

Министерство образования Республики Беларусь

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

Кафедра «Экономика и управление в отраслях»

## **ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по выполнению организационно-экономического  
раздела дипломного проекта для студентов  
специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение»  
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2009

УДК 658(075.8)  
ББК 65.291я73  
Э40

*Рекомендовано научно-методическим советом  
энергетического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 5 от 15.06.2009 г.)*

Составители: *О. А. Полозова, Г. А. Прокопчик*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Электроснабжение» ГГТУ им. П. О. Сухого  
*Т. В. Алферова*

Э40 **Экономика** и организация производства : метод. указания по выполнению организац.-экон. разд. диплом. проекта для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» днев. и заоч. форм обучения / сост.: О. А. Полозова, Г. А. Прокопчик. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 53 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://gstu.local/lib>. – Загл. с титул. экрана.

Изложены требования к оформлению организационно-экономического раздела дипломного проекта, даны методические указания по выполнению расчетов и содержанию графического листа, список нормативно-справочной литературы.

Для студентов специальности 1-4301 03 «Электроснабжение» дневной и заочной форм обучения.

**УДК 658(075.8)**  
**ББК 65.291я73**

© Полозова О. А., Прокопчик Г. А., составление, 2009

© Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», 2009

## ВВЕДЕНИЕ

Экономические знания студентов технических специальностей являются необходимым условием их инженерной подготовки особенно на современном этапе развития экономики в условиях интенсификации производства. Они позволят выпускникам вузов грамотно, с экономических и социальных позиций подходить и успешно решать сложные технические задачи, активно участвовать в решении проблем повышения эффективности производства и качества работы.

Современный инженер должен глубоко знать экономические вопросы и владеть передовыми методами организации производства, уметь правильно оценивать принимаемые решения, чтобы не допускать внедрения малоэффективных решений в народное хозяйство.

В дипломном проекте, являющимся завершающим этапом обучения инженера в высшем учебном заведении, будущий инженер должен показать, что он может самостоятельно решать поставленные перед ним технические задачи, и обосновывать их экономически.

Настоящие методические указания составлены на основе общих и отраслевых методических указаний и нормативных актов в области экономики, организации производства и управления предприятием, методических учебных пособий по дипломному проектированию для студентов технических специальностей. Данные указания имеют целью оказать помощь студентам-дипломникам специальности электроснабжение промышленных предприятий и сельского хозяйства при разработке экономических и организационных вопросов по дипломному проектированию систем электроснабжения.

**Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого**

## **1. Краткое содержание и отражение организационно-экономических вопросов в дипломных проектах**

Каждый дипломный проект в зависимости от его направленности имеет определенное экономическое содержание. Независимо от темы дипломного проекта организационно-экономические вопросы должны быть освещены: во введении, в технических главах проекта, в организационно-экономической части, в заключении и на демонстрационных листах, в докладе студента на заседании ГЭК.

Во введении дипломного проекта с технических и экономических позиций освещается назначение проектируемого объекта, обосновывается актуальность и прогрессивность темы. Показываются как цели, сформулированные в проекте, позволяют решить задачи предприятий по повышению эффективности производства и улучшению качества продукции.

В технических разделах проекта проводится экономическая оценка и обоснование принимаемых решений по схемам электропитания, по напряжению питания, составу и параметрам электрооборудования и сетей и пр.

Экономический анализ и обоснование проекта предполагают проработку нескольких вариантов технических решений, отбор наиболее экономичного из них. Поэтому недопустимо такого рода расчеты приводить в организационно-экономической части проекта, после того как приняты все технические решения, спроектированы системы электропитания, разработаны новые устройства и мероприятия.

В организационно-экономической части дипломного проекта следует проводить расчеты: по определению капитальных затрат (сметной стоимости) и эксплуатационных расходов проектируемого объекта, при оценке экономической эффективности результатов исследований и разработок, принятых решений и мероприятий, направленных на совершенствование систем электропитания и режимов электропотребления. В данном разделе проекта также разрабатывается один из вопросов организации, планирования или управления производственной, научно-исследовательской или опытно-конструкторской деятельностью, наиболее полно отвечающий теме и основным задачам проекта. Примерный перечень вопросов организационно-управленческого характера с краткими методическими указаниями приведен в разделе 3 данных указаний.

Перечень вопросов и конкретное содержание организационно-экономической части необходимо согласовать с консультантом. По

объему все экономические вопросы должны составлять до 20% пояснительной записки.

В заключение должны быть сделаны краткие выводы и предложения о возможности реализации проектных технических решений, представлены данные об их экономической эффективности.

Обязательной частью дипломного проекта является наличие экономического демонстрационного листа. На лист могут быть вынесены: сводная таблица технико-экономических показателей проекта, методика расчета, экономико-математические модели, схемы, таблицы, диаграммы и графики, которые отражают динамику, результаты расчета и анализа основных технико-экономических показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятия, таблицы мероприятий по повышению эффективности систем электроснабжения, разработанные решения по совершенствованию организации и управления производством или результаты научно-исследовательских разработок.

Графический материал, выносимый на защиту, обязательно должен содержаться в основном тексте дипломного проекта.

Дипломное проектирование связано с использованием большого объема нормативных материалов. Вся используемая литература должна быть отражена в списке с соответствующими ссылками на нее в тексте пояснительной записки.

Рекомендуемый список литературы для выполнения организационно – экономической части дипломного проекта приводится в порядке соответствующем содержанию данных методических указаний.

## 2 Техничко-экономического Обоснование выбора варианта технических решений.

Для сравнительной оценки вариантов проектируемого технического мероприятия используют следующие обобщенные экономические показатели по каждому варианту:

$K$  – капитальные вложения в виде общей суммы единовременных затрат по всему народному хозяйству, требующихся для осуществления мероприятия, руб;

$I$  – ежегодные издержки – полная себестоимость получения производственного эффекта  $\Pi$ , руб/год;

Выбор лучшего варианта представляется очевидным, если варианты отличаются только по одному из денежных показателей ( $K_2 > K_1$  или  $I_2 > I_1$ ) или если оба показателя изменяются в ту же сторону. Безусловно, лучшим является вариант с меньшими показателями  $K_1, I_1$ .

Принципиально труднее решить вопрос о том, какой вариант должен быть признан лучшим, если оба эти показателя меняются в разных направлениях ( $K_2 > K_1$ ,  $I_2 < I_1$ ), т.е. когда увеличение капитальных вложений на  $\Delta K = K_2 - K_1$  позволяет получить во втором варианте экономию на ежегодные издержки (на себестоимости) в размере  $\Delta I = I_1 - I_2 = \Delta I$ .

Увеличение капиталовложений на  $\Delta K$  может быть оправдано только в том случае, если она дает достаточно большую экономию – уменьшение ежегодных издержек. Тогда удельная экономия на рубль дополнительных капитальных вложений:

$$p = \frac{\Delta I}{\Delta K} = \frac{\Delta I}{\Delta K} = \frac{I_1 - I_2}{K_2 - K_1}$$

Величина удельной экономии должна быть не меньше ставки банковского процента, тогда

Вторым показателем сравнительной экономической эффективности является срок окупаемости дополнительных капитальных вложений. Этот показатель формально соответствует его размерности, но не характеризует его действительного содержания.

$$T = \frac{\Delta K}{\Delta I} = \frac{\Delta K}{\Delta I} = \frac{K_2 - K_1}{I_1 - I_2}$$

Наиболее часто применяемым критерием лучшего варианта является минимум приведенных затрат:

$$Z_i = I_i + p_k \cdot K_i = \min$$

где  $p_k$  – процент (норма) прибыли на капитал.

Если сравниваемые варианты различаются степенью надёжности в работе, условие выбора варианта технического решения будет иметь вид:

$$Z_i = K_i \cdot P_n + C_{\text{зи}} + Y_i \longrightarrow \min$$

где  $Y_i$ -ущерб (упущенная экономическая выгода)  $i$ -го варианта, руб/год.

Расчёт величины ущерба проводить в соответствии с рекомендациями [1,3].

Капитальные затраты при укрупненных плановых расчетах, разработке ТЭО строительства энергетических объектов, предварительной экономической оценке проектных решений, когда технические вопросы по объекту еще не в полной мере определены, могут определяться по аналогам или укрупненным показателям стоимости отдельных элементов проектируемого объекта[1,2,3].

С применением индексов пересчета на дату разработки проекта. При этом, одни и те же элементы, имеющие место во всех вариантах, не учитываются.

Капитальные затраты на реконструкцию, техническое перевооружение действующих объектов определяются следующим образом:

$$K_{рек} = K_{нов} + K_{дем} - K_{ликв}$$

где  $K_{нов}$  - стоимость вновь устанавливаемого оборудования с учетом затрат на монтаж.

$K_{дем}$  – стоимость демонтажа.

$K_{ликв}$  – стоимость оборудования на момент ликвидации. Она может быть определена по остаточной стоимости или по цене металлолома, если оборудование выработало свой срок.

Остаточная стоимость демонтируемого оборудования, определяется по выражению:

$$K_{ост} = K_0 \cdot \left(1 - \frac{H_a \cdot t}{100}\right)$$

где  $K_0$  – первоначальная стоимость демонтируемого оборудования принимается по действующим ценам;

$H_a$  – норма амортизации на полное восстановление, %

$t$  - продолжительность эксплуатации оборудования до его демонтажа, лет.

Текущие затраты определяются по выражению:

$$I_i = I_{э} + I_{ф} + I_{ном}$$

где  $I_{эi}$  – годовые эксплуатационные расходы по объекту без учета затрат на амортизацию; принимаются в процентах от величины капитальных вложений, согласно нормативно-справочной литературы [1,2,3].

$I_{ф}$  – финансовые издержки, равные выплатам процентов по кредитам



$I_{\text{пот}}$  – затраты на возмещение потерь электроэнергии

$$I_{\text{пот}} = \Delta \mathcal{E} \cdot C_{\mathcal{E}}$$

где  $\Delta \mathcal{E}$  - расчетные потери электроэнергии

$C_{\mathcal{E}}$  – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии; принимается в зависимости от проектируемого объекта по согласованию с консультантом.

Результаты расчётов по выбору варианта представить в форме таблицы 2.1

Таблица 2.1 -Технико-экономические показатели сравниваемых вариантов

| Показатели  | Варианты |   |   |
|---|----------|---|---|
|   | 1        | 2 | 3 |
| 1 Капиталовложения, тыс.руб   |          |   |   |
| 2 Годовые расчётные потери электроэнергии, тыс·кВт·ч/год  |          |   |   |
| 3 Текущие затраты тыс·руб/год<br>в том числе годовые эксплуатационные расходы<br>финансовые издержки<br>затраты на возмещение потерь<br>экономический ущерб |          |   |   |
| 4 Приведённые затраты тыс·руб/год   |          |   |   |

### 3. Организационно-экономическая часть

#### 3.1. Расчет сметы затрат по проекту

Определение объема инвестиций для реализации проектного решения осуществляется на основе сметно-финансового расчета, который оформляется в виде смет. Смета – это финансовый документ, который определяет потребности в материальных, трудовых и финансовых ресурсах. Согласно Инструкции по определению сметной стоимости строительства и составлению сметной документации [6] расчет сметной стоимости строительно-монтажных работ (СМР) ведется сначала в базисных ценах 2006 года с применением ресурсно-сметных норм (РСН) 2007г. [7,8], а затем пересчитывается в текущие цены по индексам пересчета в соответствии с [11], (или другими источниками).

На новое строительство, реконструкцию и ремонтно-строительные работы разрабатывается 3 вида смет: локальные, где определяется сметная стоимость отдельных видов работ и затрат по

строительству; объектная смета (объединяющая в своем составе данные из локальных смет); сводный сметный расчет стоимости строительства – документ, определяющий сметный лимит средств, необходимых для строительства всех предусмотренных проектной документацией объектов.

Локальные сметы составляются по форме согласно приложению 1. В локальных сметах производится группировка данных по проектно-технологическим модулям (ПТМ) на отдельные виды работ и затрат: на внутреннее электрическое освещение, электросиловые установки, технологическое и другие виды оборудования, контрольно-измерительные приборы и автоматику и другие работы.

Сметная стоимость, определенная по локальным сметам, включает в себя стоимость оборудования и материалов (с учетом транспортных и складских расходов) и стоимость строительно-монтажных работ.

Сметная стоимость материалов, изделий и конструкций определяется на основании сметных цен на материалы, изделия и конструкции в ценах по состоянию на 1 января 2006 г. [9].

Сметная стоимость материалов, изделий и конструкций, на которые отсутствуют сметные цены, определяется исходя из отпускных цен текущего периода предприятий-изготовителей и (или) первого поставщика на территории Республики Беларусь, сформированных в установленном законодательством порядке, с приведением в базисный уровень цен путем применения соответствующих индексов изменения стоимости по укрупненным группам материалов, изделий и конструкций и (или) индексов материалов-представителей, аналогичных по назначению и близких по техническим характеристикам, с начислением затрат по их доставке до приобъектного склада по соответствующим зонам и заготовительно-складских расходов.

Сметная стоимость импортных материалов, изделий и конструкций, поставляемых по контрактам из-за пределов Республики Беларусь, определяется исходя из контрактной цены с приведением в уровень цен на 1 января 2006 г. по курсам иностранных валют, установленных Национальным банком Республики Беларусь:

1 доллар США – 2152,00 белорусского рубля;

1 евро – 2546,35 белорусского рубля;

1 российский рубль – 74,86 белорусского рубля.

Сметная стоимость оборудования определяется на основании спецификаций и включает в себя отпускные цены заводов-

изготовителей (первого поставщика на территории Республики Беларусь), затраты на запасные части, тару, упаковку, реквизит, доставку до склада строительства, комплектацию, заготовительно-складские расходы.

Затраты, связанные с приобретением оборудования определяются в процентном соотношении от отпускной цены завода-изготовителя в следующих размерах:

- стоимость запасных частей – до 2 %;
- затраты на тару, упаковку, реквизит – до 2 %;
- транспортные затраты – до 4%;
- затраты по комплектации в случае некомплектной поставки – до 1 %;
- услуги сторонних организаций при их наличии – до 1 %;
- заготовительно-складские расходы – до 1,2 %.

Таким образом, всего до 11,2 %. Из перечисленных затрат учитываются только те затраты, которые не вошли в отпускную цену завода-изготовителя и требуется их возмещение.

Сметная стоимость оборудования поставляемого по контрактам из-за пределов Республики Беларусь, определяется исходя из контрактной цены с приведением в уровень цен на 1 января 2006 г. по курсам иностранных валют, установленных Национальным банком Республики Беларусь (см. выше)

Сметная стоимость строительно-монтажных работ ( $K_{смп}$ ) состоит из прямых затрат (ПЗ), накладных расходов (НР) и – плановых накоплений (ПН):

$$K_{смп} = ПЗ + НР + ПН$$

Прямые затраты определяются на основе норм и расценок РСН и складываются из затрат на основную заработную плату рабочих (ЗПр), стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов, в составе которой указывается заработная плата машинистов (ЭМ) и стоимости материалов, изделий и конструкций, в составе которой указываются транспортные затраты по их доставке (МР):

$$ПЗ = ЗП_p + ЭМ + МР$$

Все виды затрат выбираются отдельно по каждому виду оборудования и материалов, а затем суммируются по видам работ.

Сметная стоимость материалов на монтажные работы в РСН приводятся по зонам строительства (1 – для городского строительства, 2 – для строительства в сельской местности, 3 – для строительства в г. Минске);

В сметах на реконструкцию следует учитывать стоимость работ по демонтажу оборудования по нормам и расценкам на монтаж без учета стоимости материальных ресурсов с применением к нормам затрат труда, основной заработной плате и эксплуатации машин поправочных коэффициентов:

- для оборудования, предназначенного для дальнейшего использования с учетом консервации и упаковки – 0,5;
- для оборудования, предназначенного для дальнейшего использования без консервации и упаковки – 0,4;
- для оборудования, предназначенного в лом – 0,3;
- для кабельной продукции и проводов – 0,8.

При производстве работ монтажных (и демонтажных) в особых условиях следует вводить коэффициенты:– для стесненных условий – 1,1; для усложненных (в охранной зоне, действующих электроустановок и др.) – 1,2. Подробнее смотри [8].

Накладные расходы покрывают затраты строительномонтажных организаций (СМО) связанные с обеспечением нормальных условий производства работ, их организацией, управлением и обслуживанием.

Плановые накопления – это нормативная прибыль СМО от выполнения строительных и монтажных работ.

Накладные расходы и плановые накопления определяются в процентах от суммы сметных величин основной заработной платы рабочих (ЗП<sub>р</sub>) и заработной платы машинистов в составе затрат на эксплуатацию машин и механизмов (ЗП<sub>м</sub>) по утвержденным нормам.[10].

Нормы накладных и плановых накоплений для СМО, выполняющих работы подрядным способом (от 16.01.2008 г.), извлечения

| Наименование работ             | Нормы в процентах от суммы (ЗП <sub>р</sub> и ЗП <sub>м</sub> ) |                     |
|--------------------------------|---|---------------------|
|                                | накладные расходы   | плановые накопления |
| Строительные работы (гор/сел)  | 135,6 / 159,7   | 167,1 / 172,5       |
| Монтаж металлических конструк  | 115,3   | 167,6               |
| Внутренние санит.- технические | 167,1   | 175,5               |
| Теплоизоляционные работы       | 141,6   | 119,1               |
| Монтаж оборудования            | 76,2  | 80,9                |
| Электромонтажные работы        | 123,0   | 96,3                |

Объектные сметы составляются по форме согласно приложению 2, включают итоговые значения из локальных смет.

Отдельной графой в смете показывается нормативная трудоемкость работ, определяемая как сумма затрат в человеко-часах (чел.-ч),

учтенных в ресурсно-сметных нормах для рабочих и машинистов, и трудоемкости, учтенной накладными расходами, которая определяется по формуле

$$T_{np} = 0,000031 \cdot M_{np}$$

где  $T_{np}$  – нормативная трудоемкость работ, учтенная в накладных расходах, чел.-ч;

$M_{np}$  – сумма накладных расходов, принимаемая из итогов строки «накладные расходы» локальной сметы, руб.;

0,000031 – коэффициент перехода от суммы накладных расходов в рублях к трудоемкости в чел.-ч.

Объектная смета может не составляться в тех случаях, когда по объекту имеется только один вид работ (затрат).

Сводный сметный расчет стоимости строительства составляется на основе объектных (локальных) смет и сметных расчетов на отдельные виды затрат по форме согласно приложению 2.

Сметная стоимость строительства распределяется по следующим главам:

Глава 1. «Подготовка территории строительства»;

Глава 2. «Основные объекты строительства»;

Глава 3. «Объекты подсобного и обслуживающего назначения»;

Глава 4. «Объекты энергетического хозяйства»;

Глава 5. «Объекты транспортного хозяйства и связи»;

Глава 6. «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения»;

Глава 7. «Благоустройство территории»;

Глава 8. «Временные здания и сооружения»;

Глава 9. «Прочие работы и затраты»;

Глава 10. «Содержание застройщика, заказчика (технического надзора), затраты на осуществление авторского надзора, содержание органов государственного строительного надзора»;

Глава 11. «Подготовка эксплуатационных кадров»;

Глава 12. «Проектные и изыскательские работы».

В прочие затраты (главы 9) в дипломном проекте рекомендуется включить перечисленные в таблице 3.1 виды по установленным нормам.

Таблица 3.1 - Прочие затраты (Извлечения из п. 38 Инструкции)

| № п/п | Виды прочих затрат   | Нормы в процентах от суммы сметных величин ЗПр и ЗПм |
|-------|--|--|
| 1.    | Введение прогрессивно возрастающих расценок и повышенных тарифных ставок рабочих за увеличение производства продукции. | 10   |
| 2.    | Повышение тарифной ставки при переводе на контрактную форму найма работников   | 25   |

Продолжение Таблицы 3.1

| № п/п | Виды прочих затрат   | Нормы в процентах от суммы сметных величин ЗПр и ЗПм |
|-------|--|--|
| 3.    | Надбавки за стаж работы,   | 20   |
| 4.    | Надбавками за профессиональное мастерство  | 40   |
| 5.    | Премирование за производственные результаты (+ 4,9 % от сметной величины накладных расходов) | 30   |
| 6.    | Отчисления на социальное страхование   | 35   |

Отдельной строкой за итогом сводного сметного расчета стоимости строительства приводится резерв средств на непредвиденные работы и затраты в процентах от суммы сметной стоимости:

на строительство объектов производственного назначения – 3 %; непромышленного назначения – 2 %;

на реконструкцию и ремонт действующих производств в размере, предусмотренном для строительства, с коэффициентом 1,2.

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты не начисляется на стоимость материалов, изделий и конструкций и стоимость оборудования, поставляемых по контрактам из-за пределов Республики Беларусь.

Стоимость монтажных работ в текущих ценах определяется по базисно-индексному методу. Индексы (коэффициенты пересчета) стоимости СМР по видам ресурсов ежемесячно публикуются в периодической печати. Расчет текущей стоимости СМР следует представить в форме таблицы 3.2 на дату выполнения расчетов.

Таблица 3.2 - Расчет стоимости работ в текущих ценах (на январь 2009г. для Гомельской области)

| Виды затрат | Стоимость работ, руб.   |                  |                 |
|-------------|-------------------------|------------------|-----------------|
|             | в базисных ценах 2006г. | индекс изменения | в текущих ценах |
|             |                         |                  |                 |

|                                  |           | стоимости |           |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Заработная плата (раб. и машин.) |           | 1,374     |           |
| Эксплуатация машин и механизмов  |           | 1,472     |           |
| Транспортные затраты             |           | 1,518     |           |
| Накладные расходы                |           | 1,426     |           |
| Плановые накопления              |           | 1,260     |           |
| Итого монтажных работ            |           |           |           |
| Непредвиденные затраты           |           | Иср.вз    |           |
| Прочие затраты                   |           | 1,374     |           |
| Всего стоимость работ            | К смр баз |           | К смр тек |

### 3.2 Сетевой график комплекса работ

Сетевой график – это графическая модель, отображающая план комплекса взаимосвязанных работ. Он может быть построен по перечню электромонтажных работ включенных в смету, либо по типовому объему работ капитального ремонта сложного энергооборудования (либо узла электрической сети, когда все его элементы проходят в комплексе различные виды ремонтного обслуживания). Сетевой график состоит из двух элементов: событий (кружочков) и работ (стрелок). График строится без масштаба, должен быть ориентирован слева на право, пересечения, по возможности, должны быть исключены. События нумеруются, причем номер последующего должен быть больше предшествующего.

Расчет сетевого графика следует проводить четырёхсекторным методом, согласно [12], В верхнем секторе события указывают номер текущего события – (j), в левом – ранний срок совершения данного события ( $t_j^p$ ), в правом – поздний срок свершения события ( $t_j^n$ ), в нижнем – номер предшествующего события (i), которое повлияло на определение параметра ( $t_j^p$ ). Продолжительность работ ( $t_{i-j}$ ) указывается над стрелкой, количество исполнителей работ ( $Ч_{i-j}$ ) – под стрелкой. Можно воспользоваться программой расчета Netplot (Sg).

Расчёт параметров сетевого графика проводится по приведенным ниже выражениям и рекомендуется представить в форме таблицы.

Ранний срок свершения события:  $t_j^p = \max[t_i^p + t_{i-j}]$ ,

Поздний срок совершения события:  $t_i^n = \min[t_j^n - t_{i-j}]$ ,

Ранний срок начала работ:  $t_{i-j}^{pn} = t_i$ ,

Ранний срок окончания работ:  $t_{i-j}^{po} = t_{i-j}^{pn} + t_{i-j}$ ,

Поздний срок окончания работ:  $t_{i-j}^{no} = t_j$ ,

Поздний срок начала работ:  $t_{i-j}^{nm} = t_{i-j}^{no} - t_{i-j}$ ,

Полный резерв времени работы:  $R_{i-j} = t_j^n - t_i^p - t_{i-j}$ ,

Свободный резерв времени работы:  $r_{i-j} = t_j^p - t_i^p - t_{i-j}$ ,

Таблица 3.3 - Расчет параметров работ сетевого графика

| Виды работ | Код работ | Время работ | Кол-во рабочих | Параметры работ |           |         |           |        |           |
|------------|-----------|-------------|----------------|-----------------|-----------|---------|-----------|--------|-----------|
|            |           |             |                | Раннее          |           | Позднее |           | Резерв |           |
|            |           |             |                | начало          | окончание | начало  | окончание | полный | свободный |
|            |           |             |                |                 |           |         |           |        |           |

Линейный график – это другая форма плана комплекса работ, где каждая из них отражается в виде отрезка линии в масштабе времени. Строится в соответствии с сетевым графиком, откуда выбираются параметры раннего начала работ.

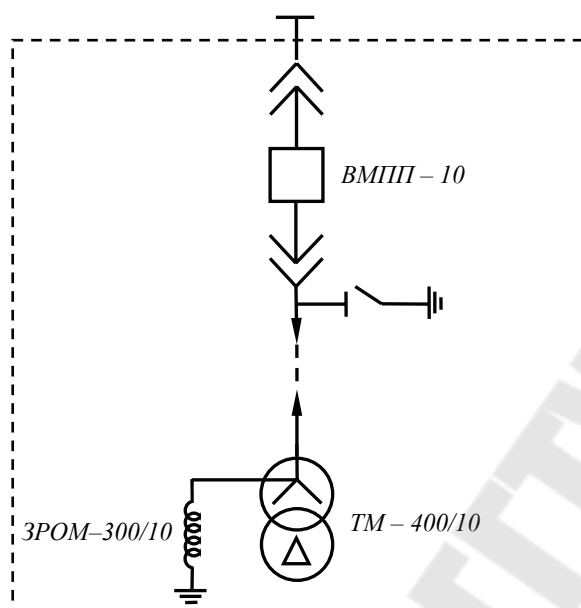


График движения рабочей силы строится в соответствии с линейным графиком в масштабе и представляет собой изменение количественного состава одновременно занятых участников во времени.

Пример расчета и построение перечисленных графиков приведен для типового объема ремонтных работ по узлу электрической сети, отображенной на рисунке 3.1.

Рисунок 3.1 – Фрагмент схемы электроснабжения  
Типовой перечень работ при капитальном ремонте ячейки КРУ

| Наименование работ                             | Отраслевая норма времени, чел.-час | Подразделение, количества исполнителей, чел. | Норматив продолжительности, час. | Код работы |
|--|------------------------------------|--|----------------------------------|------------|
| 1. Капитальный ремонт ячейки КРУ 10 кВ         | 18                                 | ПС, 2  | 9                                | 0-1        |
| 2. Капитальный ремонт ВМПШ-10                  | 24                                 | ПС, 3  | 8                                | 0-2        |
| 3. Профилактическое восстановление отсечки МТЗ | 8                                  | РЗАИ, 2                                      | 4                                | 0-3        |
| 4. Текущий ремонт ЗРОМ-300/10                  | 10                                 | ПС, 2  | 5                                | 1-5        |
| 5. Текущий ремонт ТМ-400/10                    | 18                                 | ПС, 3  | 6                                | 2-4        |
| 6. Профилактическое восстановление ВЦ ВМПШ-10  | 20                                 | РЗАИ, 2                                      | 10                               | 3-6        |
| 7. Чистка и покраска ЗРОМ-300/10               | 10                                 | ПС, 2  | 5                                | 5-6        |



|  |     |        |   |     |
|--|-----|--------|---|-----|
| 8. Чистка и покраска ТМ-400/10                           | 15  | ПС, 3  | 5 | 4-6 |
| 9. Профилактическое испытание ТМ-400/10                  | 4   | ИЗП, 2 | 2 | 6-7 |
| 10. Профилактическое испытание ВМП-10 и ячейки КРУ 10 кВ | 3   | ИЗП, 2 | 2 | 7-8 |
| 11. Профилактическое испытание ЗРОМ-300/10               | 4   | ИЗП, 2 | 2 | 8-9 |
| Итого  | 134 |        |   |     |

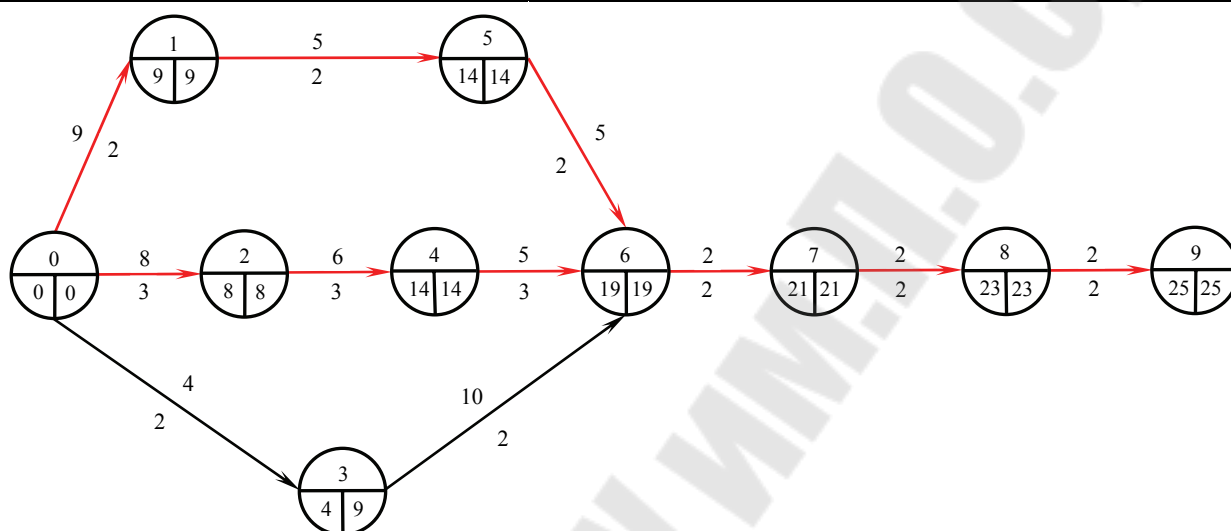


Рисунок 3.2 – Сетевой график работ

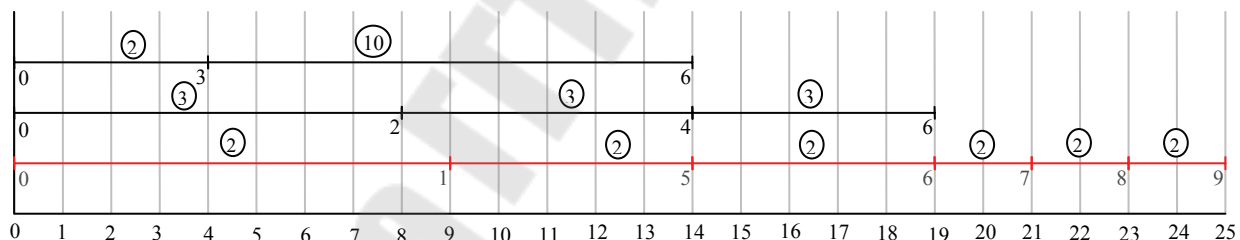


Рисунок 3.3 – Линейный график комплекса ремонтных работ

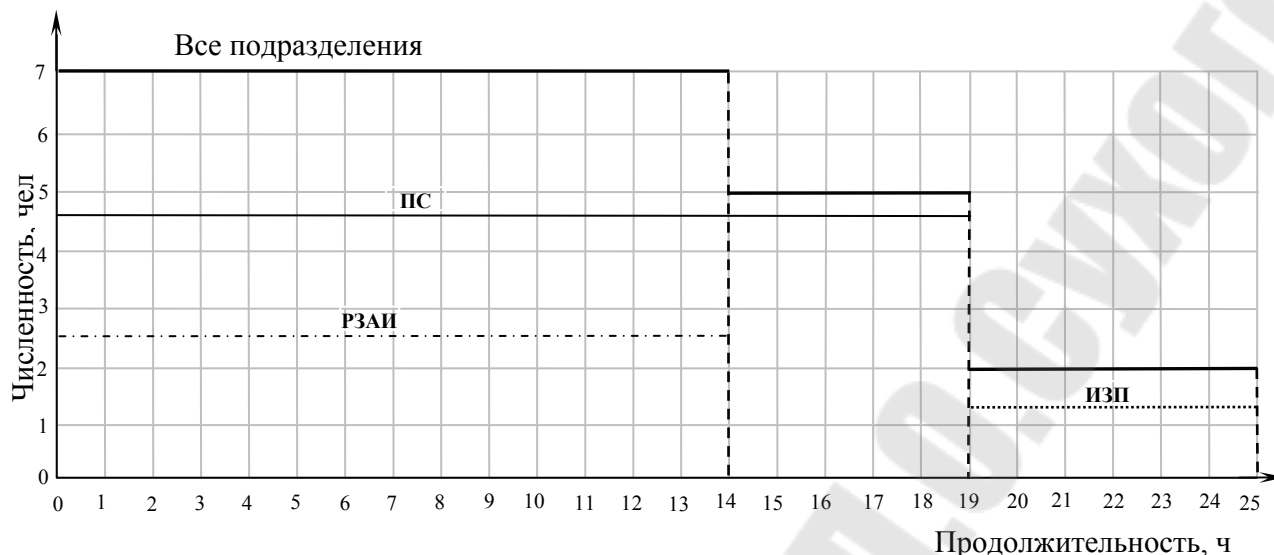


Рисунок 3.4 – График движения рабочей силы

Для расчета сетевого графика необходимо определить трудоемкость работ согласно [7,19], численность и состав участников по [13].

Сетевой график может быть вынесен на демонстрационный лист.

### 3.3 Начисление и распределение заработка бригаде через КТУ

В случае коллективных форм организации труда при выполнении плановых ремонтных и эксплуатационных работ при известных объемах и разрядах работ, составе и квалификации исполнителей может быть выполнен расчет по начислению и распределению заработка бригаде через коэффициент трудового участия в соответствии с предлагаемым алгоритмом расчета.

1. Определяется бригадная расценка ( $P_{бр}$ ) – сумма заработной платы начисленная бригаде на плановый объем работ с учетом их разрядов, стоимости и коэффициента сложности работ по выражению:

$$P_{бр} = \sum_{j=1}^m T_{cm}^I \cdot k_{mj} \cdot k_{ms} \cdot V_j,$$

где  $j$  - номер разряда работ;

$T_{cm}^I$  - часовая тарифная ставка первого разряда работ;

$k_{mj}$  - тарифный коэффициент  $j$  - разряда;

$k_{me}$  - коэффициент технологических видов работ;

$V_j$  - объем  $j$ -го разряда работ в чел-часах.

$T_{cmj}^I$  определяется путем деления месячной ставки на расчетную норму времени (час/мес.), устанавливаемой ежегодно по балансу рабочего времени.

2. Определяется сумма премиальных вознаграждений бригаде с учетом планируемой нормы вознаграждений. Максимальный размер премии – 30 % бригадной расценки.

$$П_{бр} = P_{бр} \cdot H_{пр} \cdot \dots$$

где  $H_{пр}$  - норма премиальных.

3. Рассчитывается тарифный заработок бригады в соответствии с квалификацией рабочих и фактически отработанным временем ( $t_{\phi i}$ ) каждым из них.

$$ЗП_{бр.тар.} = \sum_{i=1}^n T_{cm}^I \cdot k_{mi} \cdot k_{me} \cdot t_{\phi i}$$

где  $i$  - порядковый номер члена бригады;

В случае при работе по контрактной системе найма и оплаты труда в расчеты бригадной расценки и тарифного заработка заложить контрактный коэффициент в размере до 1,2.

4. Расчетное значение заработной платы отдельного члена бригады определяется путем перемножения его тарифного заработка на соответствующий КТУ.

5. Расчетное значение заработной платы бригады ( $ЗП_{бр.расч.}$ ) определяется путем суммирования расчетных значений заработной платы всех членов бригады.

6. Размер сдельного приработка бригады:

$$Пр_{сб.бр.} = P_{бр.} - ЗП_{бр.тар.}$$

7. Коэффициенты распределения приработка ( $k_{р.прир.}$ ) и премии ( $k_{р.прем.}$ ) определяются по выражениям:

$$k_{р.прир.} = Пр_{сб.бр.} / ЗП_{бр.тар.}$$

$$k_{р.прем.} = Пр_{бр.} / ЗП_{бр.тар.}$$

Расчет заработной платы бригады и ее распределение через КТУ целесообразно проводить в форме таблицы 3.4

Таблица 3.4 – Распределение заработной платы бригады ремонтников через КТУ

| Члены | Раз- | Тар. | Вре- | З.пл. | Коэф. | З.пл. | Сдельный | Пре- | З.пл. |
|-------|------|------|------|-------|-------|-------|----------|------|-------|
|-------|------|------|------|-------|-------|-------|----------|------|-------|

| бри-<br>гады | ряд | ко-<br>эф. | мя<br>отраб  | тариф<br>ная | труд.<br>участия | рас-<br>четн | прирабо-<br>ток бриг. | мия  | начис-<br>лен. |
|--------------|-----|------------|--------------|--------------|------------------|--------------|-----------------------|------|----------------|
| п            | р   | $k_m$      | $t_{\phi i}$ | ЗПтар        | КТУ              | ЗПрасч       | Пр.сд.бр              | Прем | ЗПнач          |
| 1.           |     |            |              |              |                  |              |                       |      |                |
| п            |     |            |              |              |                  |              |                       |      |                |
| Итого        |     |            |              | *            |                  | *            | *                     | *    | *              |

8. Доля приработка и премии каждому члену бригады определяется путем перемножения его суммы расчетного заработка на соответствующие коэффициенты распределения.

9. Общая начисленная сумма заработной платы каждому члену бригады определяется как сумма тарифной, доли приработка и премии. У бригадира сумма будет больше на величину бригадирских доплат (до 15 % его тарифного заработка).

### 3.4. Организация и планирование ремонтно-эксплуатационных работ

Организация эксплуатации энергооборудования и сетей (ЭОиС) предполагает четкую регламентацию функций персонала, наличие технической документации и графиков выхода персонала на работу, организацию энергетического учета и нормирования. В дипломных проектах по реконструкции и совершенствованию схем электроснабжения следует провести анализ по указанным направлениям и дать свои предложения, например, уточнить (перераспределить) функции персонала, разработать инструкции по новым рабочим местам, предложить эффективные формы организации труда.

При рассмотрении вопросов организации и планирования ремонтно-эксплуатационного обслуживания энергооборудования и сетей на действующем предприятии можно дать краткую характеристику системы ППР. Оценить экономическую целесообразность ее применения в условиях повышенного износа основных средств (по показателям надежности работы оборудования, его аварийности, затратам на ремонт), проанализировать и обосновать возможность внедрения новых подходов в организации ремонтного обслуживания по фактическому состоянию оборудования на базе его диагностики. Дать рекомендации по созданию новых служб и перераспределению функций действующих подразделений, в части создания электронных паспортов и базы данных, методам диагностики и мониторинга действующего оборудования, предложить схемы мониторинга и формирования плана ремонтного обслуживания.

По согласованию с консультантом в данном разделе может быть составлен график ППР для проектируемого объекта (цеха, участка, района электрических сетей), определена потребность в материалах, запасных частях и комплектующих изделиях, рассчитана численность ремонтно-эксплуатационных рабочих, проведен расчет бригадного заработка и его распределение, составлена смета ремонтно-эксплуатационных расходов.

При выполнении вышеуказанных вопросов может быть рекомендована следующая литература [14,15,16].

### **3.5 Расчет стоимости нормо-часа и стоимости ремонтных работ**

**Стоимость нормо-часа** является калькуляционной единицей, которая используется при определении стоимости ремонтных работ и услуг, осуществляемых как хозяйственным, так и подрядным способом. Расчеты выполняет, и стоимость нормо-часа утверждает предприятие – исполнитель работ для работ различной сложности, т.е. по разрядам работ (1,2...6) с учетом повышающих коэффициентов технологических видов работ (по ремонту ЭОиС до 1,3). При подрядном способе необходимо согласование стоимости работ с заказчиком.

Стоимость нормо-часа **определяется** в зависимости от размера месячной тарифной ставки 1-го разряда, тарифного коэффициента, дополнительных начислений: доплат за работу по контрактной форме найма (не более 20 %), по текущему премированию (до 30 %); надбавки за выслугу лет (стаж работы) по среднему уровню на предприятии и расчетной нормы времени ( $\Phi_{\text{мес}}$ ), утверждаемой ежегодно Министерством труда и социальной защиты.  $\Phi_{\text{мес}}^{2009} = 169,3$  часа при 5-ти дневной 40-ка часовой рабочей неделе. При расчете стоимости нормо-часа ремонтных работ допускается включение надбавок за профессиональное мастерство рабочих и доплат за условия труда в размерах, установленных действующим законодательством.

**Стоимость работ и услуг** определяется трудоемкостью работ, стоимостью нормо-часа и складывается из затрат на материалы, заработной платы с начислениями на нее, накладных расходов и отчислений в инновационные фонды (при хозяйственном способе). При подрядном способе в стоимость ремонтных работ дополнительно включается прибыль, отчисления по единой ставке в целевые республиканские фонды и налог на добавленную стоимость.

Метод расчета всех составляющих – нормативный, т.е. по установленным государством или предприятием нормативам.

Трудоемкость работ определяется исходя из норм времени и объема работ, т.е. количества единиц. Расчет материальных затрат производят на основе цен на материалы без учета НДС и норм расхода материальных ре-

сурсов. Нормы времени и нормы расхода материальных ресурсов выбирают по нормативно-справочной литературе.

Расчеты следует представить по форме таблиц 3.5. и 3.6.

Таблица 3.5 – Расчет стоимости 1 нормо-часа ремонтных работ

| № п/п | Наименование показателей, ед. измерения | Услов. обозн.    | Значение | Примечание            |
|-------|---|------------------|----------|-----------------------|
| 1.    | Тарифная ставка 1разряда, т.руб/мес     | $T_{ст}^1$       | 170      | По данным предприятия |
| 2.    | Разряд работ                            | $P_i$            | 3        | По НПА                |
| 3.    | Тарифный коэффициент                    | $K_T$            | 1,35     | По ЕТС                |
| 4.    | Коэффициент техн. видов раб             | $K_{твр}$        | 1,3      | По НПА                |
| 5.    | Контрактный коэффициент                 | $K_{кфн}$        | 1,2      | Сред. по предприятию  |
| 6.    | Расчетная ставка, т.руб/мес             | $T_{ст\ расч}^1$ | 358,02   | п.1·п.3·п.4·п.5       |
| 7.    | Нор. тек. премирования, %               | $H_{пр}$         | 30       | По НПА                |
| 8.    | Нор. надбав. за выслугу лет, %          | $H_{вл}$         | 12,5     | Сред. по предприятию  |
| 9.    | Заработная плата основная               | $ЗП_{осн}$       | 510,18   | п.6·(1+(п.7+п.8)/100) |
| 10.   | Расчет. норма времени, ч/мес            | $\Phi_{мес}$     | 169,3    | По НПА                |
| 11.   | Стоимость 1 н -часа, руб.               | $C_{нч}$         | 3013     | п.9 / п.10            |

Таблица 3.6 – Расчет стоимости ремонтных работ

| № п/п | Наименование статей затрат                   | Условное обозн.         | Примечание                            |
|-------|--|-------------------------|---------------------------------------|
| 1.    | Трудоемкость работ, чел.·час                 | $T_p$                   | Расчет согласно исх. дан.             |
| 2.    | Стоимость 1 н -часа, руб.                    | $C_{нч}$                | Расчет согласно таб. 3.4              |
| 3.    | Заработная плата основная                    | $ЗП_{осн}$              | п.1 · п.2                             |
| 4.    | Заработная плата дополнительная по нормативу | $ЗП_{доп}$<br>$H_{зпд}$ | $H_{зпд} \cdot п.3 / 100$<br>8...12 % |

Продолжение Таблицы 3.6

| № п/п | Наименование статей затрат   | Условное обозн.                         | Примечание  |
|-------|--|---|---|
| 5.    | Отчисления на соц. нужды по нормативам: - соц. страх. - обяз стр. от несч. случаев | $O_{соц.н.}$<br>$H_{с.с}$<br>$H_{с.нс}$ | $(H_{с.с}+H_{с.нс}) \cdot (п.3+п.4)/100$<br>35 %<br>0,1...2,5 % по отраслям |
| 6.    | Накладные расходы по нормативу, %  | $H_{нр}$                                | $H_{нр} \cdot (п.3+п.4+п.5)$<br>по данным предприятия                       |
| 7.    | Затраты на материалы   | $ЗМ$                                    | Согласно расчета  |
| 8.    | Отчисления в инновац. фонды  | $O_{ин.ф.}$                             | $0,25 \cdot \Sigma (п.3...п.7)/100$   |
| 9.    | Полная себестоимость   | $C_p$                                   | $\Sigma (п.3...п.8)$  |
| 10.   | Прибыль по нормативу, %  | $H_{пр}$                                | $H_{пр} \cdot п.9$<br>10...30 %   |
| 11.   | Цена расчетная   | $C_{расч}$                              | п.9 + п.10  |
| 12.   | Отчисления в РЦФ по нормативу  | $O_{рцф}$                               | п.11·1/ 99; $Ст_{рцф}=1 \%$   |

|     |                      |          |   |
|-----|----------------------|----------|---|
| 13. | Цена ремонта без НДС | $C_{p1}$ | п.11 + п.12                               |
| 14. | Сумма налога на ДС.  | НДС      | п.11·18/ 100; $C_{T \text{ НДС}} = 18 \%$ |
| 15. | Цена ремонта с НДС   | $C_{p2}$ | п.13 + п.14                               |

### 3.6. Организация управления энергохозяйством

В вопросах организации управления и планирования энергохозяйством проектируемого объекта необходимо осветить специфику энергопроизводства и раскрыть три линии управления энергохозяйством: административно-хозяйственную, производственно-техническую и оперативно-диспетчерскую.

При анализе структуры управления выяснить, какой критерий служит в качестве определения категории энергохозяйства, дать краткую характеристику функций и задач основных служб и участков (эксплуатационной службы, ремонтной, оперативно-диспетчерской), сделать выводы и дать свои предложения (если это необходимо) по совершенствованию структуры управления энергохозяйством (например, изменение штатов - введение энергоменеджера, перераспределение функций персонала и т. п.). По согласованию с консультантом предложенная схема организационной структуры управления энергохозяйством может быть вынесена на демонстрационный лист.

Для освещения данного вопроса может быть рекомендована следующая литература [17,18], а также материал, собранный на преддипломной практике (Положение об ОГЭ(М), должностные инструкции и т.п.).

### 3.7. Организация и совершенствование энергетического учета

При освещении вопросов совершенствования энергетического учета особое внимание следует уделить техническому учету, т.к. данные именно этого вида учета используются для оценки хозяйственной деятельности внутрипроизводственных подразделений. Необходимо обосновать способы энергетического учета и области их применения на основе проведенных экономических расчетов.

При рассмотрении данного вопроса необходимо исходить из требований: планирования, учета и калькулирования себестоимости продукции на предприятиях, т.к. от правильной дифференциации учета энергии и разнесении энергетических затрат на себестоимость продукции зависят хозяйственные отношения между внутрипроизводст-

венными подразделениями, стимулирование персонала за экономию топлива и энергии и пр.

С целью повышения оперативности учета и своевременного принятия мер по сокращению потерь и снижению расхода энергии предусмотреть внедрение автоматизированных систем учета, если это экономически оправдано. В этом случае необходимо произвести технико-экономическое обоснование внедрения АСКУЭ.

Затраты на внедрение системы складываются из затрат на оборудование с учетом транспортных расходов, монтажных и пусконаладочных работ. Расчет затрат на оборудование произвести в текущих ценах по элементам и представить в таблице

Таблица 3.7 – Затраты на внедрение АСКУЭ

| Виды оборудования и материальных ресурсов | Единицы измерения | Количество | Стоимость, руб. |       |
|---|-------------------|------------|-----------------|-------|
|   |                   |            | единицы         | всего |
| Счетчики                                  |                   |            |                 |       |
| Трансформаторы тока                       |                   |            |                 |       |
| Трансформаторы напряжения                 |                   |            |                 |       |
| Устройства сбора данных                   |                   |            |                 |       |
| Модем                                     |                   |            |                 |       |
| Итого                                     |                   |            |                 |       |

Остальные виды затрат оценить косвенно в процентах :

- транспортные расходы 5 % от стоимости оборудования;
- монтажные (30 %) и пуско-наладочные (5 %) от стоимости оборудования с учетом транспортных расходов.

Внедрение системы обеспечит снижение платы за электроэнергию в результате управления процессом электропотребления на базе данных АСКУЭ, оценить которое можно по величине ожидаемой годовой экономии электропотребления (до 1-3%) и средней ставки тарифа на электроэнергию по предприятию.

### 3.8. Расчет норм удельного расхода энергоресурсов

В дипломных проектах, где предусматривается внедрение новых технологий, освоение новых видов продукции внедрение энергосберегающих мероприятий, необходимо провести расчет норм удельных расходов энергоресурсов на производство продукции или работ



в новых условиях. При этом следует оценить или уточнить расходы энергии на основные и вспомогательные технологические нужды (с учетом пусковых расходов), вспомогательные нужды цеха (освещение, вентиляция и пр.) и потери в сетях и преобразовательных установках.

Разработка данного вопроса требует большой исходной информации, собираемой студентом на преддипломной практике. Расчеты следует проводить в соответствии Положением по нормированию [20] и отраслевыми инструкциями.

На демонстрационный лист дипломник может вынести разработанный им нормализованный энергобаланс, структуру и содержание норм энергопотребления и т.п.

### **3.9 Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий**

В соответствии с положением о проведении энергетического обследования предприятий, программа по энергосбережению должна включать основные направления энергосбережения с указанием ожидаемых конечных результатов и их экономической эффективности (планируемые затраты и источники финансирования, годовой экономический эффект, срок окупаемости и др.).

При этом годовой экономический эффект должен определяться как в натуральных единицах (Гкал, тыс. кВтч), так и в условных (т.у.т.), и стоимостных. Причем, роль стоимостных показателей должна заключаться не только в отборе мероприятий и в принятии решения их реализации, но и в выборе источника финансирования.

Как известно, все мероприятия по экономии энергетических ресурсов делятся на две группы: не требующие капитальных затрат и требующие капитальных затрат. Как показала практика проведения энергетического обследования предприятий, беззатратные мероприятия (организационные) себя практически исчерпали, или, по крайней мере, эффект, получаемый от их проведения в жизнь, незначителен. Основные же резервы экономии кроются в технологии производства, в замене изношенного, с одной стороны, и энергоемкого, с другой, то есть физически и морально устаревшего оборудования. Все это требует привлечения капитальных затрат (инвестиций), под которыми понимают вложения капитала с целью получения прибыли. А проект, требующий вложения денег, называется инвестиционным проектом.

Эффективность инвестиций характеризует экономическую целесообразность реализации проекта и определяется сопоставлением в денежном выражении получаемого результата (эффекта) с затратами.

В теории и практике оценки эффективности инвестиций разработаны и применяются два методических подхода: затратный и доходный.

Затратный подход к оценке эффективности инвестиций (минимум приведенных затрат) применялся в отечественной практике в доперестроечный период. А так как в условиях рынка основным мотивом функционирования и развития предприятия является получение дохода, то практика технико-экономических расчетов сузила сферу применения затратных методов и перешла на использование методов, в основе которых лежит оценка доходности проектов. Основная причина отказа от затратных методов состоит в том, что они не дают ответа на вопрос: какой доход получит инвестор от вложения средств в проект.

Кроме того, в условиях плановой экономики государство, являясь держателем дефицитных инвестиционных ресурсов и стремясь наиболее эффективно их использовать, диктовало уровень эффективности в размере нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений и выделяло средства на реализацию только тех проектов, которые обеспечивали эффективность инвестиций, равную или больше нормативной.

В условиях многообразия форм собственности (государственная, акционерная, кооперативная, частная и т. д.) инвесторы, используя привлеченный, заемный или собственный капитал не могут ориентироваться на директивно заданный норматив эффективности, а определяют приемлемый для себя уровень доходности капитала. Так, при использовании привлеченного капитала эффективность инвестиций должна быть больше размера дивидендов, выплачиваемых по акциям; при использовании заемного капитала - больше процентов, выплачиваемых за пользование кредитом, или процентов по облигациям; при использовании собственных средств - выше процентов по депозитным вкладам или выше рентабельности производства. Поэтому в новых условиях регулятором нормы дисконтирования (см. далее) должен служить не экспертно обоснованный норматив эффективности капитальных вложений, а реальные процентные ставки по депозитам и кредитам банков.

И, наконец, привлечение иностранных инвестиций в экономику республики предопределяет использование в отечественной практике методических подходов к оценке эффективности инвестиций, понятных иностранным инвесторам и обеспечивающих возможность сравнения альтернатив инвестирования капитала в отечественные и зарубежные проекты.

В настоящее время отечественная практика проведения технико-экономических расчетов руководствуется рекомендациями, изложенными в [21,4,5], в основе которых лежит методология, применяемая в международной практике (в странах с развитой рыночной экономикой), не претерпевшая существенных изменений на протяжении десятилетий, что свидетельствует о ее глубокой научной обоснованности и подтверждении практикой.

Методы оценки эффективности инвестиций, используемые в условиях рынка, можно подразделить на две группы:

- ✓ динамические методы, т. е. методы, учитывающие дисконтирование затрат и результатов (метод чистого дисконтированного дохода, метод внутренней нормы доходности, метод срока окупаемости, метод индекса доходности);
- ✓ статические методы, т.е. не учитывающие дисконтирование и включающие в себя методы оценки эффективности по издержкам производства, по чистой прибыли, по рентабельности инвестиций и по сроку окупаемости.

Принципы этой методики были заложены в основу "Инструкции по определению эффективности использования средств, направленных на выполнение энергосберегающих мероприятий" [22].

В соответствии с этой инструкцией оценка эффективности использования средств, направляемых на реализацию энергосберегающих мероприятий, производится на основании следующей системы показателей:

- ✓ простой срок окупаемости  $T_{OK}$  не более 5 лет;
- ✓ динамический срок окупаемости  $T_{OK}^{дин}$  не более 8 лет;
- ✓ чистый дисконтированный доход ЧДД более 0;
- ✓ внутренняя норма доходности  $E_{вн}$  более  $E$  - нормативной ставки дисконтирования;
- ✓ индекс доходности (прибыльности) ИД более 1,0.

Оценка и сравнение различных мероприятий и решения о финансировании энергосберегающего мероприятия принимается на основании

расчета чистого дисконтированного дохода внутренней нормы доходности и индекса прибыльности (доходности).

Эти показатели относятся к динамическим показателям экономической эффективности, учитывающими фактор времени.

### **3.9.1 Методы (показатели) эффективности инвестиций.**

Простой срок окупаемости относится к статическим методам оценки эффективности инвестиций. Он характеризует период времени, за который инвестированный капитал возвращается (окупается) за счет чистой прибыли и определяется по выражению

$$T_{от} = \frac{K}{\mathcal{E}_{год}}$$

где  $K$  - капитальные вложения (инвестиции) в реализацию данного мероприятия (из всех источников финансирования), руб.;

$\mathcal{E}_{год}$  - годовая экономия ТЭР, получаемая от реализации данного мероприятия, руб.

Проект признается эффективным, если срок окупаемости инвестиций меньше или равен заранее обусловленному сроку, определенному инвестором на основе прошлого опыта осуществления аналогичных проектов или др.

В соответствии с [22] расчетный срок окупаемости мероприятий должен быть не более 5 лет.

Следует заметить, что в условиях рынка для срока окупаемости не существует единого жестко заданного нормативного значения. Любая прибыль рано или поздно окупит инвестиции, вопрос лишь в том, приемлем или нет для инвестора этот срок окупаемости.

Простой срок окупаемости применяется на стадии предварительного отбора энергосберегающих мероприятий.

#### **Динамические методы оценки эффективности инвестиций**

Одним из основных принципов методики, изложенной в [22], является приведение (дисконтирование) разновременных показателей к ценности в начальном периоде. Так как деньги в проект вкладываются сразу, а получение дохода будет происходить частями в течение

ряда лет, то возникает вопрос, сколько будет стоить тот доход, который будет получен в будущем, в момент вложения инвестиций. То есть, здесь учитывается то обстоятельство, что сумма денег, находящаяся в распоряжении в настоящее время обладает большей ценностью, чем такая же сумма в будущем.

В основе определения эффективности инвестиций лежит концепция денежных потоков (или потока реальных денег), под которыми понимают разность между притоком  $P_t$  и оттоком  $O_t$  денежных средств в пределах расчетного периода.

Таким образом, результаты от соизмерения на каждом шаге расчета всех притоков и оттоков реальных денег по проекту составит

$$P_t = P_t - O_t$$

где  $P_t$  - приток денежных средств,  
руб.;

$O_t$  - отток денежных средств,  
руб.;

$t$  - шаг расчета.

Значения  $P_t$  представленные в виде динамического ряда за весь расчетный период, формируют поток реальных денег, а  $P_t = P_t - O_t$  называется элементом потока реальных денег

В реальной практике приток и отток реальных денег формируют десятки составляющих. Для правильного понимания концепции потока реальных денег приведем упрощенный пример формирования потока (таблица 3.8), из которого следует, что в годы, когда вкладываются инвестиции и отсутствует или не установлен объем реализации продукции (или экономия от реализации мероприятия), элементы потока реальных денег имеют отрицательное значение (рисунок 3.5)

Таблица 3.8 – Формирование потока реальных денег

| Показатель | Расчетный период, годы |   |   |   |   |   |
|------------|------------------------|---|---|---|---|---|
|            | 0                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|            |                        |   |   |   |   |   |

|   |     |    |   |   |   |   |
|---|-----|----|---|---|---|---|
| Отток реальных денег $O_t$ , капиталовложения, млн. руб.                    | 10  | 4  | - | - | - | - |
| Приток реальных денег $\Pi_t$ . Чистый доход (прибыль, экономия), млн. руб. | -   | 2  | 5 | 6 | 8 | 8 |
| Поток реальных денег, млн. руб. $P_t = \Pi_t - O_t$                         | -10 | -2 | 5 | 6 | 8 | 8 |

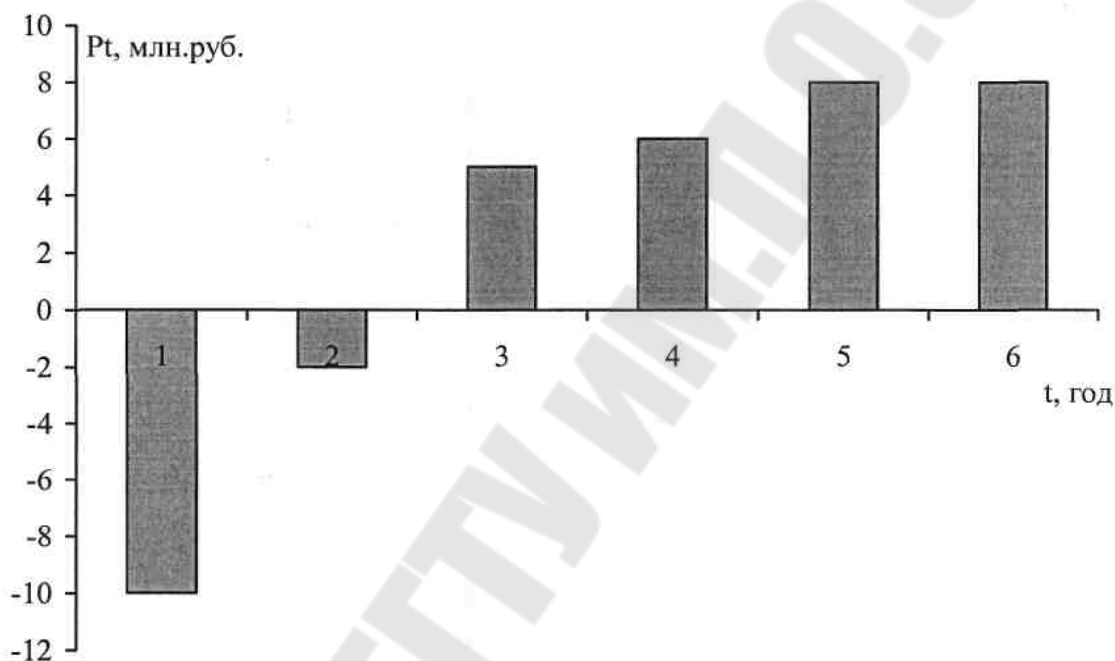


Рисунок 3.5 – Формирование потока реальных денег

Под расчетным периодом понимают период времени от вложения денег в проект на предпроектной стадии до момента окончания существования объекта. Его продолжительность определяется следующими факторами:

- ✓ продолжительностью периодов проектирования, создания, эксплуатации и ликвидации объекта;
- ✓ средневзвешенным нормативным сроком службы основного технологического оборудования;
- ✓ требованиями инвестора.

Расчетный период измеряется количеством шагов расчета, которыми могут быть месяц, квартал, год.

Приток реальных денег включает выручку от реализации продукции, выручку от реализации излишних или ликвидируемых основных средств, субсидии, льготы по налогообложению и другие выплаты.

Отток реальных денег включает инвестиции, вкладываемые в создание материальных и нематериальных основных фондов, текущие затраты на производство и реализацию продукции (без амортизации), все виды налогов и отчислений, расходы на выплату дивидендов по акциям, расходы на эмиссию собственных ценных бумаг и т.д.

В общем случае при расчетном шаге, равном 1 году, элемент потока реальных денег в год "t" формируется следующим образом:

$$P_t = V_t - I'_t - H_t - K_t + L_t$$

где  $V_t$  - выручка от реализации продукции (товаров, услуг) и другие поступления денежных средств (например, стоимость сэкономленных ТЭР), характерные для данного инвестиционного проекта в год "t" расчетного периода;

$I'_t$  - текущие затраты на производство и реализацию продукции (товаров, услуг) без учета амортизационных отчислений в "t" год;

$H_t$  - налоги и сборы, не учитываемые в текущих затратах, взимаемые в год "t" в рамках данного инвестиционного проекта в соответствии с налоговым законодательством;

$K_t$  - инвестиции (или капитальные вложения) в год "t";

$L_t$  - ликвидационная стоимость основных средств в год "t", равная разности между доходом, полученным от реализации ликвидируемого объекта (например заменяемого энергооборудования) и затратами на его ликвидацию. При расчете оттока денежных средств в составе текущих затрат амортизационные отчисления не учитываются, так как они остаются у владельцев основных средств, накапливаются и увеличивают приток реальных денег.

При оценке эффективности инвестиционных проектов соизмерение разновременных оттоков и притоков денежных средств осуществляется их приведением (дисконтированием) к определенному году расчетного периода.

Дисконтирование - это приведение разновременных экономических показателей к какому-либо одному моменту времени.

Приведение потока реальных денег к одному временному интервалу технически производится с помощью коэффициента дисконтирования  $d_t$  (дисконтного множителя).

$$d_t = (1 + E)^{-t} = \frac{1}{(1 + E)^t}$$

где  $E$ - норма дисконтирования (дисконта), равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

Норма дисконта - это минимальная норма дохода, ниже которой инвестору вложение капитала невыгодно.

На выбор величины нормы дисконтирования оказывают влияние такие факторы, как:

- ✓ положение на рынке капитала и ставки учетного процента;
- ✓ требования инвестора к уровню доходности капитала;
- ✓ источники финансирования капитала.

Норма дисконта отражает возможную цену капитала, соответствующую доходу инвестора, который он мог бы получить при альтернативном использовании капитала и при одинаковых финансовых рисках в вариантах инвестирования.

Таким образом, ставка дисконта есть результат выбора.

В определенной степени она выражает условия осуществления инвестиционной деятельности при реализации данного проекта. В частности, если инвестор использует заемный капитал, то норма дисконта должна быть выше процента по долгосрочным кредитам, если акционерный капитал - выше дивидендов по акциям и т.д. То есть, ставка дисконта должна быть сравнимой с рентабельностью, присущей альтернативным вариантам инвестирования и отражать возможные поступления на капитал, инвестированный в любом другом месте.

При использовании нескольких источников инвестиций норма дисконтирования определяется как средневзвешенная величина (средняя стоимость капитала), рассчитанная с учетом структуры капитала

$$E_{cp} = \sum_{i=1}^n E_i \cdot a_i,$$



где  $n$  - виды капитала (собственные средства, кредиты, акционерный капитал и др.);

$E_i$  - цена  $i$ -го вида капитала;

$a_i$  - доля  $i$ -го вида источника инвестиций (капитала) в общем капитале.

На практике норма дисконта часто устанавливается выше цены капитала для учета инфляции и разной степени риска инвестирования проектов. Кроме того на выбор нормы дисконта помимо внешних факторов оказывают влияние и внутренние факторы, связанные с кредитоспособностью предприятия и др. Поэтому в итоге инвестор принимает в качестве нормы дисконтирования некоторый приемлемый для него уровень доходности.

### Метод чистого дисконтированного дохода

Чистый дисконтированный доход *ЧДД* определяется как сумма дисконтированной разницы между притоками и оттоками реальных денег по проекту за весь расчетный период, т.е. *ЧДД* определяется как интегральная сумма дисконтированных элементов потока реальных денег с учетом знаков за весь расчетный период,

$$\text{ЧДД} = \sum_{i=0}^T P_i \cdot (1 + E)^{-i},$$

где  $T$ - период, в течение которого осуществляются инвестиции и извлекается доход от реализации проекта (срок жизни проекта).

Другими словами *ЧДД* - это прибыль, полученная за весь срок реализации проекта и дисконтированная к началу расчетного периода ( $t = 0$ ) и определяемая как превышение интегральных результатов над интегральными затратами:

$$\text{ЧДД} = \sum_{i=0}^T (R_i - Z_i) \cdot d_i,$$

где  $R_i$  - результат (или денежные поступления) на  $t$ -ом шаге расчета;

$z_t$  - затраты, осуществляемые на том же шаге.

На практике часто пользуются модифицированной формулой для определения ЧДД, для этого из состава затрат исключают капитальные вложения.

$$\text{ЧДД} = \sum_{i=0}^T ((R_t - z'_t) \cdot d_t - K_t \cdot d_t) = \sum_{i=0}^T (\mathcal{E}_t - K_t) \cdot d_t,$$

где  $z'_t$  — затраты в год "t" без учета капитальных вложений;

$K_t$  - капиталовложения в  $t$ -ом году;

$\mathcal{E}_t = (R_t - z'_t)$  эффект, достигаемый в  $t$ -ом году.

Отсюда видно, что ЧДД выражает разницу между суммой приведенных эффектов и приведенной к тому же моменту времени величиной капитальных вложений.

Если ЧДД > 0, то это означает, что за весь рассматриваемый период T получаемый дисконтированный доход (приток реальных денег) превышает все дисконтированные эксплуатационные и инвестиционные затраты (отток реальных денег), и значит вложение инвестиций в данный проект экономически эффективно.

При сравнении альтернативных проектов наиболее экономичным считается проект с максимальным значением ЧДД.

В таблице 3.9 приведен расчет ЧДД при норме дисконтирования  $E=0,1$ .

Таблица 3.9 – Расчет чистого дисконтированного дохода

| Показатель   | Расчетный период, годы |         |        |        |       |        |
|--|------------------------|---------|--------|--------|-------|--------|
|  | 0                      | 1       | 2      | 3      | 4     | 5      |
| Капиталовложения $K_t$ ,   | 10                     | 4       | -      | -      | -     | -      |
| Эффект $\mathcal{E}_t$ млн.руб.  | -                      | 2       | 5      | 6      | 8     | 8      |
| Поток реальных денег, млн.руб. ( $\mathcal{E}_t - K_t$ ) ( $P_t = \Pi_t - O_t$ ) | -10                    | -2      | 5      | 6      | 8     | 8      |
| Коэффициент дисконтирования $d_t = (1+0,1)^{-t}$ .                               | 1                      | 0,9091  | 0,8264 | 0,7513 | 0,683 | 0,6209 |
| ЧДД (дисконтированный поток реальных денег)                                      | -10                    | -1,818  | 4,132  | 4,508  | 5,464 | 4,967  |
| Накопленный ЧДД, млн.руб.  | -10                    | -11,818 | -7,686 | -3,178 | 2,286 | 7,253  |

$$\begin{aligned} ЧДД &= \sum_0^5 (\mathcal{E}_t - K_t) \cdot d_t = (-10) \cdot 1 + (-2) \cdot 0,9091 + 5 \cdot 0,8264 + 6 \cdot 0,7513 + 8 \cdot 0,683 + \\ &+ 8 \cdot 0,6209 = -10 - 1,818 + 4,132 + 4,508 + 5,464 + 4,967 = -11,818 + 19,071 = 7,253 \end{aligned}$$

Так как  $ЧДД > 0$ , вложение инвестиций в проект выгодно.

### Метод динамического срока окупаемости

Динамический срок окупаемости - это часть инвестиционного периода, в течение которого вложенный капитал окупается и вместе с тем инвестор получает доход в размере процентной ставки.

Определение динамического срока окупаемости осуществляется следующим образом: рассчитывается  $ЧДД$  с последовательным суммированием по годам с учетом знаков до тех пор, пока его интегральная величина не поменяет знак с "минуса" на "плюс". Если  $ЧДД_t < 0$ , а  $ЧДД_{(t+1)} > 0$ , значит срок окупаемости находится в диапазоне  $t < T_{OK}^{дин} < (t + 1)$ .

Для уточнения срока окупаемости пользуются линейной интерполяцией:

$$T_{OK}^{дин} = t - \frac{ЧДД_t}{ЧДД_{(t+1)} - ЧДД_t}$$

В нашем примере (таблица 3.9) срок окупаемости находится между третьим и четвертым годами

$$T_{OK}^{дин} = 3 - \frac{-3,178}{2,286 - (-3,178)} = 3,58 \text{ года.}$$

Динамический срок окупаемости может быть определен графическим путем. Для этого по оси "х" откладываются годы, а по оси "у" -  $ЧДД$ . Сроку окупаемости соответствует точка, в которой  $ЧДД = 0$ , т.е. дисконтированный приток реальных денег равен дисконтированному оттоку.

Эта точка определяется пересечением зависимости  $ЧДД = f(t)$  с осью "х" (рисунок 3.6).

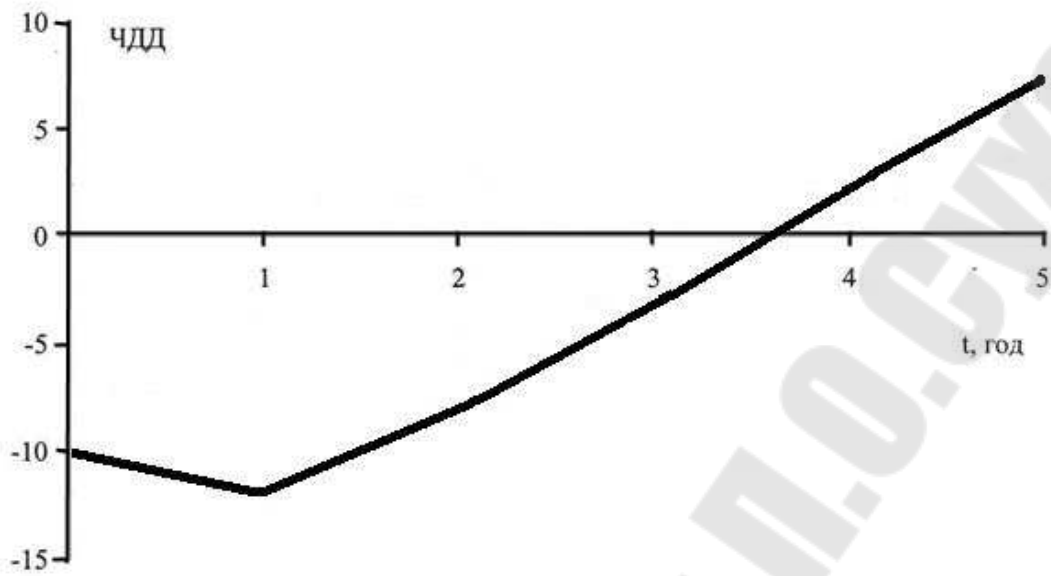
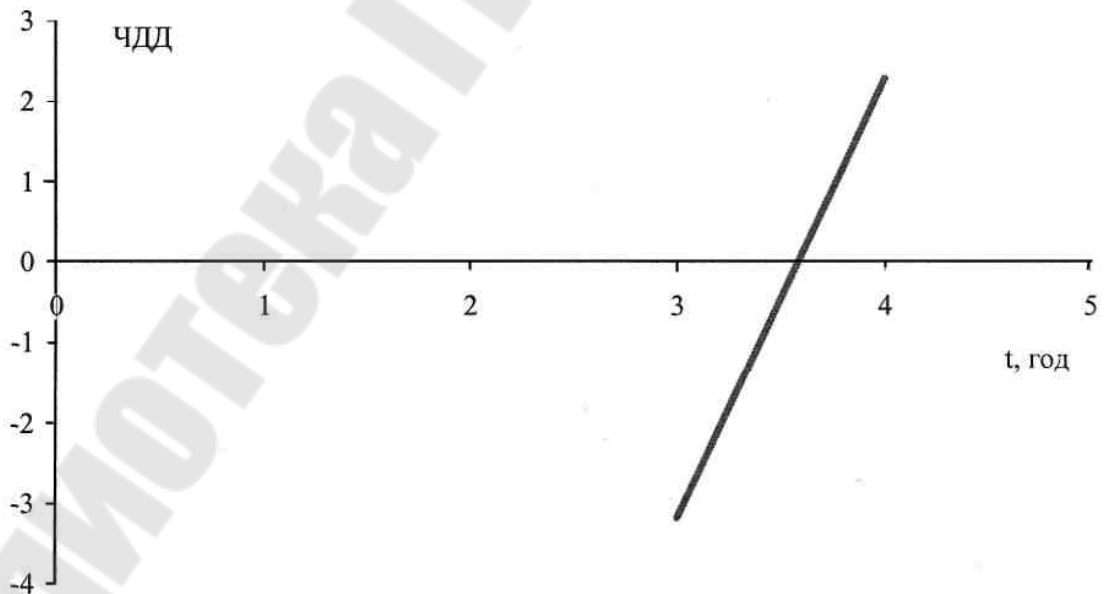


Рисунок 3.6 – Зависимость ЧДД от  $t$

Для определения срока окупаемости графическим путем достаточно двух соседних значений ЧДД со знаками "минус" и "плюс" (рисунок 3.7).



### Рисунок 3.7 – Определение срока окупаемости

Расчетный срок окупаемости сравнивается с периодом времени, удовлетворяющим инвестора, после чего принимается решение об инвестировании проекта.

Если расчетный срок окупаемости меньше срока, приемлемого для инвестора, т.е.  $T_{OK}^{ДИИ} < T_{OK.ИНВ}$ , вложение инвестиций в проект эффективно.

Если,  $T_{OK}^{ДИИ} > T_{OK.ИНВ}$  то нецелесообразно.

При сравнении альтернативных проектов отбирается проект с меньшим сроком окупаемости или проект, укладывающийся в допустимый для инвестора срок окупаемости.

#### Метод индекса доходности инвестиций

Индекс доходности инвестиций (или индекс прибыльности) характеризующий отношение дисконтированного притока реальных денег к дисконтированному оттоку (или отношение суммы приведенных эффектов к величине приведенных капиталовложений)

$$ИД = \frac{\sum_{t=0}^T \Pi_t \cdot d_t}{\sum_{t=0}^T O_t \cdot d_t} = \frac{\sum_{t=0}^T \mathcal{E}_t \cdot d_t}{\sum_{t=0}^T K_t \cdot d_t}$$

Этот показатель тесно связан с ЧДД, строится из тех же элементов и его значение связано со значением ЧДД:

- ✓ если ЧДД положителен, то ИД > 1 - вложение инвестиций в проект эффективно;
- ✓ если ЧДД отрицателен, то ИД < 1 - и инвестиции в проект не эффективны.

Индекс прибыльности используется для ранжирования проектов по уровню эффективности, когда налицо жесткий дефицит инвестиций. В первую очередь инвестиции вкладываются в проекты с большим индексом доходности.

Схема расчета индекса доходности представлена в таблице 3.10, исходные данные взяты из таблицы 3.9.

Таблица 3.10 – Расчет индекса доходности

| Показатель   | Расчетный период, годы |        |        |        |       |        |
|--|------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|
|  | 0                      | 1      | 2      | 3      | 4     | 5      |
| Капиталовложения, $K_t$                            | 10                     | 4      | -      | -      | -     | -      |
| Эффект, $\mathcal{E}_t$                            | -                      | 2      | 5      | 6      | 8     | 8      |
| Коэффициент дисконтирования, $d_t = (1+0,1)^{-t}$  | 1                      | 0,9091 | 0,8264 | 0,7513 | 0,683 | 0,6209 |
| Дисконтированные капиталовложения, $K_t \cdot d_t$ | 10                     | 3,636  | -      | -      | -     | -      |
| Дисконтированный эффект, $\mathcal{E}_t \cdot d_t$ | -                      | 1,818  | 4,132  | 4,508  | 5,464 | 4,967  |
|  |                        |        |        |        |       |        |

$$ИД = \frac{1,818 + 4,132 + 4,508 + 5,464 + 4,967}{10 + 3,636} = \frac{20,886}{13,636} = 1,53$$

По результатам расчетов вложение инвестиций в проект эффективно, т.к.  $ИД > 1$ .

### Метод внутренней нормы доходности.

Внутренняя норма доходности  $E_{ВН}$  - это та норма дисконта, при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капитальным вложениям.

Другими словами - это неизвестная норма доходности капитала, при которой  $ЧДД=0$ .

$$\sum_{t=0}^T \mathcal{E}_t \cdot d_t = \sum_{t=0}^T K_t \cdot d_t,$$

Если  $ЧДД$  дает ответ на вопрос, является ли проект эффективным или нет при некоторой заданной норме дисконта, то внутренняя норма доходности определяется в процессе расчета и затем сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал.

Расчет внутренней нормы доходности основывается на методе итеративного приближения:

- ✓ выбирается первая ставка дисконта и определяется соответствующее ей значение  $ЧДД_1$ ;

- ✓ при следующей итерации второе значение ставки выбирается из условия:

если  $ЧДД_1 > 0$ , то  $E_2 > E_1$

если  $ЧДД_1 < 0$ , то  $E_2 < E_1$ ;

и опять определяется  $ЧДД$ , соответствующее второй ставке дисконта

$ЧДД_2$ .

Итеративные расчеты с выбором нормы дисконта продолжаются до тех пор, пока значение  $ЧДД$  не поменяет знак. В диапазоне двух последних значений нормы дисконта находится  $E_{ин}$ , определяемая по формуле или графически рисунок 3.8.

$$E_{ВН} = E_1 - \frac{ЧДД_1 \cdot (E_2 - E_1)}{ЧДД_2 - ЧДД_1}$$

Т.к. норма дисконта и  $ЧДД$  не связаны линейно, то рекомендуется для большей достоверности результата при определении  $E_{ВН}$  стремиться, чтобы  $E_1$  и  $E_2$  отличались не более чем на один или два процентных пункта.

Расчитанное значение  $E_{ВН}$  сравнивается с альтернативной стоимостью капитала, например с процентом по кредиту  $k$ . Если  $E_{ВН} > k$ , то это значит, что при реализации проекта доход на 1 руб. инвестиций больше процента за кредит, что обеспечивает эффективность проекта.

Если  $E_{ВН} < k$ , то доходность проекта недостаточна для возмещения кредита, что делает проект неэффективным.

Чем выше данный показатель по сравнению со стоимостью капитала, тем экономически привлекательнее выглядит проект.

Использование  $E_{ВН}$  в качестве критерия эффективности инвестиций целесообразно при высокой неопределенности цены капитала, т.е. при слабой прогнозируемости или непредсказуемости банковских процентных ставок, а также при выборе источника инвестиций.

Данный показатель дополняет вышеуказанный критерий  $ЧДД$  при оценке эффективности проекта.

Расчет внутренней нормы доходности представлен в таблице 3.11, в соответствии с которым внутренняя норма доходности составляет 26,85 %.

$$E_{BH} = 0,26 - \frac{0,255 \cdot (0,28 - 0,26)}{0,342 - 0,255} = 0,26 + 0,0085 = 0,2685$$

Таблица 3.11 – Расчет внутренней нормы доходности

| Показатель            |                             | Расчетный период, годы |        |        |        |        |        | Накопленный ЧДД |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
|                       |                             | 0                      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      |                 |
| Поток реальных денег  |                             | -10                    | -2     | 5      | 6      | 8      | 8      |                 |
| Норма дисконта E=0,1  | Коэффициент дисконтирования | 1                      | 0,9190 | 0,8264 | 0,7513 | 0,683  | 0,6209 |                 |
|                       | Дисконтированный поток      | -10                    | -1,818 | 4,132  | 4,508  | 5,464  | 4,967  | 7,253           |
| Норма дисконта E=0,2  | Коэффициент дисконтирования | 1                      | 0,8333 | 0,6944 | 0,5787 | 0,4823 | 0,4019 |                 |
|                       | Дисконтированный поток      | -10                    | 1,667  | 3,472  | 3,472  | 3,858  | 3,215  | 2,35            |
| Норма дисконта E=0,26 | Коэффициент дисконтирования | 1                      | 0,7937 | 0,6299 | 0,4999 | 0,3967 | 0,3149 |                 |
|                       | Дисконтированный поток      | -10                    | 1,587  | 3,150  | 2,999  | 3,174  | 2,519  | 0,255           |
| Норма дисконта E=0,28 | Коэффициент дисконтирования | 1                      | 0,7813 | 0,6104 | 0,4768 | 0,3725 | 0,2910 |                 |
|                       | Дисконтированный поток      | -10                    | -1,563 | 3,052  | 2,861  | 2,98   | 2,328  | -0,342          |

Графическое определение внутренней нормы доходности представлено на рисунке 3.8



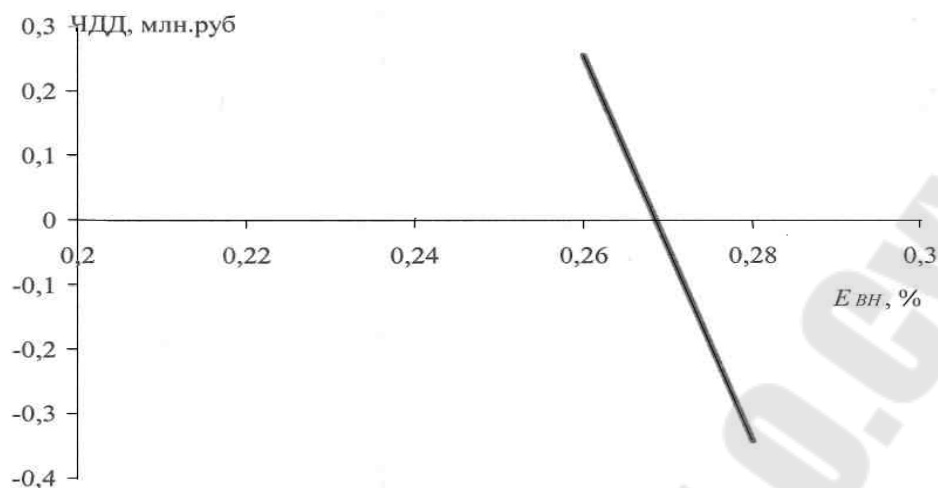


Рисунок 3.8 – Графическое определение внутренней нормы доходности

Так как внутренняя доходность проекта выше стоимости капитала (26,85 % > 10 %), то инвестиции в проект эффективны.

### 3.9.2 Виды показателей эффективности и цен, используемых в технико-экономических расчётах

Эффективность проекта характеризуется системой экономических показателей, отражающих соотношение затрат и результатов применительно к интересам участников проекта. Каждого участника инвестиционного процесса интересует доходность его средств, вложенных в проект, и доходность проекта в целом. Поэтому при оценке эффективности инвестиций в соответствии с категориями участников инвестиционного процесса рассчитываются коммерческая, бюджетная и экономическая эффективность.

*Коммерческая эффективность* проекта определяется соотношением финансовых затрат и результатов, обеспечивающих требуемую норму доходности.

Показатели коммерческой эффективности характеризуют финансовые последствия реализации проекта для отдельных инвесторов с учетом их вклада в проект и позволяют оценить достаточность средств инвестора (инвесторов) на каждом шаге расчета для реализации инвестиционного проекта (или его части). В случае, если на каком-то временном этапе средств от притока реальных денег недостаточно, чтобы покрыть затраты по проекту за счет всех источников, проект не может состояться.

Показатели *бюджетной эффективности* характеризуют финансовые последствия осуществления проекта для федерального, региональ-

ного или местного бюджетов. Показателем бюджетной эффективности служит интегральный бюджетный эффект, равный превышению дисконтированного бюджетного дохода над дисконтированными бюджетными расходами по проекту за весь расчетный период.

Показатели экономической эффективности характеризуют соотношение интегральных затрат и доходов по проекту за весь расчетный период.

Показатели экономической эффективности (ЧДД, ВНД,  $T_{ок}$ , ИД) отражают эффективность проекта с позиций интересов общества (народного хозяйства), а также участвующих в осуществлении проекта государства, регионов, городов, предприятий и др. В отличие от коммерческой эффективности, характеризующей результат вложения инвестиций, для индивидуального инвестора в расчете экономической эффективности учитываются затраты и результаты, выходящие за рамки прямых финансовых интересов участников инвестиционного процесса и допускающие стоимостное измерение. Например, строительство в районе новой ТЭЦ может оказать воздействие на режим работы ранее построенных и менее экономичных электростанций, что сократит их долю продаж на рынке энергии. Строительство новой ТЭЦ может изменить экологическую обстановку в районе, вызвав негативное отношение общественности к строительству ТЭЦ. Все эти последствия должны найти стоимостную оценку при определении экономической эффективности инвестиционного проекта.

Для каждого из инвесторов первостепенное значение имеет оценка коммерческой эффективности. Для энергоснабжающей организации важна финансовая поддержка проекта на федеральном, региональном или местном уровне, получить которую можно, лишь доказав экономическую и бюджетную эффективность проекта.

Для стоимостной оценки результатов и затрат по проектам могут использоваться базисные, мировые, прогнозные и расчетные цены.

*Базисная цена*  $C_0$  — это цена на ресурс (топливо, оборудование, труд), сложившаяся на определенный момент времени  $t_0$ . Например, если расчеты по всем годам расчетного периода ведутся в ценах 1995 г., цены этого года являются базисными.

*Мировая цена*  $C_i$  — цена на данный ресурс, сложившаяся на мировом рынке на данный момент в валютном исчислении.

*Расчетные цены* — цены, приведенные к некоторому моменту времени и соответствующие ценам в этот момент. Расчетные цены реко-

мендуется приводить к моменту  $t = 0$ , т.е. моменту, предшествующему началу реализации проекта.

*Прогнозная цена* — цена, соответствующая условиям осуществления проекта  $C_t$  в год  $t$ . Прогнозная цена в конце  $t$ -го шага расчета вычисляется как

$$C_t = C_0 J(t, t_n)$$

где  $C_0$  — базисная цена продукции или ресурса;  $J(t, t_n)$  — индекс изменения цен на данный вид продукции или ресурса в конце  $t$ -го шага по отношению к начальному моменту расчета  $t_n$ , для которого известны цены.

В методических рекомендациях определены сферы применения вышеуказанных цен:

при расчете коммерческой эффективности целесообразно использовать прогнозные цены, т.е. цены, учитывающие инфляцию и соответствующие текущим ценам в год  $t$ ;

расчет экономической эффективности предполагает использование расчетных или прогнозных цен. Расчет экономической эффективности инвестиционных проектов в базисных ценах проводится на стадии предварительных технико-экономических исследований. При этом в течение всего расчетного периода цены на ресурсы, принимаются неизменными.

При более глубокой проработке проекта целесообразно приблизить условия расчета к тем, которые ожидаются по прогнозам. Поэтому на этапе разработки технико-экономического обоснования проекта расчет экономической эффективности производится в прогнозных или расчетных ценах.

Результаты расчётов по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий отражаются в графической части дипломного проекта, образцы которой представлены в приложении 4.

## Литература

1. Водяников В.Т. Экономическая оценка проектных решений в энергетике АПК. – Москва: Колос, 2008 – 264с.
2. Лещинская Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства. – Москва: Колос, 2008 –655с.
3. Справочник по проектированию электрических сетей /под ред. Д.А.Файбисовича. - Москва: НЦ ЭНАС, 2006.-349с.
4. Соколов Е.Я.Теплофикация и тепловые сети. – Москва: МЭИ, 2001. – 472 с.
5. Сергеев И.В. Экономика организаций (предприятий)/И.В.Сергеев, И.И. Веретинникова .- Москва: Проспект, 2006.-506 с.
6. Инструкция по определению сметной стоимости строительства и составлению сметной документации. Утв. Пост. Мин арх. и стр. РБ 03.12.2007 №25 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – №17.
7. Ресурсно-сметные нормы на монтаж оборудования: Сборник 8 Электротехнические установки. СНБ 8.03.208-2007– Минск, 2007
- Сборник 11 Приборы, средства автоматизации и вычислительной техники. СНБ 8.03.211-2007. – Минск, 2007.
8. Методические указания по применению ресурсно-сметных норм. РСН 8.01.104-2007. – Минск, 2008.
9. Сборник сметных цен на материалы, изделия и конструкции для монтажных и специальных строительных работ. РСН 8.06.105-2007. – Минск, 2008.
10. Нормы накладных расходов и плановых накоплений для строительномонтажных организаций, выполняющих строительные и иные специальные монтажные работы подрядным способом. Утв. Пост. Мин арх. и стр. РБ 02.01.2008 № 1 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – №41.
11. Индексы изменения стоимости строительномонтажных работ по элементам затрат по областям и г. Минску по объектам общепромышленного назначения к ценам на 1 января 2006года (для работ, не освобождаемых от налога на добавленную стоимость), январь 2009 года. // Строительная газета 2009.- №4.- с.11.
12. Прузнер С.Л. Организация, планирование и управление энергетическим предприятием /С.Л. Прузнер, А.Н. Златопольский, В.Г. Журавлев. - Москва: Высш. Шк.,1981-432с.
13. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтностроительные работы. ЕНИР Сборник Е23 Электромонтажные работы [Электронный ресурс]-1987-Режим доступа: <http://www.pntdoc.ru/enir>.
14. Система технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования и сетей промышленной энергетики. Справочное пособие для инженеров. Автор составитель Л.С. Овчинников. – Минск: Дизайн Про, 2007 – 688 с
15. Артишевский Формирование системы технического обслуживания энергетического оборудования и сетей предприятия // Главный энергетик.- 2008.- №№7-10.
16. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергети-

ческого оборудования. Справочник -Москва: НЦ ЭНАС, 2006.-503с.

17. Мелехин В.Т. Организация и планирование энергохозяйства промышленных предприятий /В.Т. Мелехин, Г.Л. Багиев, В.А. Пылянский.- Ленинград: Энергоатомиздат, 1998.-220с.

18. Сиягин Н.Н. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики /Н.Н. Сиягин, Н.А. Афанасьев, С.А. Новиков. -Москва: Энергоатомиздат, 1984.-448с.

19. Нормы времени на ремонт основного и вспомогательного энергетического оборудования. – Минск, 2001

20. Положение по нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве Республики Беларусь // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2002. – №137.

21. Правила по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов. Утверждены постановлением Министерства экономики Республики Беларусь от 31.08.2005 г. № 158(в редакции постановления Министерства экономики Республики Беларусь от 07.12.2007 года № 214) // Нац. Реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – № 158. – С. 1860

22. Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2004. – №7.

23. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий [Электронный ресурс]-2003.- Режим доступа: <http://www.energoeffect.gov.by>.

24. Справочник электрика/под ред. Э.А. Киреевой, С.А. Инрука.- Москва: Колос, 2007.-462с.

25. Лисиенко В.Г., Щёлоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Хрестоматия энергосбережения: Справочник. – М.: Теплоэнергетик, 2003. – Кн. 1, 688 с.; кн. 2, 760 с.

26. Лойко В. Нормы расхода ТЭР в свете энергосбережения // Главный энергетик.- 2008.-№1.-С.9-16.

27. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: учеб. пособие. – Москва : Логос, 2008 – 256с.

28. Михалкович И. Эксплуатация силовых трансформаторов // Главный энергетик. – 2008.- №2.- С. 13-16; №3.- с. 16-23; № 4.- С. 32-36.

29. Лосенков Д. Техническая документация в эксплуатации электроустановок // Главный энергетик. – 2008.- №2.- С. 28-36.

30 . Падалко Л.П., Пекелис Г.Б. Экономика электроэнергетических систем. - Минск: Высшая школа, 1986.

## Приложение 1

Индексы изменения стоимости строительно-монтажных работ по элементам затрат по областям и г. Минску по объектам общепромышленного назначения к ценам на 1 января 2006 года (для работ, не освобождаемых от налога на добавленную стоимость), январь 2009 года (Приложение 13а к приказу от 23.01.2009 № 15)

| Наименование   | Области   |           |            |             |         |             |          |
|--|-----------|-----------|------------|-------------|---------|-------------|----------|
|  | Брестская | Витебская | Гомельская | Гродненская | Минская | Могилевская | г. Минск |
| <b>1. ИНДЕКСЫ ПО ЭЛЕМЕНТАМ ЗАТРАТ:</b>   |           |           |            |             |         |             |          |
| 1.1 Заработная плата   | 1,374     | 1,374     | 1,374      | 1,374       | 1,374   | 1,374       | 1,374    |
| 1.2 Транспортные затраты   | 1,518     | 1,518     | 1,518      | 1,518       | 1,518   | 1,518       | 1,518    |
| в том числе:   |           |           |            |             |         |             |          |
| грузовые перевозки автомобильным транспортом республиканского сообщения                | 1,486     | 1,486     | 1,486      | 1,486       | 1,486   | 1,486       | 1,486    |
| 1.3 Накладные расходы  | 1,421     | 1,431     | 1,426      | 1,424       | 1,422   | 1,428       | 1,425    |
| 1.4 Плановые накопления  | 1,392     | 1,297     | 1,260      | 1,421       | 1,454   | 1,106       | 1,106    |
| 1.5 Временные здания и сооружения  | 1,612     | 1,680     | 1,657      | 1,633       | 1,621   | 1,666       | 1,651    |
| 1.6 Зимние удорожания  | 1,630     | 1,655     | 1,647      | 1,638       | 1,633   | 1,650       | 1,644    |
| <b>2. ИНДЕКСЫ (справочно)</b>  |           |           |            |             |         |             |          |
| Общий индекс изменения стоимости СМР с учетом стоимости материальных ресурсов, в т.ч.: | 1,509     | 1,562     | 1,532      | 1,531       | 1,523   | 1,524       | 1,515    |
| - строительные материалы, изделия и конструкции  | 1,581     | 1,707     | 1,665      | 1,620       | 1,597   | 1,680       | 1,653    |
| - эксплуатация машин и механизмов  | 1,472     | 1,472     | 1,472      | 1,472       | 1,472   | 1,472       | 1,472    |

Приложение 2

**Локальная смета №**

на \_\_\_\_\_

Составлена в ценах \_\_\_\_\_ г.

Стоимость \_\_\_\_\_ тыс. руб.

| № п/п | Обоснование | Наименование работ и затрат | Ед. изм. | Стоимость: единица измерения/всего, руб. |                                 |                      |                                 |                             | Общая стоимость | Трудо-затра-ты, чел.-ч. |
|-------|-------------|-----------------------------|----------|--|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
|       |             |                             |          | З/п рабо-чих                             | Эксплуатация машин и механизмов |                      | Материалы, изделия, конструкции |                             |                 |                         |
|       |             |                             | Кол-во   |  | всего                           | в т.ч з/п машинистов | всего                           | в т.ч. транспортные затраты |                 |                         |
| 1     | 2           | 3                           | 4        | 5  | 6                               | 7                    | 8                               | 9                           | 10              | 11                      |
|       |             |                             |          |  |                                 |                      |                                 |                             |                 |                         |

Всего, в том числе:

Монтажные работы

в том числе:

заработная плата

эксплуатация машин и механизмов

в том числе заработная плата машинистов

материалы, изделия, конструкции

в том числе транспортные затраты

накладные расходы

плановые накопления

Оборудование,

в том числе транспортные затраты

Прочие

Затраты труда

Возврат материалов, изделий, конструкций

**Сводный сметный расчет стоимости строительства**

( или Объектная смета № \_\_\_\_\_ )

Наименование стройки \_\_\_\_\_

Составлен в ценах \_\_\_\_\_ г.

| Номера сметных расчетов (смет) | Наименование глав, объектов, работ и затрат | Стоимость, тыс. руб. |  |   |                   |                                 |                | Общая стоимость, тыс. руб |
|--------------------------------|---|----------------------|--|---|-------------------|---------------------------------|----------------|---------------------------|
|                                |   | заработная плата     | эксплуатация машин и механизмов, в том числе заработная плата машинистов | материалы, изделия, конструкции, в том числе транспортные затраты | накладные расходы | оборудование, мебель, инвентарь | прочие затраты | Трудо-емкость, чел.-час   |
| 1                              | 2   | 3                    | 4  | 5   | 6                 | 7                               | 8              | 9                         |
|                                |   |                      |  |   |                   |                                 |                |                           |

## Реконструкция РУ 10 кВ

## Локальная смета на приобретение и монтаж оборудования

Составлена в ценах и нормах 2006г.

| № п/п   | Обоснование | Наименование видов работ и материальных ресурсов                               | Ед. измерения, к-во | Стоимость ед. изм. / всего, руб. |                    |                 |                      |                   | Затраты труда, чел.-ч |                 |
|---|-------------|--|---------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
|   |             |  |                     | 3/п рабочих                      | Эксплуатация машин |                 | Материальные ресурсы |                   |                       | Общая стоимость |
|   |             |  |                     |                                  | всего              | в т.ч. з/пл     | всего                | в т.ч. транспорт  |                       |                 |
| 1   | 2           | 3  | 4                   | 5                                | 6                  | 7               | 8                    | 9                 | 10                    | 11              |
| Начисления: накладные расходы/плановые накопления (%)<br>Н16=123,0 / 96,3 |             |  |                     |                                  |                    |                 |                      |                   |                       |                 |
| 1.  | Ц8-59-1     | Демонтаж выключателей ВМПП 10 кВ<br>K <sub>1</sub> = 1,1; K <sub>2</sub> = 0,4 | Комп<br>(3ф)<br>10  | 22530<br>99132                   | 21760<br>95744     | 3105<br>13662   |                      |                   | 44290<br>194876       | 10,35<br>46     |
| 2.  | Ц8-59-2     | Монтаж выключателей 10 кВ (ВВ/TEL-10-20)<br>K <sub>1</sub> = 1,1               | шт<br>10            | 92525<br>1017775                 | 116418<br>1280598  | 15783<br>173613 | 12967<br>142637      | 38<br>418         | 221910<br>2441010     | 43,82<br>482    |
|   |             | Итого прямые затраты   |                     | 1116907                          | 1376342            | 187275          | 142637               | 418               | 2635886               | 528             |
|   |             | Накладные расходы  |                     | (1116907+187275)*1,23            |                    |                 |                      |                   | 1604144               |                 |
|   |             | Плановые накопления  |                     | (1116907+187275)*0,963           |                    |                 |                      |                   | 1255927               |                 |
|   |             | Итого СМР  |                     |                                  |                    |                 |                      |                   | 5495957               |                 |
|   | С551-6200   | Выключатели 10 кВ (ВВ/TEL-10-20/630-У3)  | шт<br>10            |                                  |                    |                 | 5009680<br>50096800  | 192680<br>1926800 | 5009680<br>50096800   |                 |
|   |             | Всего сметная ст-сть   |                     |                                  |                    |                 |                      |                   | 55592757              |                 |

Примечание: поправочные коэффициенты, учитывающие:

- K<sub>1</sub> – стесненные условия производства работ; K<sub>2</sub> – проведение демонтажных работ.



## Сводный сметный расчет стоимости

Составлен в ценах 2006г.

| Номера смет и расчетов | Наименование глав, объектов и работ | Стоимость, тыс. руб. |                                 |                      |                   |              |                | Общая стоимость, тыс. руб | Трудо-емкость чел.-ч |
|------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------|--------------|----------------|---------------------------|----------------------|
|                        |                                     | заработная плата     | эксплуатация машин и механизмов | материальные ресурсы | накладные расходы | оборудование | прочие затраты |                           |                      |
|                        |                                     |                      | в т.ч. заработная плата         |                      |                   |              |                |                           |                      |
| 1                      | 2                                   | 3                    | 4                               | 5                    | 6                 | 7            | 8              | 9                         |                      |

### Глава 2

#### Основные объекты строительства

|              |                        |         |                   |               |                    |          |                 |      |
|--------------|------------------------|---------|-------------------|---------------|--------------------|----------|-----------------|------|
| Локал. Смета | Реконструкция РУ 10 кВ | 1116907 | 1376342<br>187275 | 142637<br>418 | 1604144<br>1255927 | 50096800 | <b>55592757</b> | 528+ |
|--------------|------------------------|---------|-------------------|---------------|--------------------|----------|-----------------|------|

### Глава 9

#### Прочие работы и затраты

|                                       |  |  |  |  |  |         |                |
|---------------------------------------|--|--|--|--|--|---------|----------------|
| за стаж работы                        | (1116907+187275)*0,2                             |  |  |  |  | 260836  | 260836         |
| перевод на контракт                   | (1116907+187275)*0,25                            |  |  |  |  | 326046  | 326046         |
| премия за пр. результат.              | (1116907+187275)*0,30                            |  |  |  |  | 391255  | 391255         |
| премия за пр. результат. от накладных | (1604144)*0,049                                  |  |  |  |  | 78603   | 78603          |
| соц. страхование                      | (1116907+187275+260836+326046+391255+78603)*0,35 |  |  |  |  | 826323  | 826323         |
| Итого прочие                          |  |  |  |  |  | 1883062 | <b>1883062</b> |

Резерв на непредвиденные затраты

**164879**

Всего по сводному сметному расчету

**57640698**

Библиотека ГГТУ им. П.О. Суворова

Расчет стоимости работ в текущих ценах  
(на январь 2009г. для Гомельской области)

| Виды затрат                         | Стоимость работ, руб.      |                                  |                    |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|
|                                     | в базисных<br>ценах 2006г. | индекс<br>изменения<br>стоимости | в текущих<br>ценах |
| Заработная плата (раб. и машинист.) | 1304182                    | 1,374                            | 1791946            |
| Эксплуатация машин и механизмов     | 1189067                    | 1,472                            | 1750307            |
| Материальные ресурсы                | 142219                     | 1,665                            | 236795             |
| Транспортные затраты                | 418                        | 1,518                            | 635                |
| Накладные расходы                   | 1604144                    | 1,426                            | 2287509            |
| Плановые накопления                 | 1255927                    | 1,26                             | 1582468            |
| Итого монтажных работ               | 5495957                    |                                  | 7649659            |
| Непредвиденные затраты              | 164879                     | 1,39                             | 229490             |
| Прочие затраты                      | 1883062                    | 1,374                            | 2587327            |
| Всего стоимость СМР                 | 7543898                    |                                  | 10466476           |
| Оборудование                        | 50096800                   |                                  | 156000000          |
| Всего сметная стоимость             | 57640698                   |                                  | 166466476          |

Приложение 4

Образцы графической части дипломных проектов

| Показатели                           | Единицы измерения                  | Мероприятия |   |   |   |
|--------------------------------------|------------------------------------|-------------|---|---|---|
|                                      |                                    | 1           | 2 | 3 | n |
| Годовая экономия                     |                                    |             |   |   |   |
| Электроэнергии                       | тыс.*кВт*ч/год                     |             |   |   |   |
| Тепловой энергии                     | Гкал/год                           |             |   |   |   |
| Топлива                              | тыс.м <sup>3</sup> /год<br>(т/год) |             |   |   |   |
| Годовая экономия ТЭР                 | тут/год                            |             |   |   |   |
| В % к суммарному потреблению ТЭР     | %                                  |             |   |   |   |
| Экономия ТЭР в стоимостном выражении | тыс.руб/год                        |             |   |   |   |
| Капиталовложения                     | тыс.руб                            |             |   |   |   |
| Срок окупаемости                     | лет                                |             |   |   |   |
| - статический                        |                                    |             |   |   |   |
| - динамический                       |                                    |             |   |   |   |
| Чистый дисконтированный доход (ЧДД)  | тыс.руб                            |             |   |   |   |
| Индекс доходности                    | о..е.                              |             |   |   |   |
| Норма внутренней доходности          | %                                  |             |   |   |   |

Технико-экономические показатели проекта

|   | Показатель   | Единица измерения | Обозначение      | Количество |
|---|--|-------------------|------------------|------------|
| 1 | Установленная мощность электроприемников арматурного цеха  | кВт               | Р <sub>у</sub>   | 540,4      |
| 2 | Расчетная мощность электроприемников арматурного цеха  | кВт               | Р <sub>р</sub>   | 85         |
| 3 | Коэффициент спроса   | -                 | К <sub>с</sub>   | 0,16       |
| 4 | Сметная стоимость реконструкции системы электроснабжения цеха<br>в ценах 2006 года<br>в текущих ценах  | тыс. руб          | К <sub>рек</sub> | 44559      |
|   |  | тыс. руб          | К <sub>рек</sub> | 83845      |
| 5 | Удельные капитальные затраты на реконструкцию<br>в ценах 2006 года<br>в текущих ценах  | тыс. руб/кВт      | К <sub>уд</sub>  | 82,46      |
|   |  | тыс. руб/кВт      | К <sub>уд</sub>  | 155,15     |
| 6 | Экономия электроэнергии от внедрения электросберегающих мероприятий, всего<br>в том числе:<br>замена сварочного оборудования ВДУ-505Ю на HGMIG-300;<br>замена светильников наружного освещения ЖКУ 08-250-001/002; | тыс.кВт*ч/год     | ΔW               | 37,95      |
|   |  | тыс.кВт*ч/год     | ΔW <sub>со</sub> | 16,22      |
|   |  | тыс.кВт*ч/год     | ΔW <sub>оп</sub> | 17,14      |

|   |  |               |                        |      |
|---|--|---------------|------------------------|------|
|   | автоматизация управления наружным освещением   | тыс.кВт*ч/год | $\Delta W_{\text{но}}$ | 4,59 |
| 7 | Экономия тепловой энергии от применения электронных автоматических регуляторов температуры | Гкал/год      | $\Delta Q$             | 59,3 |
| 8 | Годовая экономия ТЭР   | тут/год       | $\Delta W_{\text{ут}}$ | 21,1 |
| 9 | В % к суммарному потреблению ТЭР предприятия   | %             | $\Delta W_{\text{ут}}$ | 2,3  |

Технико-экономические показатели дипломного проекта

| Показатели                      | Единицы измерения | Обозначение | Мероприятия  |  |  |
|---------------------------------|-------------------|-------------|--|--|--|
|                                 |                   |             | Применение частотно - регулируемого электропривода | Замена формовочных машин на "SOCKMODULE" | Замена красильных машин на НТ аппарат "eco-bloc X" |
| Капиталовложения                | тыс. руб          | К           | 10723,5  | 130625                                   | 137689,2   |
| Годовой расход электроэнергии   | тыс. кВт·ч/год    |             |  |  |  |
| - до внедрения                  |                   | $\Delta W1$ | 96,89  | 68,54                                    | 148,1  |
| - после внедрения               |                   | $\Delta W2$ | 45   | 48,96                                    | 55,08  |
| Экономия                        | тыс. кВт·ч/год    | $\Delta W$  | 51,89  | 19,58                                    | 93,02  |
| Годовой расход тепловой энергии | Гкал/год          |             |  |  |  |
| - до внедрения                  |                   | $\Delta Q1$ | -  | 742,56                                   | 803,56   |
| - после внедрения               |                   | $\Delta Q2$ | -  | 106,08                                   | 132,6  |
| Экономия                        | Гкал/год          | $\Delta Q$  | -  | 636,5                                    | 670,96   |
| Экономия ТЭР                    | т.у.т./год        | $\Delta B$  | 18,23  | 116,9                                    | 143,4  |
| Экономический эффект            | т.у.т./год        | Э           | 8703,4   | 55902,7                                  | 68575  |
| Срок окупаемости                | год               | Ток         | 1,23   | 2,3                                      | 2  |

## Содержание

### Расчет сметы затрат по проекту

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 3  |
| 1. Краткое содержание и отражение организационно-экономических вопросов в дипломных проектах..... | 4  |
| 2. Техничко-экономическое обоснование выбора варианта схем технических решений.....               | 6  |
| 3. Организационно-экономическая часть.....  | 8  |
| 3.1 Расчет сметы затрат по проекту .....  | 8  |
| 3.2 Сетевой график комплекса работ.....   | 14 |
| 3.3 Начисление и распределение заработка бригаде через КТУ .....                                  | 17 |
| 3.4 Организация и планирование ремонтно-эксплуатационных работ.....                               | 18 |
| 3.5 Расчет стоимости нормо-часа и стоимости ремонтных работ.....                                  | 19 |
| 3.6 Организация управления энергохозяйством.....  | 21 |
| 3.7 Организация и совершенствование энергетического учета.....                                    | 22 |
| 3.8 Организация нормирования электропотребления.....  | 23 |
| 3.9 Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.....                         | 23 |
| 3.9.1 Методы (показатели) эффективности инвестиций .....  | 26 |
| 3.9.2 Виды показателей эффективности и цен используемых в технико-экономических расчётах.....     | 39 |
| Литература.....   | 42 |
| Приложение.....   | 44 |



# **ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**Методические указания  
по выполнению организационно-экономического  
раздела дипломного проекта для студентов  
специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение»  
дневной и заочной форм обучения**

Составители: **Полозова Ольга Александровна**  
**Прокопчик Галина Алексеевна**

Подписано к размещению в электронную библиотеку  
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного  
учебно-методического документа 10.11.09.

Рег. № 84Е.

E-mail: [ic@gstu.gomel.by](mailto:ic@gstu.gomel.by)  
<http://www.gstu.gomel.by>