....	10
6. Управление энергосбережением на предприятиях	10
7. Комплексная задача по курсу	14
Вопросы к зачету по курсу «Основы энергосбережения».....	24
Литература.....	27
Приложения.....	28

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Практикум по одноименной дисциплине для студентов экономических специальностей дневной и заочной форм обучения

Авторы-составители: **Полозова** Ольга Александровна
Алферова Тамара Викторовна
Сычев Александр Васильевич

Редактор *Л. Ф. Теплякова*

Компьютерная верстка *Н. В. Широглазова*

Подписано в печать 06.06.07.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,86. Уч. - изд. л. 1,75.

Изд. № 56.

E-mail: ic@gstu.gomel.by

<http://www.gstu.gomel.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:

Издательский центр

учреждения образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0131916 от 30.04.2004 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.

