

# ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИЯТИЯ (ЭНЕРГЕТИКИ)

Учебно-методическое пособие  
для студентов, обучающихся по направлению специальности  
1 27 01 01-10 «Экономика и организация производства  
(энергетика)», 1-43 01 01 «Электрические станции»,  
1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»,  
1-43 01 03 «Электроснабжение»,  
1-43 01 04 «Тепловые электрические станции»,  
1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

В 3 частях

Часть 2

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по образованию в области экономики и организации производства*

Минск  
БНТУ  
2021

УДК 620.9:658(075.8)

ББК 31.19я7

Э40

А в т о р ы:

*В. Н. Нагорнов, А. И. Лимонов, Н. А. Самосюк,  
Е. А. Кравчук, Т. Ф. Манцерова, Е. И. Тымуль,  
А. М. Добриневская, Е. П. Корсак, Д. А. Лапченко*

Р е ц е н з е н т ы:

зав. кафедрой управления региональным развитием Института государственной службы Академии управления при Президенте Республики Беларусь, канд. экон. наук, доцент *А. Д. Луцевич*;  
директор ОАО «Экономэнерго» *А. А. Якушев*

Э40      **Экономика** предприятия (энергетики) : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению специальности 1 27 01 01-1 «Экономика и организация производства (энергетика)», 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети», 1-43 01 03 «Электроснабжение», 1-43 01 04 «Тепловые электрические станции», 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»: в 3 ч. Ч. 2 / В. Н. Нагорнов [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – 62 с.  
ISBN 978-985-583-375-9 (Ч. 2).

Во второй части пособия рассмотрены особенности формирования себестоимости производства электрической и тепловой энергии на генерирующих источниках.

УДК 620.9:658(075.8)

ББК 31.19я7

ISBN 978-985-583-375-9 (Ч. 2)

ISBN 978-985-583-597-5

© Белорусский национальный  
технический университет, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. СЕБЕСТОИМОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ.....	4
1.1. Общее понятие, виды и формы себестоимости.....	4
1.2. Классификация затрат по экономическим элементам и калькуляционным статьям в энергетике.....	8
1.3. Виды калькуляций и методы калькулирования себестоимости.....	23
1.4. Структура затрат на производство энергии. Условно-постоянные и условно-переменные затраты.....	26
2. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	30
2.1. Использование индексного метода пересчета себестоимости.....	30
2.2. Расчет себестоимости электроэнергии на КЭС.....	31
2.3. Расчет себестоимости продукции на ТЭЦ.....	35
2.4. Пути снижения себестоимости продукции.....	41
3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.....	45
3.1. Техничко-экономические показатели при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии.....	45
3.2. Техничко-экономические показатели производства электроэнергии на КЭС.....	49
3.3. Техничко-экономические показатели котельной.....	52
3.4. Экономические показатели энергосистемы.....	54
ЛИТЕРАТУРА.....	57
Приложение А.....	59
Приложение Б.....	61
Приложение В.....	62

# 1. СЕБЕСТОИМОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ

## 1.1. Общее понятие, виды и формы себестоимости

Себестоимость – важнейший качественный показатель, отражающий результаты хозяйственной деятельности предприятия, технико-экономический уровень производства, качество управления. Она является исходной базой для формирования цен, оказывает непосредственное влияние на величину прибыли и уровень рентабельности производства.

Себестоимость – это выраженные в денежной форме затраты предприятия на потребленные в процессе изготовления и реализации этой продукции средства производства.

В практической деятельности предприятий выделяют два понятия себестоимости: общая себестоимость (издержки, затраты производства на изготовление и реализацию продукции) и удельная себестоимость ( $C$ )

$$C = \frac{И}{Q},$$

где  $И$  – затраты на изготовление и реализацию продукции;

$Q$  – количество продукции (в год).

Выделяются следующие виды производственных затрат:

1. Прямые затраты – это те затраты, которые непосредственно связаны с выпуском продукции (материальные затраты).

2. Косвенные затраты – это те затраты, которые не могут быть прямо отнесены на изготавливаемую продукцию (общезаводские затраты, общезаводские, управление, организация производства и т. д.).

3. Основные затраты – это затраты, идущие на осуществление технологического процесса.

4. Накладные затраты – это расходы на управление, организацию производства.

Затраты делятся на условно-постоянные и условно-переменные.

Условно-постоянные затраты не зависят от степени загруженности предприятия, объема выпускаемой продукции.

Условно-переменные затраты изменяются пропорционально объему выпускаемой продукции.

В практике работы промышленных предприятий в зависимости от условий, назначения и конкретного объекта исчисления различают следующие основные виды себестоимости.

**1. Индивидуальная и среднеотраслевая себестоимость.** Каждое предприятие определяет себестоимость всей выпускаемой продукции с учетом своих технических и организационных особенностей, которые отражаются в уровне и структуре индивидуальной себестоимости продукции. Себестоимость в целом по предприятию определяется на основе годовой сметы затрат на производство. Для целей ценообразования необходимо знать себестоимость единицы продукции, которая рассчитывается на каждом предприятии самостоятельно.

Если предприятие входит в отрасль, производящую однородную продукцию, то по этой продукции может быть определена среднеотраслевая себестоимость. Среднеотраслевая себестоимость рассчитывается как средневзвешенная величина и определяет средние затраты на единицу продукции по отрасли.

**2. Цеховая, производственная и полная себестоимость.** Цеховая себестоимость продукции определяется суммой затрат всех цехов предприятия при цеховой системе управления предприятием. Она включает затраты на производство продукции, связанные с ее изготовлением, с добавлением расходов по управлению и обслуживанию цехов, т. е. общепроизводственных расходов. Производственная себестоимость включает все затраты предприятия, связанные исключительно с изготовлением продукции. Она определяется путем суммирования цеховой себестоимости и общехозяйственных расходов, т. е. расходов по управлению и обслуживанию предприятия в целом. Полная себестоимость продукции определяется путем суммирования производственной себестоимости и коммерческих расходов, т. е. расходов, связанных с реализацией продукции. В промышленно развитых странах полную себестоимость иногда называют складской себестоимостью.

**3. Себестоимость центра затрат.** Эта себестоимость складывается по отдельным структурным подразделениям предприятия (цехам, участкам, бригадам, установкам), функционирование которых связано с каким-либо законченным технологическим циклом изготовления продукции и во главе которых стоит руководитель, ответственный только за расходование средств подразделения – центра затрат. Указанная себестоимость включает в себя расходы, относящиеся к деятельности данного центра затрат, и является необходимой предпосылкой для осуществления внутрифирменного расчета.

**4. Базисная себестоимость** используется для определения цены предложения предприятия-изготовителя продукции. Она может рассчитываться или на базе полных затрат, или на базе прямых переменных затрат в зависимости от того, какой метод ценообразования применяет предприятие в данное время, для данного продукта.

Кроме того существуют также формы себестоимости, которые может принимать каждый из вышеперечисленных видов. С данной точки зрения различают плановую, отчетную и нормативную себестоимость продукции:

**1. Плановая себестоимость** отражает максимально допустимую величину затрат и включает только те затраты, которые при данном уровне техники и организации производства являются для предприятия необходимыми. В ее основе лежат усредненные, максимально допустимые нормы расхода различных видов ресурсов, поэтому плановая себестоимость по сути является максимально допустимой величиной, отклонение от которой в большую сторону нежелательно для любого предприятия. Плановая себестоимость определяет работу предприятия на определенный плановый период. Обычно плановая себестоимость рассчитывается на год с разбивкой по кварталам.

**2. Отчетная (фактическая) себестоимость** отражает фактические затраты предприятия на производство и реализацию продукции и характеризует степень выполнения плана за отчетный период. Превышение отчетной себестоимости над плановой наблюдается при ухудшении работы предприятия. Эти отклонения могут быть вызваны, прежде всего, причинами, обусловленными неудовлетворительной работой самого предприятия, включая потери от простоев, брака и недостачи материальных ценностей. Кроме того, отклонение отчетной себестоимости от плановой может быть связано с причинами, непосредственно не зависящими от деятельности предприятия. К таким причинам относятся изменения рыночных цен на сырье и материалы, тарифов на электроэнергию, норм амортизационных отчислений, нормативов отчислений во внебюджетные фонды и пр.

**3. Нормативная себестоимость.** В отличие от плановой себестоимости, нормативная себестоимость рассчитывается на основе текущих норм расхода материальных и трудовых ресурсов столько раз в год, сколько раз происходит изменение данных норм и нормативов. Нормативная себестоимость актуальна для тех предприятий,

где применяется нормативный метод учета затрат и калькулирования себестоимости продукции.

В процессе производства продукции затраты возникают на различных стадиях производства, они содержат разные по экономическому содержанию расходы, которые зависят от характера изготовления изделий, выполнения работ, технологии и организации труда. Поэтому затраты на производство продукции по своему количественному и качественному составу неодинаковы не только на предприятиях различных видов, но и на различных предприятиях в пределах одного вида экономической деятельности. Таким образом, возникает необходимость в общей классификации всех затрат, которая отвечала бы требованиям планирования, учета, калькулирования и анализа себестоимости продукции. Классификация затрат по различным признакам представлена в табл. 1.1.

Таблица 1.1

### Классификация затрат производства

Признак	Виды затрат	Характеристика
Экономическое содержание	По экономическим элементам	Экономический элемент – первичный, однородный вид затрат, который нельзя разделить на составные части
	По статьям калькуляции	Калькуляционная статья – определенный вид затрат, образующий себестоимость как отдельных видов, так и всей продукции в целом
По эффективности	Производительные	Затраты на производство продукции установленного качества при рациональной технологии и организации производства
	Непроизводительные	Являются следствием недостатков в технологии и организации производства
По составу (однородности)	Одноэлементные	Затраты, состоящие из одного элемента, не зависят от места возникновения и целевого назначения
	Комплексные	Состоят из нескольких элементов
По периодичности возникновения	Текущие	Затраты, имеющие частую периодичность осуществления (например, расход топлива)
	Единовременные	Затраты на подготовку и освоение новых видов продукции, расходы, связанные с запуском новых производства и т. д.

Окончание табл. 1.1

Признак	Виды затрат	Характеристика
В зависимости от объема производства	Условно-постоянные	Условно-постоянные затраты практически не зависят от объема производства
	Условно-переменные	Величина условно-переменных затрат изменяется пропорционально объему производства
По целевому назначению	Основные	Затраты, связанные с технологическим процессом выпуска продукции
	Накладные	Связаны с организацией, обслуживанием производства и реализации продукции
По способу включения в себестоимость	Прямые	Расходы по производству конкретного вида продукции, могут быть сразу отнесены на объект калькуляции
	Косвенные	Связаны с выпуском нескольких видов продукции (затраты на управление и обслуживание производства), эти расходы собираются на соответствующих счетах, а затем путем распределения включаются в себестоимость продукции
По времени включения в себестоимость	Текущие	Расходы по производству и реализации продукции данного периода
	Расходы будущих периодов	Затраты, произведенные в текущем периоде, но подлежащие включению в себестоимость в будущих периодах, т. к. будут приносить доход в них
	Предстоящие	Еще не возникшие, но на которые уже резервируются средства, и относящиеся на себестоимость отчетного года (расходы по оплате отпусков)

Такая классификация необходима для сопоставления расходов по однородной продукции, выпускаемой на разных предприятиях, установления соотношений между отдельными видами затрат на разных уровнях планирования.

### **1.2. Классификация затрат по экономическим элементам и калькуляционным статьям в энергетике**

В процессе планирования и учета затрат на предприятиях разрабатываются два вида документов:

- 1) смета затрат на производство продукции;
- 2) калькуляция себестоимости отдельных видов продукции.



Классификация затрат по элементам и калькуляционным статьям приведена на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Классификация затрат по элементам и статьям

Для составления проектной себестоимости расчет, как правило выполняется по экономическим элементам. Сущность классификации по элементам затрат заключается в их разграничении по признаку *экономической однородности*, определяемой на основе функциональной роли отдельных видов расходов в процессе производства.

Группировка по экономическим элементам позволяет:

- определить потребность живого и овеществленного труда на производство запланированного объема продукции;
- распределить затраты по экономическому содержанию;
- установить долю того или иного элемента в общих затратах на производство продукции.

*Смета затрат на производство* – это документ, определяющий общий уровень затрат производства по предприятию в целом за определенный период. Для составления сметы все затраты группируются по экономическим элементам, отражающим их распределение по экономическому содержанию независимо от формы использования в производстве того или иного вида ресурса и места осуществления затрат.

Себестоимость может быть отчетной (фактическая) и плановой. Она может составляться по статьям калькуляции, по экономическим элементам.

Калькулирование себестоимости энергии осуществляется на стадиях производства, передачи и распределения электрической и тепловой энергии и в целом по РУП-облэнерго. Объектом калькулирования себестоимости энергии по стадиям и в целом по РУП-облэнерго являются (рис. 1.2):

- для электростанций – производство электрической и тепловой энергии (электроэнергия, отпущенная с шин электростанции, и теплоэнергия, отпущенная с коллекторов электростанции);
- для котельных – производство тепловой энергии (теплоэнергия, отпущенная с коллекторов котельных);
- для электрических и тепловых сетей – передача и распределение электрической и тепловой энергии;
- в целом по РУП-облэнерго:
  - 1) валовый отпуск электрической и тепловой энергии;
  - 2) полезно отпущенная электрическая и тепловая энергия.

В электрических и тепловых сетях себестоимость единицы энергии не определяется, за исключением тепловых и электрических сетей, в структуру которых входят электростанции и котельные. В этом случае определяется себестоимость энергии, отпущенной с шин и (или) коллекторов электростанций и котельных, входящих в состав тепловых и электрических сетей по каждому энергоисточнику.



Рис. 1.2. Виды калькуляционных единиц в энергетике

Общая структура статей затрат в энергетике представлена на рис. 1.3. Основной составляющей затрат в себестоимости электрической и тепловой энергии на электростанциях, мини-ТЭЦ и котельных является топливная слагаемая, отражаемая по статье «Топливо на технологические цели».

По статье «Топливо на технологические цели» учитывается стоимость технологического топлива, использованного непосредственно в технологическом процессе производства электрической и тепловой энергии, как полученного со стороны, так и произведенного подразделениями РУП-облэнерго.

Количество топлива, израсходованного на технологические цели, определяется по показаниям контрольно-измерительных приборов (весов, расходомеров, уровнемеров и др.) подразделениями, осуществляющими оперативный и технический учет топлива. Качество топлива определяется на основе показаний регистрирующих приборов (калориметров, плотномеров и др.) или результатов анализа проб топлива, отобранного в соответствии с нормативно-технической документацией.

Учитывая, что каждый вид топлива отражается в бухгалтерском учете в соответствующих единицах измерения (весовых, объемных и др.), а нормы расхода топлива на производство электрической и

тепловой энергии утверждены в установленном законодательством порядке в условных единицах 1 тонна условного топлива (1 т. у. т.), то количество израсходованного топлива на технологические цели также определяется и в условных единицах.



Рис. 1.3. Группировка статей затрат в энергетике

Расчет расхода топлива на технологические цели в условных единицах осуществляют производственно-технические подразделения в порядке, установленном отраслевыми нормативно-техническими документами.

Топливо принимается к бухгалтерскому учету по фактической себестоимости. Фактическая себестоимость топлива, приобретенного за плату, определяется в сумме фактических затрат организации на его приобретение.

К фактическим затратам на приобретение относятся:

- стоимость топлива по ценам приобретения;
- таможенные сборы и пошлины;
- вознаграждения, уплачиваемые посреднической организации, через которую приобретено топливо;
- затраты по заготовке и доставке топлива до места его использования, включая расходы по страхованию;

– затраты по доведению топлива до состояния, в котором оно пригодно к использованию в предусмотренных в организации целях;

– транспортно-заготовительные и иные затраты, непосредственно связанные с приобретением топлива.

К транспортно-заготовительным затратам (далее – ТЗЗ) относятся затраты РУП-облэнерго, непосредственно связанные с процессом приобретения и доставки топлива и других материалов в организацию.

Затраты на хранение топлива на складах, внутрисканционную переброску топлива со складов и подачу на технологические цели в фактическую себестоимость технологического топлива, в том числе в ТЗЗ, не включаются.

Затраты на приготовление топлива, которое осуществляется в соответствии с функциями подразделений основного производства в топливно-транспортном подразделении, либо в котельных, в себестоимость топлива не входят, а относятся на производство энергии как затраты топливно-транспортного подразделения либо котельных в составе статьи «Общепроизводственные затраты».

Топливо, использованное на технологические цели, относится на себестоимость выработанной электрической и тепловой энергии прямым путем.

При их комбинированном производстве на электростанциях распределение расхода топлива между электрической и тепловой энергией осуществляется производственно-техническими подразделениями пропорционально расходу условного топлива, определяемого в соответствии с отраслевой нормативно-технической документацией.

По статье «Топливо на технологические цели» не отражается топливо, использованное на цели, не связанные непосредственно с технологическим процессом производства электрической и тепловой энергии в том числе:

- подразделениями транспорта;
- другими подразделениями;
- на отопление помещений и другие хозяйственные нужды.

Затраты на топливо, использованное на указанные цели, учитываются в затратах соответствующих видов производств, статей затрат, в составе управленческих расходов, расходов на реализацию и др.

Статья «Топливо на технологические цели» не применяется при учете затрат на гидроэлектростанциях, ветроэнергетических установках, других энергетических источниках, не использующих

в технологическом процессе производства энергии технологическое топливо, а также на стадиях передачи и распределения электрической и тепловой энергии в электрических и тепловых сетях.

1. По статье «*Вода на технологические цели*» затраты на электростанциях, котельных, электробойлерных установках учитываются:

– на воду (налог за добычу (изъятие) природных ресурсов (воды поверхностной и подземной), стоимость воды, в том числе с энергетической составляющей, поступающей от других организаций по договорным ценам), используемую на технологические цели на следующих стадиях производства на тепловых электростанциях, районных котельных, мини-ТЭЦ и электробойлерных установках;

– на химические реагенты, ионнообменные смолы и другие материалы, используемые в технологическом процессе химводоподготовки;

– на оплату труда производственного персонала, занятого в технологическом процессе подачи и химводоподготовки;

– на отчисления на социальные нужды, в том числе взносы на профессиональное пенсионное страхование, уплачиваемые в государственный внебюджетный Фонд социальной защиты населения Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, от всех видов оплаты труда, производственного персонала, занятого в технологическом процессе подачи и химводоподготовки, включаемых в себестоимость продукции, работ, услуг на которые в соответствии с законодательством начисляются обязательные страховые взносы;

– на отчисления по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в Белорусское республиканское унитарное страховое предприятие «Белгосстрах», исчисленные в соответствии с законодательством от оплаты труда производственного персонала, занятого в технологическом процессе подачи и химводоподготовки, включаемой в себестоимость продукции, работ, услуг;

– на другие затраты, связанные с технологическим процессом химводоподготовки, кроме затрат по содержанию и эксплуатации машин и оборудования, амортизационных отчислений, ремонту основных средств и иного имущества, связанных непосредственно с производственным процессом, которые отражаются по статье «Общепроизводственные затраты».

Затраты на воду на технологические цели, используемую при производстве одного вида энергии, относятся на себестоимость вы-

работанной энергии прямым путем. Затраты на воду на технологические цели, используемую при производстве тепловой и электрической энергии, между видами энергии может распределяться пропорционально расходу на производство каждого вида энергии условного топлива, исходной воды, либо по другому критерию, отраженному в учетной политике РУП-облэнерго.

2. В тепловых сетях по статье «Вода на технологические цели» учитываются затраты на химически подготовленную (добавочную) воду, получаемую тепловыми сетями от тепловых электростанций в возмещение потерь теплоносителя, связанные с утечкой сетевой воды и невозвратом конденсата, и (или) собственные затраты тепловых сетей на подпитку и доведение химически подготовленной (добавочной) воды до требуемых параметров. Химически подготовленная (добавочная) вода, получаемая от тепловых электростанций, в затраты тепловых сетей, не входящих в структуру тепловых электростанций, включается по статье «Вода на технологические цели» по фактической ее себестоимости.

Химически подготовленная (добавочная) и исходная вода используются как на технологические цели при производстве энергии, так и отпускаются сторонним потребителям согласно договору.

Количество химически подготовленной (добавочной) воды определяется по приборам учета (водомерам), либо расчетным методом, в соответствии с отраслевой нормативно-технической документацией.

Количество теплоносителя (сетевой воды и конденсата), возвращаемого потребителями, определяется по приборам учета (водомерам) в соответствии с нормативными техническими документами, при отсутствии приборов – расчетным методом в соответствии с правилами и требованиями нормативно-технических документов.

Качество теплоносителя (сетевой воды и конденсата), которое потребитель обязан возвращать на теплоисточник, должно соответствовать действующим требованиям нормативно-технических документов.

По статье «*Оплата труда производственного персонала*» учитываются затраты на оплату труда:

– производственных рабочих, непосредственно участвующих в технологическом процессе производства, передачи, распределения электрической и тепловой энергии;

– других категорий работников, непосредственно занятых в основном производстве, если они не относятся к управленческому персоналу и не отражаются в составе общепроизводственных затрат.

Отнесение работников к производственному персоналу и управленческому осуществляется РУП-облэнерго в соответствии с организационной структурой управления, нормативами численности и отражается в штатном расписании.

В элементе «Затраты на оплату труда» отражаются следующие суммы начислений работникам организации (рис. 1.4):



Рис. 1.4. Элементы оплаты труда работников

В себестоимость продукции, работ, услуг не включаются:

– затраты на оплату труда управленческого персонала РУП-облэнерго (филиала);

– затраты на оплату труда персонала, учитываемые на счете 44 «Расходы на реализацию»;

– затраты на оплату труда, списываемые на субсчет «Прочие расходы по текущей деятельности» счета 90 «Доходы и расходы по текущей деятельности» и др.

Доплаты производственному персоналу до фактического заработка в случае временной утраты трудоспособности, оплата за время вынужденного прогула или выполнения нижеоплачиваемой работы, оплата простоев (по внутрипроизводственным причинам) не по вине работников и т. д.), а также компенсация за неиспользованный отпуск, выходное пособие при прекращении трудового договора учи-



тываются в общепроизводственных или общехозяйственных затратах в порядке, предусмотренном учетной политикой организации.

По данной статье не отражается оплата труда персонала, занятого в технологическом процессе подачи и химводоподготовки, которая учитывается по статье «Вода на технологические цели», ремонтного персонала, которая учитывается по статьям «Общепроизводственные затраты», «Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования», «Затраты на подготовку и освоение производства» и др.

РУП-облэнерго, которые образуют резерв на предстоящую оплату отпусков, по статье «Затраты на оплату труда производственного персонала» отражают начисленный резерв на оплату отпусков производственного персонала.

Затраты на оплату труда производственного персонала на себестоимость производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии относятся прямым путем.

При невозможности их прямого отнесения, затраты на оплату труда производственного персонала распределяются между электрической и тепловой энергией пропорционально расходу условного топлива, либо по другому критерию, отраженному в учетной политике РУП-облэнерго.

По статье *«Отчисления от оплаты труда производственного персонала»* отдельно учитываются отчисления:

- на социальные нужды;
- на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

В отчислениях на социальные нужды учитываются по установленным законодательством нормам обязательные страховые взносы по государственному социальному страхованию, в том числе по профессиональному пенсионному страхованию, в государственный внебюджетный Фонд социальной защиты населения Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, от всех видов оплаты труда производственного персонала, включаемой в себестоимость продукции, работ, услуг по статье «Затраты на оплату труда производственного персонала», на которые в соответствии с законодательством начисляются обязательные страховые взносы.

В отчислениях на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний учитываются страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных

случаев на производстве и профессиональных заболеваний в Белорусское республиканское унитарное страховое предприятие «Белгосстрах» в размерах, предусмотренных законодательством, от затрат на оплату труда производственного персонала, приведенных по статье «Затраты на оплату труда производственного персонала».

Виды выплат, на которые не начисляются взносы по государственному социальному страхованию в государственный внебюджетный фонд социальной защиты населения Министерства труда и социальной защиты и по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в Белорусское республиканское унитарное страховое предприятие «Белгосстрах», определяются законодательством.

РУП-облэнерго, которые образуют резерв на предстоящую оплату отпусков, по статье «Отчисления от оплаты труда производственного персонала» отражают отчисления на социальное страхование и обеспечение от суммы начисленного резерва на предстоящую оплату отпусков производственному персоналу.

Отчисления на социальные нужды и страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на себестоимость производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии относятся пропорционально оплате труда производственного персонала.

По статье «*Общепроизводственные затраты*» учитываются:

- затраты по содержанию и эксплуатации оборудования, из них амортизация производственного оборудования;
- затраты на транспортировку тепловой энергии по тепловым сетям транспортирующих организаций;
- общецеховые затраты.

При учете *затрат по содержанию и эксплуатации оборудования* производственным оборудованием считаются: силовые и рабочие машины и оборудование, передаточные устройства и сооружения, закрепленные за соответствующими подразделениями (цехами) основного производства.

Амортизационные отчисления производственного оборудования, цеховых транспортных средств и инструмента производятся в соответствии с законодательством и учетной политикой организации.

При централизованной организации (специальными обособленными подразделениями, выделенными на отдельный баланс) работ

по содержанию, уходу и ремонтному обслуживанию производственного оборудования, цеховых транспортных средств и инструмента затраты на проведение указанных работ распределяются по цехам-потребителям и включаются в цеховые сметы затрат по содержанию и эксплуатации машин и оборудования в виде услуг.

При децентрализованной организации работ по содержанию, уходу и ремонтному обслуживанию производственного оборудования, цеховых транспортных средств и инструмента, когда работы выполняются цеховым ремонтным и другим цеховым персоналом, затраты отражаются по экономическим элементам по каждому цеху в отдельности.

Затраты по содержанию и эксплуатации оборудования каждого цеха должны относиться только на те виды продукции, которые вырабатываются в данном цехе. При их комбинированном использовании в цехе, распределение затрат по содержанию и эксплуатации оборудования между тепловой и электрической энергией осуществляется пропорционально количеству израсходованного условного топлива на производство каждого вида энергии.

*Затраты на транспортировку тепловой энергии* по тепловым сетям других юридических лиц. При калькулировании себестоимости тепловой энергии в составе общепроизводственных затрат учитываются затраты энергоснабжающих организаций на транспортировку тепловой энергии по тепловым сетям других юридических лиц (далее – транспортирующая организация). Затраты на транспортировку тепловой энергии по тепловым сетям транспортирующих организаций включают стоимость услуг транспортирующих организаций на передачу тепловой энергии.

Затраты на транспортировку тепловой энергии по тепловым сетям транспортирующих организаций, включаются в материальные затраты энергоснабжающей организации.

*Общецеховые затраты*, связанные с обслуживанием и управлением производством, включают затраты по обслуживанию цехов и других аналогичных производственных подразделений и управление ими. Затраты цехов, участвующих в производстве только одного вида энергии, относятся на производство данной энергии:

- бойлерной, водогрейных котлов, паропреобразовательной установки – на производство тепловой энергии;
- электроцеха – на производство электроэнергии и т. д.

Затраты цехов, участвующих в производстве обоих видов энергии (топливно-транспортного, воднохимического, химводоочистки, котлотурбинного и др.), могут распределяться между электрической и тепловой энергией по одному из принятых методов:

– для теплоэлектроцентралей – пропорционально израсходованному на производство каждого вида энергии условному топливу, определяемому в соответствии с отраслевой нормативно-технической документацией производственно-техническими службами;

– для электростанций, затраты на отпуск тепла которых составляют незначительный удельный вес, по методу исключения из общей суммы затрат этих цехов затрат на производство тепловой энергии, в том числе:

а) по топливной составляющей – исходя из физического расхода условного топлива на производство тепла и его стоимостной оценки;

б) по другим элементам затрат – в разрезе предварительно обособленных условно-постоянных затрат;

в) либо по другому критерию, отраженному в учетной политике РУП-облэнерго.

По статье «*Затраты на подготовку и освоение производства*» учитываются затраты на приемо-сдаточные испытания под нагрузкой оборудования электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей, прошедшего капитальный и средний ремонт, предусмотренные Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Не относятся к затратам на подготовку и освоение производства затраты на пусконаладочные работы, в том числе при наличии пробного выпуска продукции, включаемые в соответствии с законодательством в стоимость объекта основных средств.

Затраты на приемо-сдаточные испытания под нагрузкой оборудования электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей, прошедшего капитальный и средний ремонт, предусмотренные Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей, включаются в себестоимость энергии по статье «Затраты на подготовку и освоение производства» по мере их осуществления.

По статье «*Покупная энергия*» учитываются затраты на покупную тепловую и покупную электрическую энергию (мощность), включенную в технологический процесс основного производства, связанный с ее трансформацией на напряжение и другие характеристики, необходимые потребителю.

В составе покупной энергии отражается энергия, полученная на рынке перетоков и от других поставщиков, в том числе: электроэнергия на межгосударственном рынке перетоков энергии и мощности, электроэнергия от блок-станций, теплоэнергия от энергоисточников, не принадлежащих республиканским унитарным предприятиям электроэнергетики.

Полученная энергия совместно с энергией собственного производства проходит стадии единого технологического процесса, связанные с ее передачей по сетям и преобразованием с учетом качественных характеристик (параметров), необходимых потребителю.

Затраты на покупную энергию включают стоимость покупной энергии, затраты по транзиту покупной энергии, таможенные сборы и пошлины, иные затраты, непосредственно связанные с приобретением энергии.

Стоимость энергии, поступающей от поставщиков, в том числе от блок-станций, определяется по тарифам, установленным в соответствии с законодательством и (или) договором.

В соответствии с законодательством, оплата за электрическую и тепловую энергию, покупаемую РУП-облэнерго у энергоснабжающих организаций, входящих в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», производится по тарифам с учетом индексации.

Стоимость электрической и тепловой энергии с учетом индексации тарифов включается в стоимость покупной энергии.

Задолженность за энергоресурсы, не погашенная в сроки, установленные договорами, подлежит погашению в установленном законодательством порядке.

Количество покупной энергии и энергии, полученной от энергоустановок обслуживающих производств и хозяйств организации, определяется по приборам учета.

По статье *«Налоговые вычеты по НДС по освобождаемым оборотам»* учитываются исчисленные в соответствии с законодательством суммы налоговых вычетов по НДС, приходящиеся на освобождаемые от НДС обороты по реализации электрической и тепловой энергии.

Налоговые вычеты по НДС по освобождаемым оборотам распределяются между электрической и тепловой энергией пропорционально освобожденной от НДС выручке от реализации электро

и теплоэнергии за период с начала года или по другому критерию, предусмотренному в учетной политике организации.

По статье «Налоги и сборы в бюджет согласно законодательству» учитываются налоги и сборы, исчисленные по объектам налогообложения общепроизводственного назначения, включаемые в соответствии с законодательством Республики Беларусь и учетной политикой организации в себестоимость продукции, работ, услуг (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Виды налогов и сборов

Налоги и сборы в бюджет, согласно законодательству, относятся прямо на себестоимость энергии (электрической и (или) тепловой), если такое прямое отнесение возможно. При невозможности их прямого отнесения между электрической и тепловой энергией они могут распределяться пропорционально расходу условного топлива, или по другому критерию, предусмотренному в учетной политике организации.

Фактическая себестоимость валового отпуска электрической и тепловой энергии определяется ежемесячно по калькуляционным статьям затрат (*по физическому методу*) в целом по РУП-облэнерго в разрезе каждого филиала. Примеры сметы затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии, а также калькуляции затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии представлены в приложениях А и Б.

Электрическая энергия, выработанная самой организацией и израсходованная РУП-облэнерго на прочие виды деятельности, в том числе и непромышленные, включается в себестоимость продукции (товаров, работ, услуг) прочих видов деятельности и непромышленных подразделений по фактической себестоимости единицы валового отпуска, исчисленной без затрат, связанных с производством и передачей электроэнергии для целей последующего экспорта. Учитывая временной фактор, указанная электрическая энергия, израсходованная РУП-облэнерго на прочие виды деятельности, может передаваться подразделениям-потребителям по плановой себестоимости единицы валового отпуска электрической энергии текущего месяца или фактической себестоимости единицы валового отпуска электрической энергии предыдущего месяца, исчисленной без затрат, связанных с производством и передачей электроэнергии для целей последующего экспорта. По мере определения фактической себестоимости, образовавшаяся разница относится на соответствующие счета пропорционально количеству отпущенной электроэнергии.

Тепловая энергия, выработанная самой организацией и израсходованная РУП-облэнерго на прочие виды деятельности, в том числе и непромышленные, включается в себестоимость продукции (товаров, работ, услуг) прочих видов деятельности и непромышленных подразделений по фактической себестоимости единицы валового отпуска тепловой энергии. Учитывая временной фактор, указанная тепловая энергия, израсходованная РУП-облэнерго на прочие виды деятельности, может передаваться подразделениям-потребителям по плановой себестоимости единицы валового отпуска тепловой энергии текущего месяца или фактической себестоимости единицы валового отпуска тепловой энергии предыдущего месяца. По мере определения фактической себестоимости образовавшаяся разница относится на соответствующие счета пропорционально количеству отпущенной тепловой энергии.

### **1.3. Виды калькуляций и методы калькулирования себестоимости**

Себестоимость продукции – важнейший показатель работы хозяйствующего субъекта. Расчет себестоимости единицы продукции, работ и услуг и всей проданной продукции осуществляется в результате калькулирования.

Калькулирование – это совокупность приемов аналитического учета затрат на производство и расчетных процедур исчисления себестоимости продукта.

Объектом калькулирования считаются виды продуктов, полуфабрикатов и частичных продуктов (детали, узлы) разной степени готовности, виды работ и услуг, по которым необходимо иметь информацию об их себестоимости.

Калькуляционная единица – единица измерения калькуляционного объекта. Все многообразие калькуляционных единиц в теории учета сводится к нескольким технологическим группам: натуральные единицы; условно-натуральные; эксплуатационные единицы; единицы времени; приведенные единицы.

Калькуляция – способ группировки затрат, их обобщения, исчисления себестоимости объектов учета. Калькуляции группируются по ряду признаков.

Таблица 1.2

### Виды калькуляций

Вид	Описание
Нормативная	<p>Рассчитывается исходя из действующих технологических норм и нормативов использования средств производства и рабочего времени.</p> <p>Используется в практике управления производством в качестве эталона, сравнение с которым позволяет выявить пути снижения затрат на производство продукции и резервы увеличения прибыли за счет снижения себестоимости продукции каждого вида</p>
Проектно-плановая	<p>Разрабатывается исходя из прогрессивных норм и нормативов расхода материальных, трудовых и других видов ресурсов.</p> <p>Проектно-плановые калькуляции используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для обоснования уровней отпускных цен на конкретные виды продукции;</li> <li>– определения потребности в конкретных видах материальных, трудовых и финансовых ресурсов;</li> <li>– последующего контроля качества управления производством путем сравнения данных проектно-плановых и отчетных калькуляций, а результаты сравнения непосредственно характеризуют потери от превышения фактической себестоимости продукции на проектно-плановую стоимость или наоборот дополнительный доход от снижения фактической себестоимости продукции по сравнению с проектно-плановой</li> </ul>



Вид	Описание
Плановая	Составляется на освоенную продукцию, предусмотренную производственной программой (годовая, квартальная, месячная)
Отчетная	Составляется бухгалтерскими службами и, помимо целей сравнения с плановыми данными, является важным инструментом финансового контроля над рациональным использованием в производстве различных видов ресурсов
Сметная	Составляется на изделие или заказ, которые выполняются в разовом порядке

Метод калькулирования представляет собой совокупность способов аналитического учета затрат на производство по калькуляционным объектам и приемов исчисления себестоимости. Для определения в организации метода калькулирования необходимо знать форму, вид и характер производства, длительность процесса производства, вид и характер выпускаемого продукта. Различие форм производства предполагает и различие в методах калькулирования. В экономической литературе встречаются различные классификации методов учета затрат и калькулирования себестоимости.

Согласно наиболее распространенной классификации выделяют следующие методы калькулирования себестоимости продукции (табл. 1.3).

Таблица 1.3

### Классификация методов калькулирования себестоимости продукции

Признак классификации	Метод калькулирования
по объектам учета затрат	попроцессный, попередельный, позаказный
по периодичности определения себестоимости	позаказные, периодические
по порядку формирования себестоимости калькуляционной единицы	общие, единичные
по способам составления калькуляций	прямого расчета, суммирования затрат, исключения затрат, распределения затрат, комбинированный, нормативный

#### 1.4. Структура затрат на производство энергии. Условно-постоянные и условно-переменные затраты

Удельная себестоимость производства любого вида продукции определяется следующим выражением:

$$C = \frac{И}{Q} = \frac{И_{\text{пост.}}}{Q} + \frac{И_{\text{перем.}}}{Q} = C_{\text{пост.}} + C_{\text{перем.}}$$

где И – издержки;

$Q$  – количество продукции.

$И_{\text{пост.}}$  – условно-постоянные годовые издержки;

$И_{\text{перем.}}$  – условно-переменные годовые издержки;

$C_{\text{пост.}}$  – доля условно-постоянных затрат в себестоимости;

$C_{\text{перем.}}$  – доля условно-переменных затрат в себестоимости.

Постоянные издержки не зависят от объема выпускаемой продукции. Как правило, это издержки, связанные с подготовкой, организацией и управлением производства, амортизационные отчисления, плата за аренду, а так же общецеховые и общезаводские расходы предприятия.

Из рис. 1.6 видно, что составляющая постоянных затрат в удельной себестоимости становится величиной переменной, изменяясь по гиперболе в зависимости от объема выпускаемой продукции. Данное изменение показано в табл. 1.4.

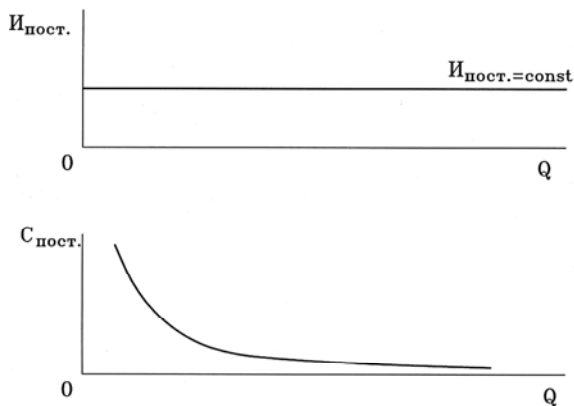


Рис. 1.6. Изменение постоянных затрат  $И_{\text{пост.}}$  и составляющей постоянных затрат  $C_{\text{пост.}}$  в себестоимости от объема выпускаемой продукции

Таблица 1.4

Составляющая постоянных затрат  
в удельной себестоимости ( $C_{\text{пост.}} = I_{\text{пост.}}/Q$ )

$Q$	$I_{\text{пост.}}$	$C_{\text{пост.}}$
0	1000	$\infty$
100	1000	10
200	1000	5
300	1000	3,3
400	1000	2,5
500	1000	2
600	1000	1,67

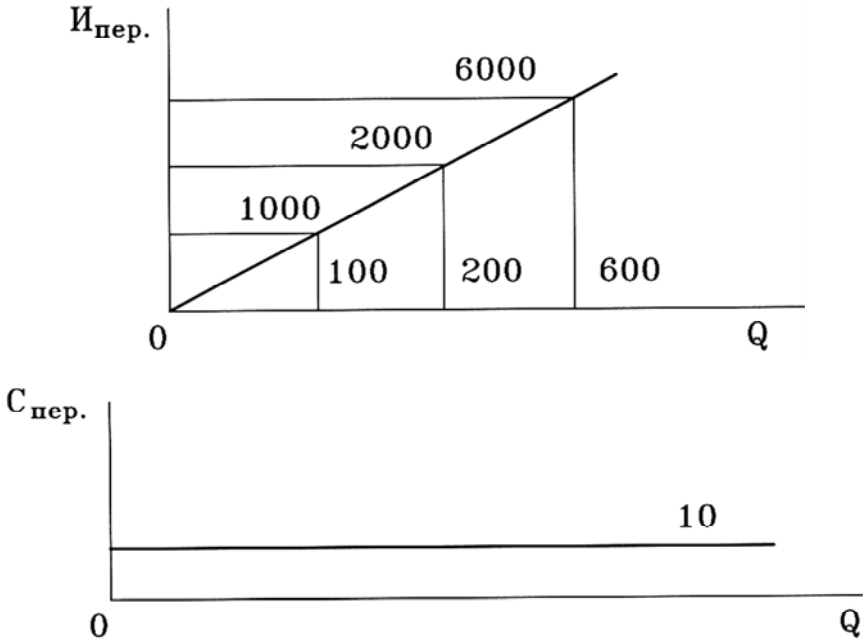


Рис. 1.7. Изменение переменных затрат и составляющей переменных затрат в себестоимости от объема выпускаемой продукции

Переменные издержки изменяются пропорционально объему выпускаемой продукции. К переменным издержкам относятся ма-

териальные затраты предприятия и заработная плата производственных рабочих.

Таблица 1.5

Составляющая переменных затрат  
в удельной себестоимости ( $C_{пер.} = I_{пер.}/Q$ )

$Q$	$I_{пер.}$	$C_{пер.}$
0	0	0
100	1000	10
200	2000	10
300	3000	10
400	4000	10
500	5000	10
600	6000	10

Изменение общей себестоимости от объема производства показано на рис. 1.8. Себестоимость снижается с увеличением объема выпускаемой продукции, что связано с эффектом от масштаба производства.

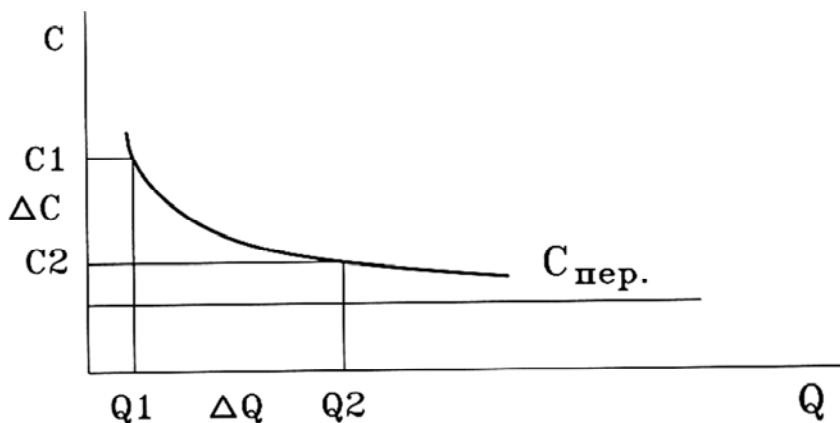


Рис. 1.8. Изменение себестоимости от объема выпускаемой продукции

Соотношение переменных и постоянных затрат в энергетике во многом зависит от типа станции (табл. 1.6).

Таблица 1.6

Структура общих затрат для различных типов электростанций

Вид затрат	КЭС	ТЭЦ	АЭС	ГЭС
Постоянные	30–40 %	40–45 %	60–70 %	80–90 %
Переменные	60–70 %	55–60 %	30–40 %	10–20 %

Исходя из данных, приведенных в таблицах 1.3–1.4 и учитывая специфику производства электрической энергии, зависимость переменных и постоянных затрат от выработки электроэнергии ( $\mathcal{E}_{\text{выр}}$ ) представлены в табл. 1.7.

Таблица 1.7

Зависимость затрат и себестоимости единицы продукции от изменения выработки электроэнергии

$\mathcal{E}_{\text{выр}}$	$I_{\text{пер}}$		$I_{\text{пост}}$	
	руб./год	руб./кВт·ч	руб./год	руб./кВт·ч
Увеличение	Увеличиваются	Неизменные	Неизменные	Уменьшаются
Уменьшение	Уменьшаются	Неизменные	Неизменные	Увеличиваются

## **2. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ**

### **2.1. Использование индексного метода пересчета себестоимости**

Индексный метод используется при упрощенной оценке динамики изменения показателя.

Рассмотрим изменение себестоимости, если статьи или элементы затрат представлены не в денежном, а в процентном выражении.

Пример (структура себестоимости на начало периода):

1. Основные материалы – 29,0 %.
2. Топливо – 10,4 %.
3. Электроэнергия – 10,4 %.
4. заработной платы производственных рабочих – 10,0 %.
5. Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования – 18,2 %.
6. Общепроизводственные расходы – 10,5 %.
7. Общехозяйственные расходы – 10,5 %.
8. Внепроизводственные расходы – 1 %.

Сумма: 100 %.

Намечено следующее изменение затрат:

1. Нормы расхода основных материалов снижаются на 5 %.
2. Цены на эти материалы снижаются на 4 %.
3. Нормы расхода топлива и энергии снижаются на 5 %.
4. Цена на энергоносители повышается на 3 %.
5. Производительность труда производственных рабочих повышается на 25 %.
6. Средняя заработная плата рабочих выросла на 10 %.
7. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования увеличились на 20 %.
8. Общепроизводственные и общехозяйственные расходы увеличились на 5 %.
9. Внепроизводственные расходы увеличились на 11 %.
10. Объем производства вырос на 40 %.

Таблица 2.1

## Изменение себестоимости

Статьи	Изменения по статьям, %	Общее изменение себестоимости, %
1	$100 - \frac{95 \cdot 96}{100} = 8,8$	$\frac{29 \cdot 8,8}{100} = -2,552$
2; 3	$100 - \frac{95 \cdot 103}{100} = 2,15$	$\frac{20,8 \cdot 2,15}{100} = -0,447$
4	$100 - \frac{110 \cdot 100}{125} = 12$	$\frac{10 \cdot 12}{100} = -1,2$
5	$100 - \frac{120 \cdot 100}{140} = 14,29$	$\frac{18,2 \cdot 14,29}{100} = -2,60$
6	$100 - \frac{105 \cdot 100}{140} = 25$	$\frac{10,5 \cdot 25}{100} = -2,625$
7	$100 - \frac{105 \cdot 100}{140} = 25$	$\frac{10,5 \cdot 25}{100} = -2,625$
8	$100 - \frac{111 \cdot 100}{140} = 20,71$	$\frac{1 \cdot 20,71}{100} = -0,207$
	ИТОГ	-12,256

В целом, за период себестоимость снизилась на 12,256 % под влиянием изменения структуры затрат.

## 2.2. Расчет себестоимости электроэнергии на КЭС

Предположим, что конденсационная станция состоит из 7 блоков К-300-240, т. е. установленная мощность составляет 2100 МВт.

Число часов использования установленной мощности для КЭС примем равным:  $h = 6000$  часов.

Годовой отпуск электроэнергии составит:

$$\mathcal{E} = Nh \left(1 - \frac{\Delta \mathcal{E}_{\text{СН}}}{100}\right) = 2100 \cdot 6000 \cdot \left(1 - \frac{3}{100}\right) = 12,22 \cdot 10^6 \text{ МВт} \cdot \text{ч},$$

где  $N$  – мощность КЭС;

$\Delta \mathcal{E}_{\text{СН}}$  – расход электроэнергии на собственные нужды.

Минимальные удельные капиталовложения для КЭС примем 1500 у.е./кВт. Следовательно, полные капиталовложения для КЭС составят

$$K = kN = 1500 \cdot 2100 \cdot 10^3 = 3,15 \text{ млрд. у.е.},$$

где  $k$  – удельные капиталовложения, у.е./кВт.

Штатный коэффициент для КЭС примем равным:

$$k_{\text{шт}}^{\text{КЭС}} = 0,8 \text{ чел/МВт.}$$

Среднегодовую заработную плату работника КЭС примем  $Z_{\text{СГ}} = 8000$  у.е.

КПД по производству энергии для КЭС примем:

$$\eta_{\text{ЭЭ}} = 0,41,$$

Удельный расход топлива на производство э/э для КЭС составит

$$b_{\text{ЭЭ}} = 0,123/0,41 = 0,3 \text{ т.у.т./МВт}\cdot\text{ч.}$$

Расчетный срок службы станции примем равным 30 годам. Определим годовую норму амортизации:

$$H_a \approx \frac{100}{T_{\text{пи}}} = \frac{100}{30} = 3,33 \text{ \%}.$$

Таким образом, норма амортизации составит 3,33 %.

Расчитаем издержки для КЭС:

Топливные издержки для КЭС составят

$$\begin{aligned} I_{\text{T}} &= b_{\text{ЭЭ}} \Pi_{\text{ТУТ}} N h = 0,324 \cdot 180 \cdot 2100 \cdot 10^3 \cdot 6000 = \\ &= 680,4 \text{ млн. у.е. / год,} \end{aligned}$$

где  $b_{\text{ЭЭ}}$  – удельный расход условного топлива на выработку электроэнергии для КЭС;

$\Pi_{\text{ТУТ}}$  – цена 1 т условного топлива;



$N$  – мощность КЭС;  
 $h$  – число часов использования установленной мощности.  
 Издержки на амортизацию для КЭС составят

$$I_a = KN_a = 3,15 \cdot 10^9 \cdot 0,033 = 105 \text{ млн. у.е./год,}$$

где  $K$  – полные капиталовложения;  
 $H_a$  – норма амортизации для КЭС.  
 Издержки на ремонт составят

$$I_p = 0,4I_a = 0,4 \cdot 105 = 42 \text{ млн. у.е./год.}$$

Издержки на заработную плату

$$I_{зп} = k_{шт} Z_{сг} N,$$

где  $k_{шт}$  – штатный коэффициент станции;  
 $Z_{сг}$  – среднегодовая заработная плата на КЭС;  
 $N$  – мощность КЭС.

$$I_{зп} = 0,8 \cdot 8000 \cdot 2100 = 13,44 \text{ млн. у.е./год.}$$

Прочие издержки:

$$\begin{aligned} I_{пр} &\approx 0,15(I_a + I_p + I_{зп}) = \\ &= 0,15 \cdot (105 + 42 + 13,44) = 24,1 \text{ млн. у.е./год.} \end{aligned}$$

Суммарные издержки составят:

$$\begin{aligned} I &= I_a + I_t + I_{зп} + I_p + I_{пр} = \\ &105 + 680,4 + 13,4 + 42 + 24,1 = 864,9 \text{ млн. у.е./год} \end{aligned}$$

Себестоимость электроэнергии рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{ээ} = \frac{I}{\mathcal{E}_{\text{выр.}} \left( 1 - \frac{\Delta \mathcal{E}_{\text{сн}}}{100} \right)},$$

где  $\mathcal{E}_{\text{выр.}}$  – годовой отпуск энергии, МВт·ч;

$I$  – сумма всех издержек;

$\Delta\mathcal{E}_{\text{СН}}$  – доля собственных нужд (на современных КЭС – 3 %).

$$C_{\text{ээ}}^{\text{КЭС}} = \frac{0,8649 \cdot 10^9}{2100 \cdot 10^3 \cdot 6000 \left(1 - \frac{3}{100}\right)} = 0,071 \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Себестоимость топливной составляющей:

$$C_{\text{ээ}}^{\text{т}} = \frac{I_{\text{т}}}{\mathcal{E}_{\text{отп.}}} = \frac{680,4 \cdot 10^6}{12,22 \cdot 10^6 \cdot 10^3} = 0,055 \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Себестоимость амортизационной составляющей:

$$C_{\text{ээ}}^{\text{а}} = \frac{I_{\text{а}}}{\mathcal{E}_{\text{отп.}}} = \frac{105 \cdot 10^6}{12,22 \cdot 10^6 \cdot 10^3} = 0,0086 \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч} = 0,86 \cdot 10^{-2} \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Себестоимость ремонтной составляющей:

$$C_{\text{ээ}}^{\text{р}} = \frac{I_{\text{р}}}{\mathcal{E}_{\text{отп.}}} = \frac{42 \cdot 10^6}{12,22 \cdot 10^6 \cdot 10^3} = 0,0034 \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч} = 0,34 \cdot 10^{-2} \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Себестоимость зарплатной составляющей:

$$\begin{aligned} C_{\text{ээ}}^{\text{зп}} &= \frac{I_{\text{зп}}}{\mathcal{E}_{\text{отп.}}} = \frac{13,44 \cdot 10^6}{12,22 \cdot 10^6 \cdot 10^3} = 0,0011 \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч} = \\ &= 0,11 \cdot 10^{-2} \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч.} \end{aligned}$$

Прочие составляющие себестоимости:

$$C_{\text{ээ}}^{\text{пр}} = \frac{I_{\text{пр}}}{\mathcal{E}_{\text{отп.}}} = \frac{24,1 \cdot 10^6}{12,22 \cdot 10^6 \cdot 10^3} = 0,002 \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч} = 0,2 \cdot 10^{-2} \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Таблица 2.2

## Структура себестоимости электроэнергии

Составляющая себестоимости	Значение, $\cdot 10^{-2}$ у.е. / кВт·ч	Доля, %
Топливная составляющая	5,5	78,67
Амортизационная составляющая	0,86	12,14
Ремонтная составляющая	0,34	4,86
Зарплатная составляющая	0,11	1,55
Прочие составляющие	0,2	2,78

**2.3. Расчет себестоимости продукции на ТЭЦ**

В Республике Беларусь значительное распространение получил комбинированный способ генерации энергии, сопровождающийся совместным отпуском потребителям электроэнергии и теплоты на базе комплексного использования топлива. Это прежде всего традиционные теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), обеспечивающие теплотой достаточно крупные города и когенерационные установки, применяемые для обеспечения энергией менее мощных и менее концентрированных потребителей, например, промышленные предприятия или отдельные населенные пункты.

При комбинированном производстве электроэнергии и теплоты на ТЭЦ, особенность которого состоит в том, что в едином производственном цикле вырабатывается два вида энергии и многие затраты являются общими для производимых продуктов, возникает необходимость их распределения между продуктами производства, в связи с чем требуется экономически обоснованная методика распределения затрат между электроэнергией и теплотой.

В настоящее время существует несколько методов распределения затрат по видам продукции, некоторые из них: принцип отключения затрат, принцип пропорционального количественного показателя, ценовой метод, принцип разделения пропорционально себестоимости отдельного производства аналогичных продуктов, метод энергетических эквивалентов, эксергетический метод, нормативный метод (табл. 2.3).

Сравнение основных методов распределения затрат

Метод	Сущность метода	Преимущества	Недостатки
Физический метод	предусматривает разделение затрат на электрическую и тепловую энергию пропорционально израсходованному топливу	учитывая различную загрузку отопительных систем по сезонам года, постоянные издержки по топливно-транспортному и котельному цеху будут перераспределяться, в зависимости от времени года	основным недостатком этого метода является уравнивание тепла разной потребительской ценности – низкопотенциального, идущего на отопление, и высокопотенциального, используемого для производства электрической энергии. Использование данного метода может привести к искусственному снижению себестоимости электрической энергии и, соответственно, завышению себестоимости тепловой энергии
Эксергетический метод	метод базируется на энергетической ценности тепловой энергии разного потенциала. Данный метод определяет доли общих затрат пропорционально доле эксергии, затраченной на производство каждого вида продукции	при применении данного метода учитываются количественные и качественные показатели различных видов продукта, так как значение эксергии связано с составом, давлением, температурой и агрегатным состоянием продукта	рост удельного расхода топлива на отпуск электроэнергии и увеличение себестоимости электроэнергии
Нормативный метод	метод основан на использовании принятых нормативных показателей удельных расходов топлива	затраты топлива разделяются пропорционально расходу топлива при производстве одного и того же количества электрической и тепловой энергии	Невозможность определения суммарного расхода топлива, при комбинированной выработке, на стадии проектирования без использования физического метода

Окончание табл. 2.3

Метод	Сущность метода	Преимущества	Недостатки
Метод отключения затрат	Базируется на принципе предельной себестоимости. При использовании метода отключений условно принимается, что один вид энергии на станции является основным, а другой – побочным. Затраты на побочные продукты вычитают (отключают) из общих затрат по цене реализации или по себестоимости получения их в раздельном производстве. Остаток относят на основной продукт	Простота использования, наглядность	Гариф одного вида энергии полностью зависит от тарифа другого вида
Метод пропорциональный себестоимости энергии	нужно иметь информацию о затратах, необходимых для раздельного производства тепловой и электрической энергии	экономия от комбинированного производства электрической и тепловой энергии на ТЭЦ распределяется между двумя видами энергии	трудности при определении коэффициентов распределения затрат
Метод пропорциональный количеству произведенной энергии	объем производства тепловой и электрической энергии должен быть выражен в единых единицах измерения, то есть в кВт·ч или Гкал, исходя из того, что $1 \text{ Гкал} = 1163 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$	простота использования	экономию топлива от комбинированного производства электрической и тепловой энергии распределяется между ними пропорционально их удельному весу в общем объеме производства энергии

Применительно к комбинированному производству в энергетике (ТЭЦ, когенерационные установки) наибольшее распространение получил балансовый («физический») метод, при котором распределение прямых затрат на оба вида энергии осуществляется пропорционально израсходованному топливу.

Техническая отчетность, которая используется в настоящее время на ТЭЦ, базируется так же на «физическом» методе, суть которого сводится к тому, что вся экономия от комбинированного производства относится на электроэнергию, а себестоимость теплоты завышается.

По физическому методу расход топлива на отпускаемую теплоту определяется так же, как и в котельной:

$$B_{\text{т.э.}} = \frac{Q_{\text{отп}}}{\eta_{\text{ка}} Q_{\text{н}}^{\text{р}}},$$

где  $Q_{\text{отп}}$  – отпуск тепла потребителям от ТЭЦ;

$\eta_{\text{ка}}$  – КПД котельного цеха ТЭЦ нетто;

$Q_{\text{н}}^{\text{р}}$  – теплота сгорания топлива.

Предварительный расход топлива на электроэнергию можно найти так:

$$B'_{\text{э.э.}} = B_{\text{тэц}} - B'_{\text{т.э.}},$$

где  $B_{\text{тэц}}$  – суммарный расход топлива на ТЭЦ;

$B'_{\text{т.э.}}$  – расход топлива на производство тепла без учета расхода энергии на собственные нужды.

Уточненный расход топлива на теплоту учитывает дополнительный расход топлива, потраченный на производство электроэнергии, идущий на собственные нужды для теплоснабжения внешних потребителей:

$$B_{\text{т.э.}} = B'_{\text{т.э.}} + b_{\text{э.э.}} \mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{тэ}}$$

где  $\mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{тэ}}$  – расход электроэнергии на собственные нужды, связанные с производством теплоты;

$b_{\text{э.э.}}$  – удельный расход топлива на кВт·ч электроэнергии.

Общий расход электроэнергии на собственные нужды ТЭЦ:

$$\mathcal{E}_{\text{сн}} = \mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{тэ}} + \mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{эз}}$$

где  $\mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{эз}}$  – расход электроэнергии на собственные нужды для производства электроэнергии.

Расход электроэнергии на собственные нужды между электроэнергией и теплотой можно распределить следующим образом.

Расход электроэнергии на собственные нужды связанный с производством теплоты.

$$\mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{тэ}} = \mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{пп}} \frac{V_{\text{тэ}}}{V_{\text{тэц}}} + \mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{то}}$$

где  $\mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{пп}}$  – собственные нужды паропроизводящего цеха;

$\mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{то}}$  – собственные нужды теплофикационного отделения;

$V_{\text{тэ}}$  – годовой расход топлива, связанный с производством теплоты;

$V_{\text{тэц}}$  – годовой расход топлива на ТЭЦ.

Расход электроэнергии на собственные нужды, связанный с отпуском электроэнергии:

$$\mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{эз}} = \mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{пп}} \frac{V_{\text{тэ}}}{V_{\text{тэц}}} + \mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{то}}$$

При расчете плановой себестоимости электроэнергии и теплоты на ТЭЦ по экономическим элементам, представим все издержки в виде двух составляющих: условно-постоянных ( $I_{\text{пост}}$ ) и условно-переменных ( $I_{\text{пер}}$ ).

Условно-постоянные затраты:

$$I_{\text{пост}} = I_{\text{а}} + I_{\text{р}} + I_{\text{зп}} + I_{\text{пр}},$$

где  $I_{\text{а}}$  – отчисления на амортизацию;

$I_{\text{р}}$  – затраты на ремонт основных производственных средств;

$I_{\text{зп}}$  – затраты на зарплату;

$I_{\text{пр}}$  – прочие издержки.

Условно-переменные затраты:

$$I_{\text{пер}} = V_{\text{тэц}} \cdot \Pi_{\text{т.у.т.}},$$

где  $\Pi_{\text{т.у.т.}}$  – цена тонны условного топлива.

Издержки, относимые на электроэнергию:

$$I_{\text{э.э}} = I_{\text{пост}} \frac{V_{\text{ээ}}}{V_{\text{тэц}}} + V_{\text{ээ}} \Pi_{\text{т.у.т.}}$$

Издержки, относимые на теплоту:

$$I_{\text{т.э}} = I_{\text{пост}} \frac{V_{\text{тэ}}}{V_{\text{тэц}}} + V_{\text{тэ}} \Pi_{\text{т.у.т.}};$$

$$V_{\text{тэц}} = V_{\text{тэ}} + V_{\text{ээ}}.$$

Себестоимость 1 отпущенного кВт·ч электроэнергии:

$$C_{\text{ээ}} = \frac{I_{\text{ээ}}}{\Theta_{\text{тэц}} - \Theta_{\text{сн}}^{\text{ээ}}} = \frac{I_{\text{ээ}}}{\Theta_{\text{тэц}} \left( 1 - \frac{\Delta \Theta_{\text{сн}}^{\text{ээ}}}{100} \right)},$$

где  $\Theta_{\text{тэц}}$  – годовое производство электроэнергии на ТЭЦ;

$\Delta \Theta_{\text{сн}}^{\text{ээ}}$  – расход электроэнергии на собственные нужды (%), относимые на генерацию электроэнергии.

Себестоимость теплоты:

$$C_{\text{тэ}} = \frac{I_{\text{тэ}}}{Q_{\text{отп}}},$$

где  $I_{\text{тэ}}$  – издержки, связанные с отпуском тепла;

$Q_{\text{отп}}$  – объем тепла, отпущенного потребителям.



Расчет себестоимости электроэнергии и теплоты на ТЭЦ по экономическому методу отличается от физического лишь распределением потребляемого ТЭЦ топлива между электроэнергией и теплотой. В частности, расход топлива на производство электроэнергии рассчитывается через удельный расход топлива на «замыкающей» электростанции.

В действующих условиях для Белорусской энергосистемы такими электростанциями являются Лукомльская и Березовская ГРЭС, а также Минская ТЭЦ-5. С вводом мощных современных парогазовых установок «замыкающие» конденсационные блоки будут вытеснены агрегатами ПГУ.

Расход топлива на электроэнергию по «экономическому» методу:

$$B_{\text{эз}} = \mathcal{E}_{\text{тэц}} b_{\text{эз}}^3,$$

где  $b_{\text{эз}}^3$  – удельный расход топлива «замыкающий» КЭС ( $0,319 \frac{\text{кг}\cdot\text{т}}{\text{кВт}\cdot\text{ч}}$ ).

Расход топлива на производство теплоты по экономическому методу:

$$B_{\text{тз}} = B_{\text{тэц}} - B_{\text{эз}}.$$

Распределение условно-постоянных затрат между электроэнергией и теплотой, а также расчет себестоимости производятся аналогично «физическому методу».

## 2.4. Пути снижения себестоимости продукции

В себестоимости как в обобщающем экономическом показателе находят свое отражение все стороны деятельности предприятия: степень технологического оснащения производства и освоения технологических процессов; уровень организации производства и труда; степень использования производственных мощностей; экономичность использования материальных и трудовых ресурсов и другие условия и факторы, характеризующие производственно-хозяйственную деятельность. Поэтому решение проблемы снижения себестоимости непосредственно связаны с повышением эффективности работы всего предприятия. Основные источники и факторы сниже-

ния себестоимости продукции на промышленных предприятиях представлены на рис. 2.1.

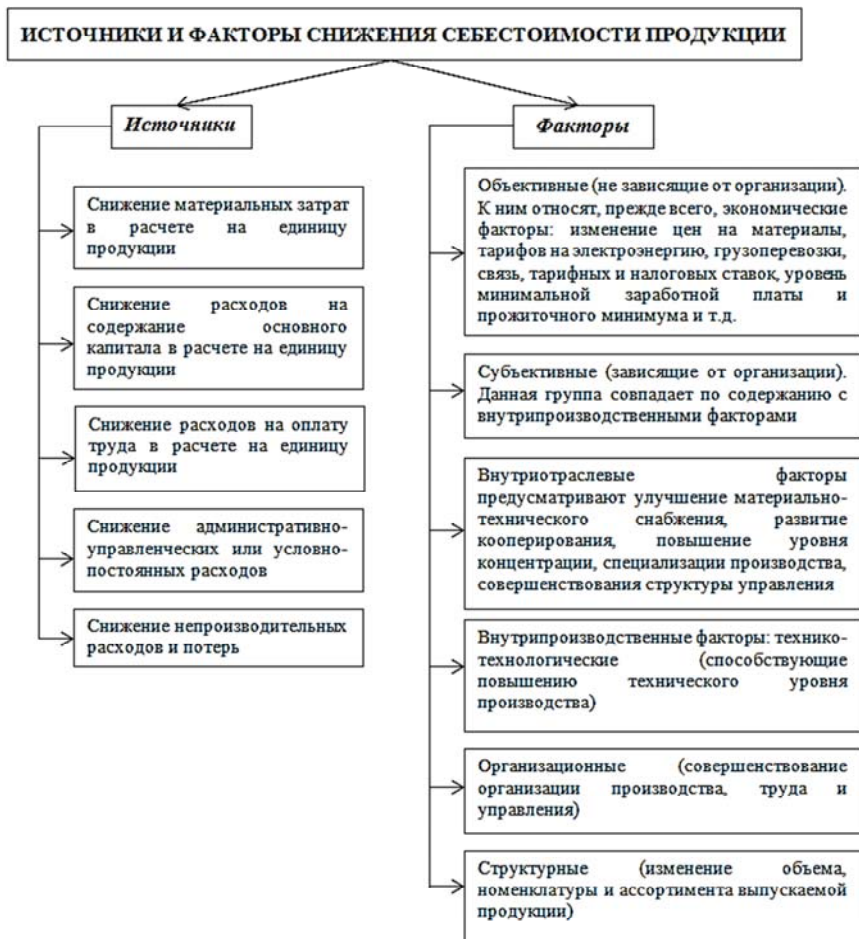


Рис. 2.1. Источники и факторы снижения себестоимости продукции

**Источниками** (резервами) снижения себестоимости продукции являются неиспользованные возможности. **Факторами** снижения себестоимости называются причины, обуславливающие определенный уровень затрат, т. е. комплекс мероприятий, вызывающих динамику себестоимости продукции.

Основные мероприятия по снижению себестоимости производства электрической и тепловой энергии на генерирующих источниках представлены на рис. 2.2.

<b>Мероприятия по снижению себестоимости:</b>	
•	<b>Мероприятия режимного характера:</b> выбор более удобного состава оборудования, установление более выгодного распределения нагрузки между работающими энергогенерирующими агрегатами.
•	<b>Мероприятия энергосберегающего характера:</b> модернизация электрогенерирующих мощностей.
•	<b>Мероприятия, направленные на снижение затрат:</b> - топлива при хранении и транспортировке; - энергетической продукции при передаче ее потребителю и расходуемой на собственные нужды; - материалов и масел.
•	<b>Мероприятия организационно-технического характера:</b> механизация и автоматизация производственных процессов и ремонтных работ, укрупнение и объединение мелких административно-управленческих отделов.

Рис. 2.2. Мероприятия по снижению себестоимости

Основные направления снижения затрат по ключевым статьям приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Направления снижения затрат в энергетике

Статьи затрат	Альтернативные направления снижения затрат
Топливо	1) ведение претензионной работы по количеству и качеству поставляемого топлива; 2) выбор поставщиков топлива в целях снижения стоимости поставляемого топлива; 3) совершенствование договорной работы с поставщиками топлива

Статьи затрат	Альтернативные направления снижения затрат
Потери энергии	1) снижение технологических потерь энергии в сетях до уровня нормативов; 2) снижение коммерческих потерь энергии
Затраты на ремонт	1) вывод части оборудования в длительный резерв при одновременном увеличении коэффициента использования мощности оставшихся в работе энергоагрегатов; 2) вывод из эксплуатации устаревшего оборудования; 3) внедрение системы диагностики технического состояния энергетических объектов
Затраты на оплату труда персонала	1) совершенствование и пересмотр системы премирования; 2) пересмотр нормативов численности промышленно-производственного персонала
Снижение управленческих расходов	1) оптимизация расходов, относящихся к содержанию аппарата управления, введение лимитирования управленческих расходов и контроль их исполнения; 2) установление ежегодных заданий по сокращению управленческих расходов и контроль их исполнения; 3) инвентаризация действующих договоров и контрактов, анализ их целесообразности и при необходимости расторжение. Введение механизма заключения договоров на конкурсной основе; 4) экономия расходов на услуги автотранспорта, связи, охраны и т. д. Введение лимитирования указанных расходов и контроль за исполнением

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

#### 3.1. Технико-экономические показатели при комбинированном производстве электрической и тепловой энергии

Постоянные годовые издержки:

$$I_{\text{пост}}^{\text{ТЭЦ}} = 1,3(1,2 \frac{K_{\text{ТЭЦ}} N_{\text{а}}}{100} + k_{\text{шт.}} N_{\text{ТЭЦ}} Z_{\text{сг}}),$$

где  $N_{\text{а}}$  – норма амортизационных отчислений для ТЭЦ;

$K_{\text{ТЭЦ}}$  – штатный коэффициент для ТЭЦ, чел/ МВт;

$Z_{\text{сг}}$  – среднегодовая заработная плата с начислениями, у.е. / чел-год;

1,2 – коэффициент, учитывающий издержки на текущий ремонт;

1,3 – коэффициент, учитывающий общехозяйственные расходы;

$k_{\text{шт.}}$  – штатный коэффициент;

$N_{\text{ТЭЦ}}$  – мощность ТЭЦ;

$Z_{\text{сг}}$  – среднегодовая зарплата с начислениями.

Годовой расход тепла на производство электроэнергии:

$$Q_{\text{э}} = \sum_{i=1}^n (Q_{\text{Ti}} - (Q_{\text{тхoi}} + Q_{\text{тфоi}})) \text{ МВт.},$$

где  $Q_{\text{Ti}}$  – годовой расход тепла на турбину;

$Q_{\text{тхoi}}$  – годовой отпуск тепла из технологического отбора турбины  $i$ ;

$Q_{\text{тфоi}}$  – годовой отпуск тепла из теплофикационного отбора турбины  $i$ ;

$n$  – число турбоагрегатов станции.

Годовой расход топлива на производство электроэнергии:

$$B_{\text{э}} = \frac{Q_{\text{э}}}{\eta_{\text{ка}}^6 K_{\text{п}}} / \text{Э}_{\text{год}} (1 - \frac{\Delta \text{Э}_{\text{сн}}}{100}),$$

где  $\mathcal{E}_{\text{год}}$  – годовое производство электроэнергии ТЭЦ;

$K_{\text{п}}$  – коэффициент перевода;

$\Delta\mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{э}}$  – расход энергии на собственные нужды, связанный с производством электроэнергии;

$\eta_{\text{ка}}^{\text{б}}$  – КПД брутто котлоагрегата.

Удельный расход теплоты на производство электроэнергии:

$$q_{\text{э}} = \frac{Q_{\text{э}}}{\mathcal{E}_{\text{ТЭЦ}}} \text{ Гкал / МВт} \cdot \text{ч},$$

где  $\mathcal{E}_{\text{ТЭЦ}}$  – годовое производство электроэнергии на ТЭЦ.

Удельный расход топлива на производство электроэнергии:

$$b_{\text{ээ}} = \frac{B_{\text{э}}}{\mathcal{E}_{\text{ТЭЦ}}}, \text{ т.у.т./МВт} \cdot \text{ч}.$$

Годовой расход топлива на производство теплоты:

$$B_{\text{тэ}} = B_{\text{тэц}} - B_{\text{э}} + \Delta\mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{тэ}} b_{\text{ээ}} \text{ т.у.т.},$$

где  $\Delta\mathcal{E}_{\text{сн}}^{\text{тэ}}$  – расход электроэнергии на собственные нужды, связанный с производством теплоты, МВт;

$b_{\text{ээ}}$  – удельный расход топлива на производство электроэнергии.

Удельный расход топлива на производство теплоты:

$$b_{\text{тэ}} = \frac{B_{\text{тэ}}}{Q_{\text{тх}} + Q_{\text{тф}}}, \text{ т.у.т./Гкал},$$

где  $Q_{\text{тх}}$  – годовой отпуск тепла от ТЭЦ технологическим потребителям;

$Q_{\text{тф}}$  – годовой отпуск тепла от ТЭЦ на теплофикацию.

КПД ТЭЦ по отпуску теплоты:

$$\eta_{\text{тэ}} = \frac{0,123}{b_{\text{тэ}}}.$$

КПД ТЭЦ по отпуску электроэнергии:

$$\eta_{\text{тэ}} = \frac{0,143}{b_{\text{тэ}}}.$$

Доля условно-постоянных годовых издержек, относимая на производство электроэнергии:

$$I_{\text{пос}}^{\text{э}} = \frac{I_{\text{пос}}^{\text{тэц}} V_{\text{э}}}{V_{\text{тэц}}}, \text{ у.е.},$$

где  $I_{\text{пос}}^{\text{тэц}}$  – постоянные издержки ТЭЦ.

Доля условно – постоянных годовых издержек, относимая на производство теплоты:

$$I_{\text{пос}}^{\text{тэ}} = \frac{I_{\text{пос}}^{\text{тэц}} V_{\text{тэ}}}{V_{\text{тэц}}} \text{ у.е.}$$

Себестоимость 1 кВт на шинах ТЭЦ:

$$C_{\text{э}} = I_{\text{пос}}^{\text{э}} + V_{\text{э}} \Pi_{\text{т.у.т.}}$$

где  $\Pi_{\text{т.у.т.}}$  – цена условного топлива на складе станции, у.е. / т.у.т.

$$\Pi_{\text{т.у.т.}} = \frac{(\Pi_{\text{тнт}} + \Gamma_{\text{жд}}) \cdot 29\,300}{Q_{\text{н}}^{\text{р}}} \text{ у.е.},$$

где  $\Pi_{\text{тнт}}$  – цена натурального топлива, определяемая по прейскуранту;

$\Gamma_{\text{жд}}$  – тариф на перевозку 1 т натурального топлива;

$Q_{\text{н}}^{\text{р}}$  – теплотворная способность сжигаемого топлива, КДж/кг.

Топливная составляющая себестоимости электроэнергии на шинах ТЭЦ:

$$C_{\text{ЭЭ}}^T = b_{\text{ЭЭ}} \Pi_{\text{Т.У.Т.}} \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч.}$$

Себестоимость 1 ГДж тепла, отпущенного от коллектора ТЭЦ:

$$C_{\text{ТЭ}} = \frac{I_{\text{Пос}}^{\text{ТЭ}} + I_{\text{Т}}^{\text{ТЭ}}}{Q_{\text{ТХ}} + Q_{\text{ТФ}}} \text{ у.е./Гкал};$$

$$I_{\text{Т}}^{\text{ТЭ}} = B_{\text{ТЭ}} \Pi_{\text{Т.У.Т.}}$$

Топливная составляющая себестоимости теплоты на коллекторах ТЭЦ:

$$C_{\text{Т}}^{\text{ТЭ}} = b_{\text{ТЭ}} \Pi_{\text{Т.У.Т.}} \text{ у.е./Гкал.}$$

Удельные приведенные затраты в комбинированную схему на производство электроэнергии:

$$Z_{\text{ЭЭ}} = \frac{Z_{\text{ТЭЦ}} B_{\text{Э}}}{B_{\text{ТЭЦ}} \Theta_{\text{ТЭЦ}}} \text{ у.е./МВт} \cdot \text{ч.},$$

где  $Z_{\text{ТЭЦ}}$  – приведенные затраты на сооружение ТЭЦ;

$B_{\text{ТЭЦ}}$  – суммарный расход топлива на ТЭЦ ( $B_{\text{Э}} + B_{\text{ТЭ}} = B_{\text{ТЭЦ}}$ ).

Удельные приведенные затраты в ТЭЦ на отпуск теплоты:

$$Z_{\text{ТЭ}} = \frac{Z_{\text{ТЭЦ}} B_{\text{ТЭ}}}{B_{\text{ТЭЦ}} (Q_{\text{ТХ}} + Q_{\text{ТФ}})} \text{ у.е./Гкал.}$$

Показатель фондоотдачи ТЭЦ:

$$K_{\text{Фо}} = \frac{\Pi_{\text{ЭЭ}}^{\text{H}} \Theta_{\text{ТЭЦ}} + \Pi_{\text{ТЭ}}^{\text{H}} (Q_{\text{ТХ}} + Q_{\text{ТФ}})}{K_{\text{ТЭЦ}}} \text{ у.е.},$$



где  $\Pi_{\text{ЭЭ}}^{\text{H}}$ ,  $\Pi_{\text{ТЭ}}^{\text{H}}$  – неизменные цены на электроэнергию и теплоту, у.е. / кВт ч, у.е. / Гкал;

$K_{\text{ТЭЦ}}$  – капиталовложение в ТЭЦ.

Показатель фондовооруженности ТЭЦ:

$$K_{\text{фо}} = \frac{K_{\text{ТЭЦ}}}{N_{\text{ТЭЦ}} k_{\text{шт}}} \text{ у.е./чел,}$$

где  $N_{\text{ТЭЦ}}$  – мощность ТЭЦ;

$k_{\text{шт}}$  – штатный коэффициент.

### 3.2. Техничко-экономические показатели производства электроэнергии на КЭС

Постоянные годовые издержки КЭС:

$$I_{\text{пост}}^{\text{КЭС}} = 1,3 \left( \frac{1,2 K_{\text{КЭС}} N_{\text{а}}}{100} + k_{\text{шт}} N_{\text{КЭС}} Z_{\text{сг}} \right) \text{ у.е./год,}$$

где  $N_{\text{а}}$  – норма амортизационных отчислений для КЭС;

$k_{\text{шт}}$  – штатный коэффициент для КЭС, чел/МВт;

$Z_{\text{сг}}$  – среднегодовая зарплата с начислениями, у.е./чел·год;

$K_{\text{КЭС}}$  – капиталовложения в КЭС;

$N_{\text{КЭС}}$  – мощность КЭС;

1,2 – коэффициент, учитывающий издержки на текущий ремонт;

1,3 – коэффициент, учитывающий общестанционные нужды.

Отпуск электроэнергии определится:

$$\mathcal{E}_{\text{КЭС}} = N_{\text{КЭС}} h \left( \frac{1 - \Delta \mathcal{E}_{\text{сн}}}{100} \right), \text{ МВт} \cdot \text{ч/год,}$$

где  $N_{\text{КЭС}}$  – мощность КЭС, МВт;

$\Delta \mathcal{E}_{\text{сн}}$  – расход электроэнергии на собственные нужды, %;

$h$  – годовое число часов использования установленной мощности.

Полный расход тепла на производство электроэнергии турбогенератором:

$$Q_{\Sigma} = Q_T \left(1 \pm \frac{\Delta\Pi}{100}\right) \text{ Гкал},$$

где  $\Delta\Pi$  – показатель, учитывающий отклонение параметров от номинальных, принимается в пределах 1–1,5 %;

$Q_T$  – расход тепла на турбину КЭС.

Удельный расход тепла на турбоагрегат:

$$q_T = \frac{Q_{\Sigma}}{\mathcal{E}_i + \mathcal{E}_{\text{ПТП}}} \text{ Гкал/МВт} \cdot \text{ч},$$

где  $\mathcal{E}_{\text{ПТП}}$  – приведенное производство электроэнергии на привод питательного турбонасоса;

$\mathcal{E}_i$  – годовое производство электроэнергии  $i$ -м турбогенератором.

КПД турбоустановки:

$$\eta_T = \frac{3600}{q_T}, \text{ \%}.$$

КПД КЭС по отпуску электроэнергии:

$$\eta_T = \frac{0,123}{b_{\Sigma\Sigma}},$$

где  $b_{\Sigma\Sigma}$  – удельный расход топлива на производство электроэнергии.

Топливная составляющая себестоимости электроэнергии на КЭС:

$$C_{\Sigma\Sigma}^T = b_{\Sigma\Sigma} \Pi_{\text{Т.У.Т}}, \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч},$$

где  $\Pi_{\text{Т.У.Т}}$  – цена тонны условного топлива на складе КЭС.

$$\Pi_{\text{т.у.т}} = \frac{(\Pi_{\text{тнт}} + T_{\text{жд}}) \cdot 29\,300}{Q_{\text{н}}^{\text{р}}} \text{ у.е./т. т.у.т.}$$

Себестоимость 1 кВт·ч на шинах КЭС:

$$C_{\text{эз}} = C_{\text{эз}}^{\text{т}} + \frac{I_{\text{пос}}^{\text{кэс}}}{\mathcal{E}_{\text{кэс}}} \text{ у.е./кВт} \cdot \text{ч.},$$

где  $C_{\text{эз}}^{\text{т}}$  – топливная составляющая себестоимости электроэнергии;

$I_{\text{пос}}^{\text{кэс}}$  – постоянные издержки КЭС.

Удельные приведенные затраты в КЭС на производство электроэнергии:

$$\mathcal{Z}_{\text{эз}} = \frac{E_{\text{н}} K_{\text{кэс}} + I_{\text{пос}}^{\text{кэс}} + I_{\text{пер}}^{\text{кэс}}}{\mathcal{E}_{\text{кэс}}} \text{ у.е./МВт} \cdot \text{ч.}$$

где  $E_{\text{н}}$  – коэффициент эффективности;

$K_{\text{кэс}}$  – капиталовложение в КЭС;

$I_{\text{пос}}^{\text{кэс}}$  – переменная издержка КЭС.

Показатель фондоотдачи КЭС:

$$K_{\text{фо}} = \frac{\Pi_{\text{эз}}^{\text{н}} \mathcal{E}_{\text{кэс}}}{K_{\text{кэс}}},$$

где  $\Pi_{\text{эз}}^{\text{н}}$  – средний тариф на электроэнергию.

Показатель фондовооруженности КЭС:

$$K_{\text{фв}} = \frac{K_{\text{кэс}}}{N_{\text{кэс}} k_{\text{шт}}},$$

где  $N_{\text{кэс}}$  – мощность КЭС;

$k_{\text{шт}}$  – штатный коэффициент.

### 3.3. Техничко-экономические показатели котельной

Постоянные годовые издержки котельной:

$$И_{\text{пос}}^{\text{кот}} = 1,3 \left( 1,1 K_{\text{кот}} \frac{H_a}{100} + k_{\text{шт}} Q_{\text{кот}}^{\text{ч}} Z_{\text{сг}} \right) \text{ у.е./год,}$$

где  $H_a$  – норма амортизационных отчислений для котельных;

$k_{\text{шт}}$  – штатный коэффициент котельной, чел / МВт;

$Q_{\text{кот}}^{\text{ч}}$  – суммарная часовая теплопроизводительность котельной;

$K_{\text{кот}}$  – капиталовложения в котельную;

$Z_{\text{сг}}$  – среднегодовая зарплата с начислениями, у.е. / чел.

Газовый отпуск тепла от котельной:

$$Q_{\text{кот}} = \sum_{i=1}^L Q_{\text{пк}i} + \sum_{j=1}^M Q_{\text{вк}j} = Q_{\text{тх}} + Q_{\text{тф}},$$

где  $Q_{\text{пк}i}$  – годовой отпуск тепла от паровых котлов;

$Q_{\text{вк}j}$  – годовой отпуск тепла от водогрейных котлов;

$Q_{\text{тх}}$  – годовой отпуск тепла технологическим потребителям;

$Q_{\text{тф}}$  – годовой отпуск тепла теплофикационным потребителям;

$L$  – число паровых котлов;

$M$  – число водогрейных котлов.

Удельные капиталовложения в котельную:

$$k = \frac{K_{\text{кот}}}{Q_{\text{тх}}^{\text{ч}} + Q_{\text{тф}}^{\text{ч}}} \text{ у.е./Гкал,}$$

где  $Q_{\text{тх}}^{\text{ч}}$  – часовой отпуск тепла котельной паровыми котлами;

$Q_{\text{тф}}^{\text{ч}}$  – часовой отпуск тепла котельной водогрейными котлами.

Удельный расход топлива на производство теплоты:

$$b_{\text{тэ}} = \frac{B_{\text{кот}}}{Q_{\text{тх}} + Q_{\text{тф}}} \text{ кг у.т. / Гкал,}$$

где  $B_{\text{кот}}$  – годовой расход топлива котельной.

КПД котельной по отпуску теплоты:

$$\eta_{\text{тэ}} = \frac{143}{b_{\text{тэ}}}.$$

Топливная составляющая себестоимости теплоты на коллекторах котельной:

$$C_{\text{ээ}}^{\text{т}} = b_{\text{тэ}} \Pi_{\text{т.у.т}} \text{ у.е. / Гкал},$$

где  $\Pi_{\text{т.у.т}}$  – цена тонны условного топлива на складе котельной.

$$\Pi_{\text{т.у.т}} = \frac{29\,300(\Pi_{\text{т.н.т}} + \Gamma_{\text{жд}})}{Q_{\text{н}}^{\text{р}}}.$$

Себестоимость 1 Гкал тепла, отпущенного от коллекторов котельной:

$$C_{\text{тэ}} = C_{\text{тэ}}^{\text{т}} + \frac{I_{\text{пос}}}{Q_{\text{тх}} + Q_{\text{тф}}} \text{ у.е. / Гкал},$$

где  $I_{\text{пос}}$  – постоянные издержки котельной;

$C_{\text{тэ}}^{\text{т}}$  – топливная составляющая себестоимости теплоты.

Удельные приведенные затраты в котельную на производство теплоты:

$$Z_{\text{тэ}} = \frac{E_{\text{н}} K_{\text{кот}} + I_{\text{пос}} + B_{\text{кот}} + \Pi_{\text{т.у.т}}}{Q_{\text{тх}} + Q_{\text{тф}}} \text{ у.е./Гкал},$$

где  $E_{\text{н}}$  – коэффициент эффективности.

Показатель фондоотдачи котельной:

$$K_{\text{фо}} = \frac{\Pi_{\text{тэ}}^{\text{н}} (Q_{\text{тх}} + Q_{\text{тф}})}{K_{\text{кот}}},$$

где  $\Pi_{\text{тэ}}^{\text{н}}$  – средний тариф на теплоту.

Показатель фондовооруженности котельной:

$$K_{\text{фв}} = \frac{K_{\text{кот}}}{k_{\text{шт}} Q_{\text{кот}}}, \text{ у. е./чел.}$$

### 3.4. Экономические показатели энергосистемы

Объем валового дохода от реализации энергии в энергосистеме приближенно определяется из выражения:

$$D = \tau_{\text{эз}} \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{\text{год}_i}^{\text{отп}} \left( 1 - \frac{\Delta \mathcal{E}_{\text{п.с.}}}{100} \right) + \tau_{\text{тэ}} Q_{\text{год}} \eta_{\text{т.с.}} \text{ у. е.},$$

где  $\eta_{\text{т.с.}}$  – КПД тепловых сетей, принимаемый равным 0,88–0,92;

$\Delta \mathcal{E}_{\text{п.с.}}$  – потери в сетях, принимаемые равными 8–11 %;

$Q_{\text{год}}$  – годовой отпуск тепла от энергосистемы;

$n$  – число электростанций;

$\mathcal{E}_{\text{год}_i}^{\text{отп}}$  – годовой отпуск электроэнергии от  $j$ -й электростанции.

Средний расчетный тариф на электроэнергию приблизительно равен:

$$\tau_{\text{эз}} = (1,25 - 1,35) C_{\text{эз}} \text{ у. е./кВт.ч},$$

где (1,25–1,35) – коэффициент, учитывающий рентабельность и прочие платежи энергосистемы, связанные с производством и реализацией электроэнергии;

$C_{\text{эз}}$  – себестоимость электроэнергии.

Средний расчетный тариф на теплоту может быть принят равным:

$$\tau_{\text{тэ}} = (1,4 - 1,5) C_{\text{тэ}} \text{ у. е./Гкал},$$

где (1,4–1,5) – коэффициент, учитывающий рентабельность и прочие платежи, связанные с производством и реализацией теплоты;

$C_{\text{тэ}}$  – себестоимость теплоты.

Прибыль энергосистемы:

где  $I_{Ti}$  – топливные издержки  $j$ -й электростанции на электроэнергию;

$I_{\text{ПОСТ}i}$  – постоянные издержки  $j$ -й электростанции на электроэнергию;

$I_{\text{ЭЛ.СЕТ.}}$  – издержки электросетевых предприятий;

$I_{\text{об.}}$  – общесистемные издержки;

$I_{Ti}^{\text{ТЭ}}$  – топливные издержки на теплоту;

$I_{\text{пост}i}^{\text{ТЭ}}$  – постоянные издержки на теплоту.

Фондоотдача:

$$k_{\text{фо}} = \frac{D}{\sum_{i=1}^n K_i + K_{\text{эл.с.}}},$$

где  $K_i$  – капиталовложения в электрические станции и котельные;

$K_{\text{эл.с.}}$  – капиталовложения в электрические сети;

$n$  – число электростанций и котельных.

Рентабельность:

$$k_{\text{рент}} = \frac{\Pi}{\sum_{i=1}^n K_i + K_{\text{эл.с.}}}.$$

Технико-экономические показатели, с помощью которых оценивается минимизация затрат (издержек) по производству электроэнергии в энергосистемах и на электростанциях, в основном сводятся к следующему составу:

- выработка электрической и тепловой энергии;
- отпуск электроэнергии с шин станции;
- коэффициент готовности электростанции к несению электрической и тепловой нагрузки;
- оптимизация режима, т. е. минимизация расхода топлива на ТЭС и воды на ГЭС на киловатт-час электрической и тепловой энергии;
- тариф на тепловую и электрическую энергию, в том числе и ее себестоимость, и прибыль электростанции и энергосистемы;

- расход электроэнергии на собственные нужды;
- объем товарной продукции;
- среднегодовая установленная мощность;
- число часов использования установленной мощности;
- удельный расход энергетических ресурсов на кВт·ч выработанной и отпущенной электроэнергии;
- среднегодовая стоимость основных и оборотных средств;
- издержки производства;
- удельная стоимость основных средств;
- удельные условно-постоянные затраты;
- средняя заработная плата на одного человека;
- численность персонала (промышленного, непромышленного);
- рентабельность электростанции (показатель экономической эффективности предприятия – отношение прибыли к затратам или себестоимости).

Состав показателей в конкретных условиях может быть другим. Пример технико-экономических показателей производства электрической и тепловой энергии по энергоисточникам представлен в приложении В.

В системе управления предприятием должны решаться задачи по следующему циклу: планирование, учет, контроль, анализ.

Технико-экономическое планирование состоит из разработки следующих основных разделов плана:

- годовой и поквартальные бизнес-планы;
- программа управления издержками;
- балансы электрической энергии и мощности;
- план технического перевооружения;
- план выполнения НИОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы);
- графики ремонта оборудования и сооружений;
- план работы с персоналом (подготовка новых кадров, повышение квалификации).

Разделы планов взаимосвязаны по исходной информации и по конечным результатам. Планирование должно начинаться заблаговременно, предварительно в порядке прогноза, который затем уточняется на текущий год по всем показателям, в результате чего определяются контрольные цифры объема работ на электростанции.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Криворотов, В. В. Экономика предприятий энергетики: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Экономика» / В. В. Криворотов, Ю. Б. Клюев, А. В. Калина. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2018. – 303 с.
2. Экономика и управление в энергетике : учебник для магистров / под общ. ред. Н. Г. Любимовой, Е. С. Петровского. – М.: Издательство Юрайт, 2014 с. – 485 с.
3. Радкевич, В. Н. Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. пособие / В. Н. Радкевич, В. Б. Козловская, И. В. Колосова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 589 с.
4. Можаяева, С. В. Экономика энергетического производства: учеб. пособие. 6-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 272 с.
5. Нагорнов, В. Н. Экономика и организация ядерной : пособие для студентов специальности 1-43 01 08 «Паротурбинные установки атомных и электрических станций» / В. Н. Нагорнов. – Минск: БНТУ, 2019. – 59 с.
6. Коршунова, Л. А. Управление энергетическим производством : учеб. пособие / Л. А. Коршунова, Н. Г. Кузьмина. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2007. – 175 с.
7. Бабук, И. М. Экономика промышленного предприятия / И. М. Бабук, Т. А. Сахнович. – Минск: Инфра-М, 2013. – 439 с.
8. Кажина, Е. А. Экономика организации в определениях, схемах, таблицах : пособие / Е. А. Кажина. – Минск: РИПО, 2018. – 139 с. : ил.
9. Русак, Е. С. Экономика предприятия : ответы на экзаменац. вопр. / Е. С. Русак, Е. И. Сапелкина. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 144 с.
10. Головачев, А. С. Экономика организации (предприятия) : учеб. пособие / А. С. Головачев. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 688 с.
11. Нехорошева, Л. Н. Экономика предприятия / Л. Н. Нехорошева, Н. Б. Антонова, Л. В. Гринцевич [и др.] – Минск: БГЭУ, 2008. – 719 с.
12. Гришина, Е. А. Управление затратами на энергетическом предприятии : учеб. пособие / Е. А. Гришина, Н. С. Фоменко. Ч. 2. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 56 с.

13. Об утверждении Инструкции о порядке планирования и калькулирования затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения Республиканским унитарным предприятием электроэнергетики, входящим в состав Государственного объединения электроэнергетики «Белэнерго». в ред. постановлений Министерства энергетики Республики Беларусь от 24.12.2013 № 51.

14. Экономика предприятия (энергетики) : пособие для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства» : в 3 ч. / В. Н. Нагорнов [и др.]; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Экономика и организация энергетики». – Минск: БНТУ, 2021. – Ч. 1. – 62 с.

15. Самосюк, Н. А. Экономика энергетики : сборник задач / Н. А. Самосюк, Е. И. Тымкуль. – Минск: Амалфея, 2020. – 52 с.

Смета затрат на валютный и валютный отпуск электрической и тепловой энергии

(индексация: РУП-объект)

Курс: бел. руб./США

№ п/п	Наименование показателя	I квартал в том числе		II квартал в том числе		6 месяцев в том числе		III квартал в том числе		
		Всего	электрэнергия	теплотворения	Всего	электрэнергия	теплотворения	Всего	электрэнергия	теплотворения
<b>I.</b>	<b>Материальные затраты, всего</b>									
1.1	затраты на топливо на технологические цели									
1.2	затраты на покупную энергию									
1.3	затраты на ТЭР на хозяйственные нужды со стороны									
1.4	затраты на эксплуатацию-ремонтное обслуживание									
1.5	затраты на транспортному тепловой энергии по топливной сепар. других корпоративных лиц	X			X			X		
1.6	налоговые вычеты по НДС по освобожденным оборотам									
2.	Затраты на оплату труда									
3.	Отчисления на социальные нужды									
4.	Амортизационные средства и нематериальных активов									
5.	Прочие затраты, всего,									
5.1.	страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний									
5.2.	страховые взносы по видам обязательного и добровольного страхования									
5.3.	молоточеский налог									
5.4.	земельный налог									
5.5.	налог на недвижимость									
5.6.	другие затраты									
6.	Всего собственность валютного отпуска энергии									
6.1.	перемешные затраты									
6.1.1.	на лиц топливно-энергетической составляющей									
6.2.	условно-постоянные затраты									
7.	Собственность валютного отпуска энергии, руб./млн, долл./Гкал	X			X			X		
8.	Собственность валютного отпуска энергии									
9.	Управленческие расходы, относимые на производство и реализацию энергии									
10.	Всего затрат на производство энергии									
11.	Затраты на единицу произведенной энергии, руб./кВтч, долл./Гкал	X			X			X		
12.	Валовая добавленная стоимость, млн руб./млн Гкал									
13.	Изменение запасов энергии, млн кВтч, тыс. Гкал									
13.1.	на начало периода									
13.1.	на конец периода									
13.2.	изменения на период									

Генеральный директор РУП-объекта

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Счета затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии

(наименование РУП-облэнерго)

Курс долл. США

№ п/п	Наименование показателя	9 месяца		IV квартал		весь год	
		Всего	в том числе электроэнергия теплоэнергия	Всего	в том числе электроэнергия теплоэнергия	Всего	в том числе электроэнергия теплоэнергия
<b>1.</b>	<b>Материальные затраты, всего</b> в том числе						
1.1.	затраты на топливо на технологические цели						
1.2.	затраты на покупку топлива						
1.3.	затраты на ГРП на хозяйственные нужды со стороны						
1.4.	затраты на эксплуатационно-ремонтные обслуживание						
1.5.	затраты на транспортировку тепловой энергии по тепловым сетям других юридических лиц	X		X		X	
1.6.	налоговые вычеты по НДС по основному оборотам						
<b>2.</b>	<b>Затраты на оплату труда</b>						
<b>3.</b>	<b>Отчисления на социальные нужды</b>						
<b>4.</b>	<b>Амортизация основных средств и нематериальных активов</b>						
<b>5.</b>	<b>Прочие затраты, всего,</b> в том числе						
5.1.	страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний						
5.2.	страховые взносы по видам обязательного и добровольного страхования						
5.3.	электрический налог						
5.4.	земельный налог						
5.5.	шумовая нагрузка						
5.6.	другие затраты						
<b>6.</b>	<b>Всего собственность валового отпуска энергии</b> в том числе						
6.1.	персональные затраты						
6.1.1.	из них материально-энергетическая составляющая						
6.2.	условно-постоянные затраты	X		X		X	
7.	Собственность единицы энергии, руб./кВтч, долл./Гкал						
<b>8.</b>	<b>Собственность полезного отпуска энергии</b>						
<b>9.</b>	<b>Управленческие расходы, относимые на производство и реализацию энергии</b>						
<b>10.</b>	<b>Всего затраты на производимых энергию</b>						
11.	Затраты на единицу произведенной энергии, руб./кВтч, долл./Гкал	X		X		X	
12.	Валовый отпуск энергии, млн кВтч, тыс. Гкал в том числе						
12.1.	потребителями республики						
12.2.	переходом на рынки электроэнергии						

Генеральный директор РУП-облэнерго

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Калькуляция затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии

(наименование РУП-объёмного)

№ п/п	Наименование статей затрат	Всего				в том числе:							
		План		Факт		электрической энергии				тепловой энергии			
		млн руб.	млн руб.	млн руб.	млн руб.	план	факт	на 1 кВтч, руб.	на 1 кВтч, руб.	план	факт	на 1 Гкал, руб.	на 1 Гкал, руб.
A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.	Затраты на топливо на технологические цели												
2.	Затраты на воду на технологические цели												
3.	Затраты на оплату труда производственного персонала												
4.	Отчисления от оплаты труда производственного персонала в том числе:												
4.1.	отчисления на социальные нужды												
4.2.	страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний												
5.	Общепроизводственные затраты в том числе:												
5.1.	затраты по содержанию и эксплуатации оборудования из них:												
5.1.1.	амортизация производственного оборудования												
5.2.	затраты на транспортировку тепловой энергии по тепловым сетям других юридических лиц			x	x	x	x						
5.3.	общесетевые затраты												
6.	Затраты на подготовку и окисление производства												
7.	Затраты на покупку энергии												
8.	Налоговые вычеты по НДС по освоенным сборам												
9.	Налог и сборы в бюджет в соответствии с законодательством в том числе:												
10.	Собстоимость валового отпуска энергии всего,												
10.1.	последнего отпуска энергии												
10.2.	отпуска энергии в пределах РУП на прочие виды деятельности												
11.	Условно-постоянные затраты в себестоимости валового отпуска энергии												
A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
12.	Управленческие расходы, относимые на стоимость полезного отпуска энергии												
13.	Затраты на полезный отпуск энергии												
	<b>СПРАВЧНО</b>												
14.	Валовой отпуск энергии (млн кВтч, тыс. Гкал), всего	x	x		x		x		x		x	x	
	в том числе:												
14.1.	полезный отпуск энергии (млн кВтч, тыс. Гкал)	x	x		x		x		x		x	x	
14.2.	отпуск энергии в пределах РУП на прочие виды деятельности (млн кВтч, тыс. Гкал)	x	x		x		x		x		x	x	

Генеральный директор РУП-объёмного

(подпись)

(инициалы, фамилия)

# Приложение В

Технико-экономические показатели производства электрической и тепловой энергии по энергоисточникам  
наименование РЭП-облэнерго

Наименование станции (котельной)	период	Выработка электроэнергии, млн. кВтч	Расход электроэнергии на собств. нужды, млн. кВтч	в том числе собственные нужды			Отпуск электроэнергии, млн. кВтч	Отпуск тепловой энергии, тыс. Гкал	Удельный расход условного топлива на электроэнергию, г/кВтч	Расход условного топлива, всего, тыс. т. у. т.	в том числе	
				на производство электроэнергии, млн. кВтч	%,	на производство тепловых нужд, млн. кВтч					на электроэнергию, тыс. т. у. т.	на теплоэнергию, тыс. т. у. т.
станция (котельная)	предшествующий период, отчет											
	базовый период, план											
	базовый период, оценка											
.....	расчетный период, план											
	предшествующий период, отчет											
	базовый период, план											
станция (котельная) n	базовый период, оценка											
	расчетный период, план											
	предшествующий период, отчет											
всего по ВИЭ	базовый период, план											
	базовый период, оценка											
	расчетный период, план											
ИТОГО	предшествующий период, отчет											
	базовый период, план											
	базовый период, оценка											
	расчетный период, план											

Генеральный директор РЭП-облэнерго

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Учебное издание

**НАГОРНОВ** Виктор Николаевич  
**ЛИМОНОВ** Александр Иванович  
**САМОСЮК** Наталья Александровна и др.

**ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИЯТИЯ  
(ЭНЕРГЕТИКИ)**

Учебно-методическое пособие  
для студентов, обучающихся по направлению специальности  
1 27 01 01-10 «Экономика и организация производства  
(энергетика)», 1-43 01 01 «Электрические станции»,  
1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»,  
1-43 01 03 «Электроснабжение»,  
1-43 01 04 «Тепловые электрические станции»,  
1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика»

В 3 частях

Часть 2

Редактор *А. Д. Спичёнок*  
Компьютерная верстка *Е. А. Беспанской*

Подписано в печать 28.04.2021. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 3.66. Уч.-изд. л. 2.86. Тираж 100. Заказ 207.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.