

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
Институт нефти и газа им. М.С. Гуцерева
Кафедра теплоэнергетики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению расчетного задания
по дисциплине «Технико-экономический анализ деятельности
предприятия электроэнергетики»

Издательский центр «Удмуртский университет»
Ижевск 2018

УДК 338.45 (075.8)
ББК 65.305.142p30
М 545

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом УдГУ

Рецензент: к.э.н., доцент кафедры защиты в чрезвычайных ситуациях и управления рисками института гражданской защиты Н.П. Шамаева

Составитель: И.А. Чиркова

М 545 Методические указания по выполнению расчетного задания по дисциплине «Технико-экономический анализ деятельности предприятия электроэнергетики» - Ижевск: Изд-во «Удмуртский государственный университет», 2018. - 44 с.

Рассмотрены основные вопросы технико-экономического обоснования, связанные с деятельностью энергетического предприятия. Даны практические рекомендации по расчету себестоимости энергетической продукции, формирования прибыли, оценки экономической эффективности инвестиционных проектов.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной формы обучения направлений: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 338.45
(075.8)

УДК 338.45

ББК 65.305.142p30

© ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Общие требования к выполнению расчетного задания	5
2. Исходные данные для выполнения расчетного задания	10
3. Структура разделов технико-экономического обоснования	12
4. Список рекомендуемой литературы	39
Приложение 1. Основные технико-экономические показатели	41
Приложение 2. Пример расчета затрат и прибыли на производство продукции	42
Приложение 3. Пример расчета чистой текущей стоимости проекта	47
Приложение 4. Пример расчета показателей экономической эффективности проекта при выборе альтернативного инвестиционного проекта	48
Приложение 5. Пример расчета экономической целесообразности проекта а условиях инфляции	49
Приложение 6. Коэффициенты для расчета приведенной стоимости	50
Приложение 7. Будущая стоимость 1 денежной единицы за период (метод сложного процента)	51

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее учебно-методическое пособие устанавливает регламентированные требования, структуру и правила оформления расчетного задания, по дисциплине «Технико-экономический анализ деятельности предприятия электроэнергетики» и разработано в соответствии с требованиями действующих Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС) по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Целью методических указаний является формирование у студентов комплекса знаний по вопросам основных экономических расчетов и приобретение практических навыков по технико-экономическому обоснованию проектов, в том числе инвестиционных.

Главная задача методических указаний - научить студентов проводить технико-экономическое обоснование проектных решений.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ

Студенты, обучающиеся по направлениям подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по очной форме обучения, в соответствии с действующим учебным планом выполняют расчетное задание по дисциплине «Технико-экономический анализ деятельности предприятия электроэнергетики».

Выполнение расчетного задания необходимо для более глубокого и самостоятельного изучения и закрепления отдельных разделов курса, таких как: анализ технического уровня производства; анализ, расчет затрат и себестоимости продукции энергетического предприятия; анализ прибыли и рентабельности энергетического предприятия; анализ и оценка экономической эффективности инвестиционных проектов и имеет целью помочь студентам:

- осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- сформировать навыки по составлению экономических отчетов по полученному заданию;
- овладеть методами оценки и анализа эффективности использования ресурсов энергетического предприятия и инвестиционных проектов;
- уметь применять современные методы финансово-экономической оценки эффективности рассматриваемых технических решений.

По своему содержанию методические указания будут полезны студентам при изучении таких учебных дисциплин, как «Организация и финансирование инвестиций», «Экономическое обоснование инвестиций», «Инвестиционное проектирование», «Управление инвестициями» и др.

Прежде чем приступить к выполнению расчетного задания, студент должен определиться с выбором темы дипломного проекта, предложенной кафедрой. Если на момент написания расчетного задания студент не определился с темой дипломного проекта, то для выполнения расчетного задания студент может воспользоваться исходными данными, приведенными в главе 2 методических указаний.

Расчетное задание включает следующие разделы: введение, содержание технико-экономического обоснования и заключение.

Во введении приводится краткое обоснование темы, определяются задачи и цели проекта. Особое внимание уделяется доказательству актуальности разработки выбранной темы. Доказательство осуществляется на основе изучения состояния действующих аналогичных технико-экономических решений, проектов, анализа базовых вариантов технологии. Описывается география проекта, где будет реализован проект. Подтверждается целесообразность проектного решения с точки зрения задач, определённых в программах социально-экономического и инновационного развития экономики района и страны.

В последующих разделах и главах, посвященных решению задач поставленных во введении, проводятся необходимые технико-экономические расчеты, обоснования, сравнительная характеристика вариантов.

Содержание технико-экономического обоснования зависит от технологической направленности проекта и при необходимости разделяется на разделы и подразделы. Наименования разделов должны быть краткими, соответствовать содержанию и записываться в виде заголовков.

В заключение выносятся основные выводы по проделанной работе. Заключение позволяет, не знакомясь с работой, получить информацию о сущности полученных результатов. Во всех случаях следует иметь в виду, что заключение должно содержать выводы и объективные оценки, а также отметить как положительные, так и отрицательные стороны принятых решений или полученных результатов.

В случае если студент пользуется предложенными в методических указаниях исходными данными для выполнения расчетного задания, то расчетное задание сдается в печатной форме с последовательным описанием решения задачи по предложенным исходным данным, оформленным соответствующим образом.

Расчетное задание должно быть подготовлено в печатном виде. Работа сдается в распечатанном виде, сброшюрована, на листах формата А4. Текст на листе должен иметь книжную ориентацию, альбомная ориентация допускается только для таблиц и схем приложений. Основной цвет шрифта черный.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, определениях, применяя инструменты выделения и шрифты различных стилей.

Текст расчетного задания следует писать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 15 мм.

Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 1,25см.

Перенос слов с одной строки на другую производится автоматически.

Наименования всех структурных элементов расчетного задания записываются в виде заголовков прописными буквами по центру страницы без подчеркивания (шрифт 14 жирный). Точка после заголовка не ставится.

Страницы нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляется в нижней правой части листа без точки (нумерация страниц автоматическая). Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, без проставления на нем номера страницы.

Выполняемые расчеты должны сопровождаться необходимыми графическими материалами и пояснениями. Цифровой (графический) материал, как правило, оформляется в виде таблиц, графиков, диаграмм, иллюстраций и имеет по тексту отдельную сквозную нумерацию для каждого вида материала, выполненную арабскими цифрами. При этом обязательно делается надпись «Таблица» («График», «Диаграмма») и указывается ее порядковый номер, а на следующей строке по центру строчными буквами (14 шрифт жирный) заголовок, кратко выражающий содержание приводимого материала.

Материалы, в зависимости от их размера, помещаются под текстом, в котором впервые дается ссылка на них, или на следующей странице. Допускается цветное оформление материалов. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью. Необходимо указывать при переносе обозначение столбцов таблицы. В таблицах допускается уменьшение размера шрифта в соответствии с ГОСТ.

Основные технико-экономические показатели необходимо представить в виде таблицы (см. приложение 1.) Показатели могут меняться в зависимости от вида проекта.

Все иллюстрации, независимо от их содержания (чертеж, схема, график, фотография и т.д.) именуется рисунками. Рисунки нумеруются последовательно в пределах всего расчетного задания арабскими цифрами (знак № перед цифрой не ставится). Слово «рисунок» пишется под иллюстрацией сокращенно, например: Рис. 1.

Графики, эскизы, диаграммы, схемы, именуемые рисунками, выполняются черной тушью, черной пастой, черными чернилами. Эскизы и схемы допускается вычерчивать в произвольном масштабе.

Все рисунки должны иметь наименование (заголовок). Наименование рисунка должно быть кратким и соответствовать содержанию. Заголовок пишется под рисунком с прописной буквы. Если рисунок имеет поясняющие данные, то их оформляют под рисуночным текстом. Номер иллюстрации располагают ниже иллюстрации.

В тексте при ссылках на номер рисунка его следует писать сокращенно, например: рис.1, рис.2 и т.д. Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте расчетного задания.

Повторные ссылки на рисунки следует давать с сокращенным словом «смотри», заключенными в круглые скобки, например: (см. рис.3).

Изложение расчетного материала рекомендуется вести от первого лица множественного числа, например: преобразуем, вычисляем, определяем и т.д. При этом может быть использована и форма третьего лица, например: принимается, определяется и т.д.

Уравнения и формулы не должны смешиваться с текстом расчетного задания и пишутся на середине строки, а связующие их слова (следовательно, откуда, так как, или) - в начале строки.

Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если формула (уравнение) не умещается в одну строку, то она переносится на следующую строку после знака (=) или после знаков (+), минус (-), умножения (x), деления (:). Эти знаки проставляются в конце одной строки и в начале следующей.

Формулы в пределах всего расчетного задания нумеруются арабскими цифрами. Номер формулы следует заключать в скобки и помещать на правом поле, на уровне нижней строки формулы, к которой она относится. В многострочной формуле номер ставится против последней строки.

Размерность формулы (если она необходима) в скобки не заключается, отделяется от нее пробелом, например,

$$k_{уд} = K_{ст}/N_{уст} \quad (1)$$

При использовании формулы в первый раз необходимо записать ее в буквенном виде и затем дать полную расшифровку входящих в нее величин.

Пояснение буквенных значений и символов следует проводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Первую строку объяснения начинают со слова «где» и запятую после него не ставят.

Пояснение каждого символа не следует давать с новой строки, отделяя его размерность от текста запятой и заканчивая точкой с запятой. После последней расшифровки ставится точка.

При подстановке в формулу числовых значений расчетных величин их размерность не указывается. Размерность должна обязательно даваться в результирующих числах. Символ и размерность одного и того же параметра должны сохраняться в пределах всей записи.

При ссылке в тексте на источники получения исходных данных следует приводить порядковый номер по списку литературы в квадратных скобках (например, [1]).

В конце работы приводят список использованной литературы. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.).

На расчетном задании ставится подпись студента и дата его выполнения.

Преподаватель знакомится с работой и оценивает её согласно критериев, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Критерии оценки выполненного расчетного задания

Оценка	Критерии
Зачтено	- работа выполнена полностью; - в решении задачи нет ошибок и исправлений; - калькуляционные карты составлены самостоятельно; - работа оформлена в соответствии с требованиями, аккуратно, разборчиво.
Не зачтено	- работа выполнена не полностью (менее 50 %); - расчеты не произведены или произведены с грубыми ошибками, нарушены требования оформления документов, калькуляционных карт; - работа выполнена не аккуратно или не полностью изложен материал

Если расчетное задание не зачтено, необходимо ознакомиться с замечаниями преподавателя, проанализировать ошибки, устранить недостатки и выполнить повторно.

Варианты расчетного задания студенты выбирают по последней цифре номера зачетной книжки следующим образом:

Вариант 1 – 1

Вариант 2 – 2

Вариант 3 – 3

Вариант 4 – 4

Вариант 5 – 5

Вариант 6 – 6

Вариант 7 – 7

Вариант 8 – 8

Вариант 9 – 9

Вариант 10 – 0.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНОГО ЗАДАНИЯ

Исходные данные для типового расчетного задания приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исходные данные для расчета

Наименование показателя	Усл. обозначение	Единица измерения	значения									
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9	Вариант 10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Часовой расход условного топлива на электроэнергию	Вэ	т.у.т.	86,86	91,8	99,75	81,68	97,2	111,15	128,25	189	223,65	91,19
Часовой расход условного топлива на тепловую энергию	Вт	т.у.т.	62,33	58,5	58,13	52,99	63	67,43	73,95	83,25	103,2	61,48
Календарный фонд времени	t _{календ}	ч	6200	6200	6100	6100	6200	6250	6200	6200	6200	6100
Стоимость угля с доставкой	Цт	руб. за тонну	3550	3550	3600	3500	3650	3700	3650	3700	3650	3500
Коэффициент перерасчета цен натурального топлива на условное	Кпер		1,15	1,15	1,15	1,145	1,21	1,15	1,15	1,2	1,2	1,15
Удельные капиталовложения	куд	тыс. руб./МВт	18000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000	17000
Установленная мощность	N _{уст}	МВт	600	500	450	500	600	500	600	650	700	500
Доля амортизационных отчислений	Нам		0,085	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,1	0,1	0,1	0,08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Доля затрат на текущий ремонт	Нтр		0,015	0,012	0,011	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,011
Штатный коэффициент	m	чел./МВт	2	1,8	1,9	2	3	3	3	3	3	2
Фонд заработной платы на 1 работника в год	Фг	руб.	210000	180000	175000	170000	175000	180000	240000	260000	280000	200000
Прочие расходы	μ	%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Коэффициент расхода электроэнергии на собственные нужды	дсн		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Годовой отпуск теплоты	Q ^г отп	Гкал/год	1440000	1331000	1431000	1331000	1531000	1531000	1535000	1555000	1655000	1431000
Цена реализации электроэнергии	Цэ	руб./КВт	1,65	1,45	1,45	1,5	1,6	2,1	2,25	2,5	2,6	1,62
Цена реализации тепловой энергии	Цт	руб./Гкал	1450	1250	1350	1300	1350	1400	1450	1500	1600	1650
Ставка социальных отчислений	Ссо	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Ставка налога на прибыль	Снп	%	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Норма дисконта	Е	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Определить: себестоимость отпущенного киловатт-часа электроэнергии и единицы теплоты, чистую прибыль, рентабельность, чистый дисконтированный доход и срок окупаемости.

3. СТРУКТУРА РАЗДЕЛОВ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) - это комплект расчетно-аналитических документов, содержащих как исходные данные, так и основные технические и организационные решения, расчетно-сметные, оценочные и, другие показатели, позволяющие рассматривать целесообразность и эффективность проекта.

Технико-экономическое обоснование инвестиций содержит предпроектную проработку инженерно-конструкторских, технологических и строительных решений, сравнение альтернативных вариантов и обоснование выбора конкретного способа осуществления проекта.

Далее приведем примерную структуру технико-экономического обоснования инвестиционного проекта с учетом отечественного и зарубежного (в частности, ЮНИДО) опыта.

Примерная структура разделов технико-экономического обоснования

1. Сведения о проекте.
2. Юридический план
3. Анализ рынка и стратегия маркетинга.
4. Место размещения объекта проектирования.
4. Проектирование технологического процесса.
 - 4.1. Обоснование производственной программы и проектной мощности предприятия.
 - 4.2. Планировка предприятия (объекта).
 - 4.3. Выбор технологии.
 - 4.4. Выбор машин и оборудования.
5. Организационный план
 - 5.1. Организационная схема и управление предприятием.
 - 5.2. Потребность в трудовых ресурсах по категориям персонала и функциям.
 - 5.3. Расчет суммы накладных расходов.
6. Расчет капитальных затрат проекта
7. Планирование процесса реализации инвестиционного проекта.
 - 7.1. Стадии осуществления проекта.
 - 7.2. Составление графика реализации проекта.
8. Расчет и оценка затрат производства продукции
9. Финансовый план.
10. Экономическая эффективность проекта.
11. Финансирование проекта.
12. Оценка экономической эффективности проекта.

Приложения - документы согласования, графики, материалы и т.д.

Следует иметь в виду, что перечисленные разделы (структурные части) ТЭО взаимосвязаны, их расположение не отражает реальную последовательность его разработки, а поэтому не носит обязательного характера.

Прежде чем начать проектирование и эксплуатацию схем электроснабжения промышленных или экономических районов необходимо иметь перспек-

тивные энергобалансы данных районов, т.е. иметь точное представление о том, какое будет потребление тепла и электроэнергии в данном районе, а также дальность передачи, называется такой план *энергобалансом района*. Рассчитывается он на основе расходной и приходной частей, по которым определяется нагрузка и схемы энергоснабжения. *Основная цель технико-экономического расчета* - это создание оптимального проекта на основе сравнения различных вариантов.

В общем случае каждый вариант предполагает решение, характеризующееся следующими показателями:

- 1) основной производственный эффект в натуральном выражении (мощность);
- 2) сопутствующий производственный эффект (тепло);
- 3) объем капиталовложений, необходимых для реализации проекта, и распределение этих капиталовложений по годам;
- 4) ежегодные издержки;
- 5) дополнительные качества (надежность, долговечность, экологическое воздействие, социальное воздействие).

Сравниваемые варианты могут отличаться одним или несколькими показателями. Варианты могут иметь различный производственный эффект, при этом может быть различная стоимость строительства, различные издержки эксплуатации и т.д. Поэтому необходимо приводить все варианты в сопоставимый вид. Условием сопоставления вариантов является одинаковый энергетический эффект у потребителя (равенство качества и количества получаемой потребителем энергии за одинаковый период времени).

Главные технические показатели:

- 1) бесперебойность подачи электроэнергии;
- 2) отключение электроэнергии на время, не превышающее время пуска автономной мощности (1 час). Большинство населения не требует аварийного резерва;
- 3) качество электроэнергии;
- 4) устойчивость параллельной работы;
- 5) достоверность информации.

Все эти главные технические показатели обеспечивают резервирование и требуемые характеристики оборудования. Все сравниваемые варианты должны соответствовать требованиям надежности. Существуют нормативы надежности, и если сравниваемые варианты имеют разный уровень надежности, но входят в рамки нормативов, то приводить их к одному уровню не нужно.

Сведения о проекте. Для успешной разработки ТЭО необходимо четко представлять, как идея проекта соответствует общим экономическим условиям и уровню промышленного развития рассматриваемого региона, а также расположению объекта инвестирования. Целесообразно описать и историю проекта: возникновение идеи создания проекта, ранее выполненные исследования и

изыскания, выводы и решения, принятые на их основе, которые предполагается использовать в рамках данного проекта.

В сведениях о проекте необходимо привести наиболее важные его параметры и характеристики, описание и анализ предполагаемой стратегии, в том числе географический регион и долю рынка (внутреннего и внешнего), лидерство по издержкам, рыночную нишу; тип размещения (рыночная или ресурсная ориентация); основные принципы экономической, промышленной, финансовой, социальной политики и другие аспекты, содействующие осуществлению проекта.

Юридический план. В плане указывают форму собственности; дату создания и регистрации акционерного общества; где и кем оно зарегистрировано; учредительные документы; наиболее значимые акционеры; количество выпущенных акций; номинальная стоимость одной акции.

Далее следует уточнить сферы и виды деятельности, подлежащие государственному регулированию и долю государства в уставном капитале. Здесь же следует привести: копии лицензии по видам деятельности; копии договоров и соглашений с другими организациями (поставщиками, кредиторами, потребителями, арендаторами и т.п.)

Анализ рынка и стратегия маркетинга. Первый этап - формирование цели энергокомпании. Как правило, основная цель проекта - получение прибыли как от использования имеющихся ресурсов, так и от удовлетворения существующего потенциального спроса на продукцию (товар, работу, услуги).

Подчеркнем, что маркетинг призван не только изучить спрос на продукцию, но и, что особенно важно, активно воздействовать на него. Анализ рынков (электроэнергии и мощности, энергосервисных услуг и др.) проводится в трёх направлениях:

1. В целом по региону (изучается экономическая ситуация региона);
2. По потребителям (изучаются потребности в электроэнергии и мощности, тепловой энергии наиболее крупных потребителей региона);
2. По конкурентам (изучение уже работающих в выбранном регионе промышленных и муниципальных ТЭЦ и котельных, объекты малой энергетики, а также нетрадиционные и возобновляемые источники энергии).

По каждому конкуренту анализируется:

- характеристика вида энергии или услуг;
- объем продаж, и доля рынка;
- каналы распределения энергии;
- организация сервисного обслуживания;
- ценовая политика;
- используемые технологии, оборудование, виды топлива;
- оценка выбросов и сбросов загрязняющих веществ;
- финансовое положение.

После определения спроса на продукцию (услуги), характеристик соответствующих рынков сбыта (неудовлетворительный спрос, конкуренция, импорт,

экспорт и т.д.) и возможных концепций маркетинга можно определить желаемую производственную программу, включая необходимые материальные, технологические и трудовые ресурсы, удобное место расположения объекта.

Место размещения объекта проектирования. После оценки спроса и предложения на продукт и определения основных стратегий проекта в отношении программы должны быть определены подходящие для данного проекта месторасположение и участок.

При определении места размещения объекта рассматриваются: естественная окружающая среда, климатические условия, экологические требования; экологическое воздействие объекта на окружающую среду (качественная и количественная оценка, конфликты, связанные с окружающей средой, оценка воздействий на окружающую среду, анализ и оценка затрат и выгод от воздействия); социально-экономическая политика, стимулы и ограничения, правительственные планы и государственная политика; служба инфраструктуры, условия и требования к существующей промышленной, экономической и социальной инфраструктуре, урбанизация и грамотность (образование) населения.

Основанием для окончательного выбора подходящего месторасположения объекта инвестирования может быть наличие сырьевых ресурсов, основных и вспомогательных производственных материалов или, если проект имеет рыночную ориентацию, расположение основных центров потребления (рынков сбыта). Если при выборе месторасположения объекта существенным фактором являются транспортные расходы на доставку материальных ресурсов от их источников, то должна быть оценена возможность его замены альтернативным с учетом инфраструктуры, факторов окружающей среды (экологических и социально-экономических), включая климат, и элементов социального обеспечения, таких как образование, медицинское обслуживание, организация отдыха и др.

Оценка инвестиционных издержек, связанных с участком, включает затраты на приобретение земли, налоги, подготовку и освоение участка и др.

Проектирование технологического процесса. Порядок подготовки содержания этого раздела ТЭО дан в виде описания основных этапов.

Обоснование производственной программы и проектной мощности предприятия следует проводить с учетом требований рынка и стратегии маркетинга, потребностей в ресурсах и программы их поставок; технологии и экономии, обусловленной ростом объема производства в отрасли; минимального экономического размера и ограничений по оборудованию и другим ресурсам; альтернатив проекта. Обычно составляются балансы энергии и мощности в энергосистеме. Далее, составив балансы следует определить расход условного топлива для выполнения производственной программы, объем запасов топлива.

Планировка предприятия (объекта) - это план расположения производственных площадей, технологического оборудования, рабочих мест, проходов и проездов.

Выбор технологии - важный элемент любого технико-экономического обоснования. Он должен основываться на подробном рассмотрении и оценке

технологических альтернатив для данного проекта, а также социально-экономических и экологических условий.

Описывать технологию следует в той степени, в какой она значима для проекта, с обоснованием причин ее выбора, указанием основных целей проекта, социально-экономических и экологических воздействий, путей совершенствования технологии (технологического прогноза), потребностей и ограничений в ресурсах, возможных альтернатив. Здесь же должен быть выполнен предварительный план проектируемого объекта и подготовлены данные для оценки технологии.

После выбора технологии следует подготовить схему планировки предприятия, чертежи, основную проектную документацию.

Выбор машин и оборудования на этапе ТЭО предусматривает определение их оптимальной группы, необходимой для конкретной производственной мощности и технологии. В общем случае эта часть раздела может включать:

- списки необходимого оборудования с разбивкой по группам - технологическое, механическое, электромеханическое, транспортное, инструменты и контрольно-измерительные приборы и т.д.;
- перечни запасных частей, оборудования и приборов, включая оборудование для контроля качества и оборудование для совершенствования и адаптации технологии;
- разработку предварительного плана строительно-монтажных работ;
- первоначальный расчет стоимости строительства на основе удельных (на 1 м² площади, на 1 МВт установленной мощности) издержек, определение потребности в ремонтных работах.

На основании затрат на технологию, машины и оборудование в ТЭО дают общую оценку капитальных затрат проекта.

Организационный план. В этом разделе рассматривается *создание организационной структуры управления*, необходимой для управления и контроля за всей деятельностью предприятия, а также связанные с этим расходы.

Этапы разработки организационной структуры следующие:

- определение коммерческих целей и задач;
- идентификация и группировка функций, необходимых для достижения поставленных задач;
- разработка организационной структуры управления предприятием, подготовка программы обучения и набор персонала.

Организационная структура может принимать различные формы.

Организационное проектирование включает создание административных подразделений - общего уровня, финансов и финансового контроля, управления персоналом, маркетинга и сбыта, снабжения, транспортировки и хранения, производственного, экономических расчетов, ремонта и др.

Далее следует отразить кадровую политику предприятия (укомплектование кадров, повышение квалификации работников, аттестация сотрудников и т.д.)

Кроме того, в этом разделе ТЭО определяется:

- потребность в трудовых ресурсах по категориям персонала (руководители, специалисты, технические исполнители, рабочие) и выполняемым функциям (технологи, механики, экономисты, юристы, аппаратчики, шоферы т.д.);
- анализируется социально-экономическая и культурная среда в регионе (нормирование труда и его безопасность, охрана здоровья и социальная защита и др.);
- определяются потребности в кадрах для всех стадий осуществления проекта;
- изучается ситуация спроса и предложения на рабочую силу в данном регионе и стране, политика и методы найма, наличие развитой и разнообразной инфраструктуры и т.д.;
- составляется план обучения кадров, так как нехватка опытного и квалифицированного персонала может создать серьезные трудности для осуществления и эксплуатации объекта;
- определяются общие затраты, связанные с трудовыми ресурсами (основная и дополнительная заработная плата с отчислениями во внебюджетные фонды, плата за аренду и эксплуатацию офисов, расходы на командировки и связь и др.).

В плане должны быть кратко отражены:

- суммы накладных расходов (заработная плата, включая пособия и выплаты по социальному страхованию, рабочих и служащих, не занятых непосредственно на производстве;
- вспомогательные материалы;
- канцелярские товары;
- коммунальная служба (вода, электроэнергия, газ, пар и т.д.);
- административные накладные расходы.

Расходы на заработную плату и другие затраты, связанные с персоналом и его обучением, определяются на основе данных о качестве и количестве трудовых ресурсов, требуемых по проекту, о наличии персонала и необходимости его обучения. Часто такие расходы определяются в процентах от общих затрат на материалы и основную заработную плату. Однако такой подход является недостаточно точным.

Расчет капитальных затрат. Существует несколько подходов для определения капитальных вложений в объекты энергетики. Наиболее полным и достоверным является составление сметной документации. Объективные и локальные сметы и расчеты проводятся по рабочим чертежам и спецификациям. Они определяют стоимость отдельных объектов и видов работ, затрат на энергетическое строительство.

Однако, составление сметной документации сопряжено со значительными трудностями, поскольку необходимо располагать обширной нормативно-справочной документацией. Поэтому на начальных этапах проектирования (при разработке курсовых работ, расчётных заданий и дипломных проектов) допус-

кается упрощенный подход, базирующийся на использовании укрупненных показателей, полученных на основе опыта проектирования и строительства различных энергетических объектов. В проектных организациях разработаны укрупненные показатели стоимости (УПС) капитальных вложений. Кроме того, при написании курсовых работ, расчетных заданий и написании выпускной квалификационной работы возможно использование сборника «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства» НЦС 81-02-2014.», разработанные НО «Национальной ассоциацией сметного ценообразования и сметного инжиниринга», внесенные в федеральный реестр сметных нормативов приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 28.08.2014 г.

Капитальные вложения в здания

При выполнении расчетного задания для расчетов следует принимать стоимость 1 м² производственной площади в действующих ценах на момент проектирования с учетом НДС.

Капитальные вложения в здания рассчитываются по формуле:

$$KB_{зд} = \sum_{i=1}^m S_{зд} \cdot C_{1м}^2,$$

где $S_{зд}$ – удельная площадь i-го вида здания; m_i – количество зданий i-го вида; $C_{1м}^2$ – цена 1 м² производственной площади с учетом НДС.

Капитальные вложения в машины и оборудование

Объем капитальных вложений в технологическое оборудование определяется исходя из технологического процесса. Цены на оборудование устанавливаются по прейскурантам, по данным предприятия на момент проектирования и удельному размеру капитальных вложений. К ценам на оборудование добавляются затраты на транспортировку, монтажные работы, строительные работы.

Капиталовложения в строительство ТЭЦ

а) абсолютные капиталовложения в строительство ТЭЦ

Капиталовложения в строительство блочных ТЭЦ тыс. руб., определяется по формуле:

$$KB_{бл} = [K_{голбл} + K_{послбл} \cdot (n_{бл} - 1)] \cdot \alpha \cdot K_{инф}$$

где, $K_{голбл}, K_{послбл}$ – капитальные затраты на узел котла (головного и каждого последующего), тыс. руб.; $n_{бл}$ – количество однотипных котлов, шт.; α – районный коэффициент, учитывающий удорожание строительства по сравнению с условиями средней полосы России; $K_{инф}$ – коэффициент инфляции.

Капитальные вложения в ТЭЦ с поперечными связями

$$KB_{п} = (K_{1к} + \sum K_{посл к} + K_{1т} + \sum K_{посл т}) \cdot \alpha \cdot K_{инф}$$

где, $K_{1к}, K_{1т}$ – капитальные затраты в первый котел и первую турбину; $K_{посл к}, K_{посл т}$ – капитальные затраты в последующие котлы и последующие турбины; α – районный коэффициент, учитывающий удорожание строительства по сравнению с условиями средней полосы России; $K_{инф}$ – коэффициент инфляции.

б) удельные капиталовложения позволяют определить стоимость одного киловатт-часа установленной мощности, которая зависит от многих факторов: типа станции, параметров, компоновки, места строительства, вида топлива.

Удельные капиталовложения руб./кВт, определяют по формуле:

$$k_{уд} = K_{ст}/N_{уст}$$

где, $K_{ст}$ - абсолютная величина капитальных вложений, тыс. руб.; $N_{уст}$ - установленная мощность станции, МВт.

Капитальные затраты могут определяться по нормативным удельным капитальным затратам или удельным капитальным затратам, характерным для аналогичных объектов.

$$KB = k_{уд} \cdot N_{уст} \cdot \alpha,$$

где $k_{уд}$ - удельные капитальные затраты, руб./кВт; $N_{уст}$ - установленная мощность электростанции, кВт; α - районный коэффициент, учитывающий удорожание строительства по сравнению с условиями средней полосы России.

Капитальные затраты в линии электропередач

Капитальные затраты в линии электропередач определяются по формуле:

$$K_{лэп} = k_{лэп} \cdot N_{лэп} \cdot \alpha,$$

где $k_{лэп}$ - удельные капитальные затраты в ЛЭП определенного класса напряжения в расчете на кВт пропускной способности ЛЭП, руб./кВт; $N_{лэп}$ - расчетная пропускная способность ЛЭП, кВт;

α — районный коэффициент, учитывающий удорожание строительства по сравнению с условиями средней полосы России.

Капитальные затраты в ЛЭП зависят от расстояния, на которое осуществляется передача электроэнергии и мощности, и могут быть определены как:

$$K_{лэп} = k_{лэп} \cdot L_{лэп} \cdot \alpha,$$

где $k_{лэп}$ — удельные капитальные затраты в ЛЭП определенного класса напряжения в расчете на один километр линии передач, руб./км; $L_{лэп}$ — протяженность ЛЭП, км; α — районный коэффициент, учитывающий удорожание строительства по сравнению с условиями средней полосы России.

При более детальном расчете капитальных затрат в ЛЭП следует учитывать стоимость подготовки трассы для прокладки ЛЭП и коэффициенты удорожания ЛЭП по природно-климатическим условиям района:

$$K_{лэп} = k_{лэп} \cdot L_{лэп} \cdot \gamma \cdot k_{тр} \cdot L_{лэп} \cdot \alpha,$$

где γ — коэффициент удорожания ЛЭП по ветровым и температурным условиям; $k_{тр}$ — удельные капитальные затраты на подготовку трассы для ЛЭП определенного уровня напряжения, руб./км; α — районный коэффициент, учитывающий удорожание строительства по сравнению с условиями средней полосы России.

Капитальные затраты в строительство ГЭС

Капитальные затраты в строительство ГЭС определяются по формуле:

$$K_{гэс} = k_{гэс} \cdot N_y \cdot \alpha,$$

где $k_{гэс}$ — удельные капитальные затраты, руб./кВт; N_y — номинальная установленная мощность ГЭС, кВт; α — районный коэффициент, учитывающий удорожание строительства по сравнению с условиями средней полосы России.

Капитальные затраты в строительство котельных

Капитальные затраты в строительство котельных определяются по формуле:

$$K_{\text{кот}} = k_{\text{кот}} \cdot Q_{\text{кот}} \cdot \alpha,$$

где $k_{\text{гэс}}$ — удельные капитальные затраты в котельные, руб./Гкал/ч;

$Q_{\text{кот}}$ — номинальная тепловая мощность котельной, Гкал/ч. или

$$K_{\text{кот}} = [K_{\text{гол к}} + (n_{\text{к}} - 1) \cdot K_{\text{посл к}}] \cdot \alpha,$$

где $K_{\text{гол к}}, K_{\text{посл к}}$ — соответственно, капитальные затраты в головной и последующий котлы котельной; $n_{\text{к}}$ — количество котлов, установленных в котельной; α — районный коэффициент, учитывающий удорожание строительства по сравнению с условиями средней полосы России.

Капитальные затраты в тепловые сети

Капитальные вложения в тепловые сети зависят от протяженности и диаметра сети:

$$K_{\text{тс}} = k_{\text{тс}} \cdot L \cdot D \cdot \alpha,$$

где $k_{\text{тс}}$ — удельные капиталовложения в тепловые сети, руб./км; L — длина тепловой сети, км; D — диаметр трубопровода, м; α — районный коэффициент, учитывающий удорожание строительства по сравнению с условиями средней полосы России.

Планирование процесса реализации инвестиционного проекта. Реализация проекта охватывает период от принятия решения об его инвестировании до начала производства. Осуществить проект означает выполнить все рабочие задачи на участке и вне его, которые необходимы, чтобы перевести проект со стадии технико-экономического обоснования на эксплуатационную.

Процесс реализации проекта охватывает следующие основные стадии проекта: формирование коллектива по осуществлению проекта, предварительный маркетинг, организация предприятия, финансовое планирование, создание организационных структур, приобретение и передача технологии, набор трудовых ресурсов, технологическое проектирование, предварительная оценка контрактов и договоров, подготовка тендерных документов и участие в тендерах, детальное технологическое проектирование, приобретение (или аренда) земельного участка, строительные работы, монтаж оборудования, приобретение материальных ресурсов (сырья, материалов и т.д.), сдача объекта в эксплуатацию, начало производства продукции.

Далее составляется график реализации проекта. Периоды времени, необходимые для его осуществления, могут быть определены для каждого этапа и стадии проекта. График должен быть наглядным, скоординирован и разработан посредством систематического анализа и моделирования всего процесса. Существуют различные методы анализа и составления графика. Наиболее простым и популярным является линейный график, при построении которого весь период реализации проекта разбивают на этапы и стадии и показывают их продолжительность.

Далее разрабатывается бюджет осуществления проекта. Его цель - определение стоимости ресурсов, необходимых для выполнения инвестиционного проекта, сразу после его утверждения и принятия решения об инвестировании. Техничко-экономическое обоснование должно включать расчеты стоимости ресурсов в соответствии с распределением во времени различных стадий реализации проекта.

Расчет и оценка затрат производства продукции. Затраты - есть сумма стоимостей использованных ресурсов. Стоимостная оценка природных ресурсов, сырья материалов, топлива, энергии, основных средств, трудовых ресурсов, используемых в процессе производства продукции, а также других затрат на ее производство и реализацию называют себестоимостью продукции.

Состав и структуру затрат характеризует группировка по калькуляционным статьям:

- 1) топливо на технологические цели;
- 2) вода на технологические нужды;
- 3) основная заработная плата производственных рабочих;
- 4) дополнительная заработная плата производственных рабочих (на оплату отпусков, командировок и т.п.);
- 5) отчисления на социальное страхование с заработной платы;
- 6) расходы на содержание и эксплуатацию оборудования:
 - амортизация оборудования;
 - расходы по текущему техническому обслуживанию;
- 7) расходы по подготовке и освоению производства (пусковые расходы);
- 8) покупная энергия на технологические нужды;
- 9) цеховые расходы;
- 10) общезаводские расходы;
- 11) коммерческие расходы.

Первые девять пунктов составляют цеховую себестоимость, с первого по десятый пункты – общепроизводственная себестоимость, а с учетом одиннадцатого пункта – полную себестоимость.

При составлении сметы затрат по энергетической системе, затраты относимые на себестоимость продукции, группируются по однородным экономическим элементам затрат:

- 1) материальные затраты Z_m
- 2) затраты на оплату труда $Z_{зп}$
- 3) отчисления на социальные нужды $Z_{со}$
- 4) амортизация основных средств $Z_{ам}$
- 5) прочие затраты $Z_{пр}$

I. В составе материальных затрат учитываются:

- затраты на сырье, основные материалы Z_c , (в основном для проведения ремонтных работ)
- затраты на вспомогательные материалы $Z_{вм}$,
- услуги производственного характера $Z_{усл}$,

- затраты на топливо $Z_{\text{т}}$, (топливо на технологические цели)

-затраты на покупную энергию $Z_{\text{пок}}$.

Затраты на сырье и основные материалы включают стоимость приобретенных со стороны сырья и материалов, рассчитываются следующим образом:

$$Z_c = \sum_1^k V_c^k \cdot C_c^k + \sum_1^p V_{om}^p \cdot C_{om}^p,$$

где V_c^k, V_{om}^p - соответственно, объемы потребления за отчетный период сырья и основных материалов (тонн/год), k – вид сырья, p – вид основных материалов, C_c^k, C_{om}^p - цена сырья и основных материалов (руб./тонну).

Затраты на вспомогательные материалы включают стоимость покупных материалов, расходуемых на производственные и хозяйственные нужды (стоимость материалов используемых в процессе эксплуатации электростанций, подстанций, ЛЭП, кабельных сетей, трансформаторного масла и металлических шаров для мельниц на электростанциях, кислоты для зарядки аккумуляторных батарей, турбинного масла, смазочных, изоляционных, обтирочных материалов).

$$Z_{\text{вм}} = \sum_1^m V_m \cdot C_m,$$

m – вид вспомогательных материалов, V_m – годовой объем потребления m -го вспомогательного материала (тонн/год), C_m – цена m -го вспомогательного материала (руб./тонн).

Услуги производственного характера включают затраты на оплату работ и услуг производственного характера, выполняемых сторонними организациями или подразделениями самого предприятия, не относящимися к основному виду деятельности (стоимость работ по дополнительной обработке сырья и материалов: сушке топлива, подготовке воды, проведению анализа качества сырья, материалов, топлива, сетевой воды, стоимость пусконаладочных, транспортных услуг, услуг по водоснабжению и канализации).

$$Z_{\text{усл}} = \sum_1^r V_{\text{усл}}^r \cdot C_{\text{усл}}^r,$$

r – вид услуг производственного характера, оказанных сторонними организациями энергетической компании; $V_{\text{усл}}^r$ - объем оказанных услуг, единиц услуг/год; $C_{\text{усл}}^r$ - тариф на оказание услуг, руб./ед. услуг.

Затраты на топливо включают стоимость приобретаемого со стороны топлива всех видов, расходуемого на технологические цели, т.е. на производство электрической, тепловой энергии, а также на отопление зданий, транспортные работы по обслуживанию производства, выполняемые собственными транспортными средствами.

$$Z_{\text{мон}} = \sum_1^p \sum_1^i B_{\text{нат}}^i \cdot C_{\text{мон}}^i (1 + \alpha_{\text{ном}}^i),$$

где i – вид топлива, p – тип энергетического объекта, $B_{\text{нат}}^i$ – расход топлива за отчетный период i -го вида топлива, $C_{\text{мон}}^i$ - цена топлива i -го вида, $\alpha_{\text{ном}}^i$ -

потери топлива при транспортировке и складировании.

Расход топлива определяется исходя из нормативных удельных расходов топлива:

$$\text{для тепловой энергии} \quad B_m^i = b_{\text{теп}}^m \cdot Q_{\text{Тотпн}},$$

$$\text{для электрической энергии} \quad B_{\text{э}}^i = b_{\text{э}}^m \cdot \mathcal{E},$$

где $b_{\text{теп}}^m$, $b_{\text{э}}^m$ - нормативные удельные расходы топлива, Q - отпуск тепла с коллекторов, $\mathcal{E}$ - передаваемая электроэнергия.

Суммарный часовой расход условного топлива:

$$B = B_{\text{э}} + B_m$$

Годовой расход условного топлива:

$$B_{\text{г}}^i = B \cdot t_{\text{календ}}$$

Годовой расход натурального топлива:

$$B_{\text{нат}}^i = B_{\text{г}}^i \cdot K_{\text{пер}}$$

Затраты на покупную энергию включают стоимость покупной энергии всех видов, расходуемой на производственные и хозяйственные нужды предприятия.

$$З_{\text{пок}} = \mathcal{E}_{\text{пок}} \cdot T_{\text{пок}}^{\text{э}} + Q_{\text{Тпок}} \cdot T_{\text{пок}}^{\text{т}},$$

где $\mathcal{E}_{\text{пок}}$ - количество покупной энергии, $T_{\text{пок}}^{\text{э}}$ - тариф на покупку электроэнергии, $Q_{\text{Тпок}}$ - количество покупаемого тепла, $T_{\text{пок}}^{\text{т}}$ - тариф на покупаемое тепло.

В итоге материальные затраты в смете затрат составят:

$$З_{\text{м}} = З_{\text{с}} + З_{\text{вм}} + З_{\text{усл}} + З_{\text{топ}} + З_{\text{пок}}.$$

II. В состав затрат на оплату труда включаются начисления работникам по тарифным ставкам, выплаты стимулирующего характера и компенсационные надбавки, премии, единовременные поощрения, а также расходы, связанные с содержанием работников, предусмотренные трудовыми договорами и коллективными соглашениями.

Затраты на заработную плату персонала ТЭС могут быть определены:

$$З_{\text{зп}} = \Phi_{\text{зп}} + З_{\text{со}}$$

Фонд заработной платы ($\Phi_{\text{зп}}$) определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{зп}} = m \cdot \Phi_{\text{г}} \cdot N_{\text{уст}},$$

где m - удельная численность персонала (штатный коэффициент), $N_{\text{уст}}$ - установленная мощность ТЭС, $\Phi_{\text{г}}$ - годовой фонд заработной платы одного работника.

III. Отчисления на социальные нужды, предусмотренные действующим законодательством РФ производятся на основе установленных нормативов отчислений от фонда оплаты труда (гл. 34 НК РФ, часть вторая от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.)). С учетом нормативных правовых актов, действующих на территории России.

$$З_{\text{со}} = \Phi_{\text{зп}} \cdot C_{\text{со}},$$

где $\Phi_{\text{зп}}$ - затраты на оплату труда, $C_{\text{со}}$ - норматив отчислений страховых

взносов.

Ставки страховых взносов с выплат работникам приведены в ст.426 НК РФ.

IV. В элементе «амортизация основных средств» отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление амортизируемого имущества.

Амортизируемым имуществом признается имущество со сроком полезного использования более 12 месяцев и первоначальной стоимостью более 100 000 рублей.

Амортизируемое имущество распределяется по амортизационным группам в соответствии со сроками его полезного использования. Сроком полезного использования признается период, в течение которого объект основных средств или объект нематериальных активов служит для выполнения целей деятельности предприятия. Срок полезного использования определяется предприятием самостоятельно на дату ввода в эксплуатацию данного объекта амортизируемого имущества в эксплуатацию.

Классификация основных средств, включаемых в амортизационные группы, утверждается Правительством РФ (действующая классификация основных средств, включаемых в амортизационные группы, утверждена Постановлением Правительства РФ от 01.01.2002 года № 1, изменена Постановлением Правительства РФ от 12.09.2008 г № 676).

Амортизируемое имущество объединяется в следующие амортизационные группы:

первая группа - все недолговечное имущество со сроком полезного использования от 1 года до 2 лет включительно;

вторая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 2 лет до 3 лет включительно;

третья группа - имущество со сроком полезного использования свыше 3 лет до 5 лет включительно;

четвертая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 5 лет до 7 лет включительно;

пятая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 7 лет до 10 лет включительно;

шестая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 10 лет до 15 лет включительно;

седьмая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 15 лет до 20 лет включительно;

восьмая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 20 лет до 25 лет включительно;

девятая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 25 лет до 30 лет включительно;

десятая группа - имущество со сроком полезного использования свыше 30 лет.

Предприятия вправе выбрать один из следующих методов начисления амортизации с учетом особенностей, предусмотренных главой 25 НК РФ: линейный метод; нелинейный метод.

Метод начисления амортизации устанавливается предприятием самостоятельно применительно ко всем объектам амортизируемого имущества (за исключением объектов, амортизация по которым начисляется линейным методом – в отношении зданий, сооружений, передаточных устройств, нематериальных активов, входящих в восьмую-десятую амортизационные группы, независимо от срока ввода в эксплуатацию) и отражается в учетной политике предприятия для целей налогообложения. Изменение метода начисления амортизации допускается с начала очередного налогового периода. При этом предприятие вправе перейти с нелинейного метода на линейный метод начисления амортизации не чаще одного раза в пять лет.

При применении линейного метода начисления амортизации – амортизация начисляется отдельно по каждому объекту амортизируемого имущества.

Для тех видов основных средств, которые не указаны в амортизационных группах, срок полезного использования устанавливается налогоплательщиком в соответствии с техническими условиями или рекомендациями изготовителей.

При линейном методе начисления амортизации, сумма начисленной за один месяц амортизации в отношении объекта амортизируемого имущества определяется как произведение его первоначальной (восстановительной) стоимости и нормы амортизации, определенной для данного объекта.

Норма амортизации по каждому объекту амортизируемого имущества $H_{ам}$ определяется по формуле:

$$H_{ам} = 1 / T_{ПИ},$$

где $T_{ПИ}$ – срок полезного использования основных средств, лет.

При применении нелинейного метода начисления амортизации - амортизация начисляется отдельно по каждой амортизационной группе (подгруппе) при этом определяется суммарный баланс, который рассчитывается как суммарная стоимость всех объектов амортизируемого имущества, отнесенных к данной амортизационной группе (подгруппе).

Сумма начисленной за один месяц амортизации для каждой амортизационной группы (подгруппы) определяется исходя из произведения суммарного баланса соответствующей амортизационной группы (подгруппы) на начало месяца и норм амортизации по следующей формуле:

$$З_{ам} = \sum (H_{ам} / 100) \cdot C_{в},$$

где $З_{ам}$ - сумма начисленной амортизации для соответствующей амортизационной группы (подгруппы), $H_{ам}$ – норма амортизационных отчислений по i -ой группе амортизируемого имущества, $C_{в}$ – первоначальная (восстановительная) или остаточная стоимость (суммарный баланс соответствующей амортизационной группы) по i -ой группе амортизируемого имущества.

В целях применения нелинейного метода начисления амортизации применяются нормы амортизации (НК РФ часть 2 ст. 259.2.), представленные в таблице 3.

Таблица 3

Нормы амортизации

Амортизационная группа	Норма амортизации (месячная), %
Первая	14,3
Вторая	8,8
Третья	5,6
Четвертая	3,8
Пятая	2,7
Шестая	1,8
Седьмая	1,3
Восьмая	1,0
Девятая	0,8
Десятая	0,7

Сумма амортизации рассчитывается предприятием ежемесячно.

V. В состав прочих затрат входят многочисленные расходы, не нашедшие отражения в предыдущих элементах. В условиях реформирования отрасли и нестабильности налоговой политики в состав прочих затрат могут вноситься дополнения и изменения. При укрупненных расчетах прочие затраты составляют 20-30% суммарных затрат на амортизацию, текущий ремонт и заработную плату.

Условно прочие затраты можно подразделить на три группы расходов:

1. *Расходы и затраты:*

- затраты на ремонтное обслуживание, при этом расчет выполняется по формуле

$$З_{тр} = Н_{тр} \cdot С_v,$$

где $Н_{тр}$ – норма, учитывающая затраты на ремонт основных средств, $С_v$ – первоначальная (восстановительная) или остаточная стоимость оборудования.

- расходы на рекламу;
- представительские расходы;
- расходы на командировки;
- расходы на подготовку и переподготовку кадров;
- экологические платежи;

$$З_{пдв} = \sum M_{пдвi} \cdot \Pi_i \cdot K_{эс},$$

где $M_{пдвi}$, — масса выброса за период в размере, не превышающем предельно допустимое значение по i -му элементу загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, водные источники или почву, Π_i — норматив платы за выбросы, не превышающие предельно допустимое значение по i -му элементу, $K_{эс}$ — коэффициент экологической ситуации района выброса.

Кроме того, необходимо учитывать, что плата за сверхнормативные выбросы покрывается за счет чистой прибыли.

- арендные (лизинговые) платежи;
- амортизация нематериальных активов;
- расходы на обязательное страхование имущества;
- страхование гражданской ответственности предприятий – источников повышенной опасности;
- расходы на оплату процентов по полученным кредитам;
- расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- расходы на содержание служебного транспорта;
- расходы на оплату юридических, информационных, консультационных, аудиторских услуг, услуг по управлению организацией или отдельным ее подразделениям;
- расходы на изучение конъюнктуры рынка, сбор и распространение информации, непосредственно связанной с производством и реализацией товаров;
- расходы обслуживающих производств и хозяйств, включая расходы на содержание объектов жилищно-коммунальной и социально-культурной сферы;
- военизированная охрана;
- пожарная охрана;
- расходы по охране труда;
- природоохранные мероприятия.

2. *Налоги:*

- водный налог;
- земельный налог;
- транспортный налог;
- налог на имущество;
- налог на воспроизводство минерально-сырьевой базы.

3. *Отчисления в целевые фонды* (целевые средства энергоснабжающих организаций, которые формируются в соответствии с нормативами, установленными действующим законодательством, а также $Z_{\text{рем}}$ — отчисления в ремонтный фонд, в случае его формирования, которые рассчитываются в долях от балансовой стоимости основных средств энергопредприятий, руб./год:

$$Z_{\text{рем}} = K_{\text{рем}} \cdot C_{\phi},$$

где $K_{\text{рем}}$ — коэффициент отчислений в ремонтный фонд, утверждаемый предприятием самостоятельно в учетной политике. C_{ϕ} — балансовая стоимость основных фондов предприятия, тыс. руб.

Предельная сумма резерва не может превышать среднюю величину расходов на ремонт за последние три года.

Базовый уровень норматива отчислений на ремонт основных фондов рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{рем}} = (Z^{\phi}_{\text{рем}} / C^{\phi}_{\phi}) \cdot 100,$$

где $Z^{\phi}_{\text{рем}}$ — среднегодовые затраты на ремонт основных фондов (расчетный

период примерно три года), руб., C^{Φ}_6 – среднегодовая балансовая стоимость основных фондов за тот же период, руб.

Потребность в финансовых средствах на проведение всех видов ремонта рассчитывается на основе норм и программ проведения всех видов ремонтных работ и норм расходования материальных и трудовых ресурсов

Размер прочих расходов зависит в основном от мощности электростанции и численности персонала, поэтому их определяют (для приближенных расчетов) в долях от условно-постоянных затрат, руб./год:

$$З_{пр} = \mu \cdot (З_{ам} + З_{тр} + З_{зп}),$$

где μ — коэффициент прочих расходов (0,2-0,3).

Итоговая сумма затрат находится суммированием всех затрат по элементам:

$$З_{г} = З_{топ} + З_{зп} + З_{со} + З_{ам} + З_{тр} + З_{пр}$$

Теплоэлектроцентральный представляет собой комбинированное производство, выпускающее несколько видов продукции (электроэнергию, теплоту различных параметров, пар для промышленных потребителей) на базе комплексного использования топлива. В связи с этим необходимо определить себестоимость каждого вида продукта. Возникает задача распределения затрат между видами продукции.

Сначала статьи затрат распределяются по фазам (стадиям) производства.

Выделяют три стадии, которые включают:

а) топливно-транспортный цех

$$З_{ттц} = З_{т} + 0,5 З_{ам} + 0,5 З_{тр} + 0,35 З_{зп}$$

б) электрический и турбинный цех

$$З_{эц} = 0,45 З_{ам} + 0,45 З_{тр} + 0,35 З_{зп}$$

в) общестанционные затраты

$$З_{ос} = 0,05 З_{ам} + 0,05 З_{тр} + 0,3 З_{зп} + З_{пр}$$

После распределения необходимо провести проверку по следующей формуле:

$$З_{г} = З_{ттц} + З_{эц} + З_{ос}$$

По каждому цеху затраты распределяются между теплотой и электроэнергией, а затем суммируются по каждому виду энергии.

Распределение затрат по видам энергии осуществляется следующим образом:

1. По топливно-транспортному цеху затраты распределяются между тепловой и электрической энергией пропорционально израсходованному на их производство условному топливу (физический метод).

а) на электроэнергию

Затраты топливно-транспортного цеха на электроэнергию

$$З^э_{ттц} = З_{ттц} \cdot B_э / B$$

б) на тепло

Затраты топливно-транспортного цеха на тепло

$$З^т_{ттц} = З_{ттц} \cdot B_т / B$$

2. Затраты электрического цеха относятся полностью на затраты по производству электроэнергии

3. Общестанционные затраты

а) на электроэнергию

$$З^э_{ос} = З_{ос} \cdot (З^э_{ТТЦ} + З_{эц}) / (З_{ТТЦ} + З_{эц})$$

б) на тепло

$$З^т_{ос} = З_{ос} - З^э_{ос} = З_{ос} \cdot (З^т_{ТТЦ}) / (З_{ТТЦ} + З_{эц})$$

4. Общая сумма затрат на электроэнергию

$$З_э = З^э_{ТТЦ} + З^э_{ос} + З_{эц}$$

5. Общая сумма затрат на тепло

$$З_т = З^т_{ТТЦ} + З^т_{ос}$$

После распределения необходимо провести проверку согласно, следующей формулы:

$$З_т = З_т + З_э$$

Далее переходим к расчету себестоимости единицы продукции, которая вычисляется

в соответствии с соотношением:

$$C_э = З_э / Q^э_{отп},$$

где $З_э$ – затраты приходящиеся на электроэнергию, $Q^э_{отп}$ – количество отпущенной электроэнергии.

$$Q^э_{отп} = Q_э \cdot (1 - d_{сн}),$$

где $Q_э$ – годовая выработка электроэнергии, кВт/год, $d_{сн}$ – коэффициент расхода электроэнергии на собственные нужды.

Количество выработанной электроэнергии вычисляем в соответствии с формулой:

$$Q_э = N_{уст} \cdot t_{календ},$$

где $N_{уст}$ – установленная мощность, $t_{календ}$ – календарный фонд времени.

Себестоимость тепловой энергии вычисляется в соответствии с соотношением:

$$C_т = З_т / Q^т_{отп},$$

где $Q^т_{отп}$ – годовая выработка теплоты.

Пример расчета затрат на производство приведен в приложении.

Финансовый план. В данном разделе разрабатывается план доходов и расходов предприятия, прогнозируется размер прибыли предприятия.

Управление хозяйственной деятельностью энергетической компании направлено на достижение положительных финансовых результатов, главным из которых является прибыль, представляющая разность доходов и расходов компании за определенный период времени.

Доходами организации признается сумма денежных средств полученных предприятием в процессе хозяйственной деятельности, предназначенные для покрытия расходов и получения прибыли.

Расходами признаются любые затраты предприятия при условии, что они произведены для осуществления деятельности, направленной на получение дохода.

Проект, как любая другая операция, т.е. операция, связанная с получением доходов и (или) осуществление расходов, порождает денежные потоки (потоки реальных денег).

Денежные потоки – это зависимость от времени денежных поступлений и платежей при реализации проекта, определяемая для всего расчетного периода.

На каждом шаге значение денежного потока характеризуется:

- притоком, равным сумме денежных поступлений на этом шаге;
- оттоком, равным сумме платежей на этом шаге;
- сальдо (активным балансом, эффектом), равным разности между притоком и оттоком.

Денежные потоки подразделяются по видам деятельности – операционной (производственной), инвестиционной, финансовой (см. таблицу 4).

Таблица 4

Денежные потоки по видам деятельности

Вид деятельности	Поступления денежных средств	Выплаты денежных средств
Производственная (операционная)	- выручка от реализации продукции; - прочие поступления.	- приобретение сырья и материалов; - расходы на оплату труда; - уплата страховых платежей и налогов; - прочие расходы.
Инвестиционная деятельность	- доходы от инвестиций в ценные бумаги; - доходы от продажи активов; - прочие поступления.	- приобретение основного капитала; - расходы на формирование оборотного капитала на инвестиционной стадии процесса
Финансовая деятельность	- поступления от продажи ценных бумаг; - полученные займы.	- выплаты процентов по кредитам и облигациям.

Обобщенным показателем хозяйственной деятельности является валовая прибыль, которую обычно определяют как разницу между совокупной выручкой (за минусом косвенных налогов) и совокупными издержками – валовая прибыль. Базой всех расчётов служит балансовая прибыль – основной финансовый показатель производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Использование термина «балансовая прибыль» связано с тем, что конечный финансовый результат работы предприятия отражается в его бухгалтерском балансе, который составляется по итогам отчётного периода. Для целей налогообложения рассчитывается специальный показатель – прибыль, облагаемая

налогом. Остающаяся в распоряжении предприятия после внесения налогов и других платежей в бюджет часть налоговой прибыли называется чистой прибылью. Она характеризует конечный результат деятельности предприятия.

Согласно бухгалтерской отчетности (форма № 2 «Отчет о прибылях и убытках») валовая прибыль определяется как разница между выручкой от продажи товаров, продукции, работ, услуг (за минусом НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей) и себестоимостью проданных товаров, продукции, работ и услуг. Формулу валовой прибыли (ВПр) можно представить в следующем виде:

$$\text{ВПр} = \text{ВР}_Г - \text{З}_Г,$$

где $\text{ВР}_Г$ — выручка (нетто) от продажи продукции энергетического предприятия, $\text{З}_Г$ — себестоимость проданной продукции.

Прежде чем рассчитать годовую сумму выручки от реализации всей продукции, необходимо определить выручку от реализации за год:

- по электроэнергии

$$\text{ВР}_Э = Q^Э_{\text{отп}} \cdot Ц_Э,$$

где $Q^Э_{\text{отп}}$ — количество отпущенной электроэнергии, $Ц_Э$ — цена реализации электроэнергии.

- по теплу

$$\text{ВР}_Т = Q^Т_{\text{отп}} \cdot Ц_Т,$$

где $Q^Т_{\text{отп}}$ — количество отпущенного тепла, $Ц_Т$ — цена реализации тепловой энергии.

Годовая выручка от реализации энергии находится:

$$\text{ВР}_Г = \text{ВР}_Э + \text{ВР}_Т$$

Далее рассчитывается прибыль (убыток) от продаж (ПрП), которая представляет собой валовую прибыль за вычетом коммерческих (затраты, связанные с продажей продукции, товаров, работ, услуг) и управленческих расходов (затраты на управление организацией, не связанные непосредственно с производственным процессом):

$$\text{ПрП} = \text{ВПр} - \text{Р}_{\text{ком}} - \text{Р}_{\text{упр}},$$

где $\text{Р}_{\text{ком}}$ — расходы коммерческие (транспортные расходы, комиссионные сборы, расходы на рекламу, представительские расходы), $\text{Р}_{\text{упр}}$ — расходы управленческие (административные расходы, подготовка и переподготовка кадров, содержание имущества общехозяйственного назначения).

Прибыль (убыток) до налогообложения (ПрНО) — это прибыль от продаж с учетом прочих доходов и расходов:

$$\text{ПрНО} = \text{ПрП} + \text{Д}_{\text{опер}} - \text{Р}_{\text{опер}} + \text{ВнД} - \text{ВнР},$$

где $\text{Д}_{\text{опер}}$ — операционные доходы, $\text{Р}_{\text{опер}}$ — операционные расходы, ВнД — внереализационные доходы, ВнР — внереализационные расходы.

Чистая прибыль (ПрЧ) рассчитывается вычитанием из прибыли до налогообложения суммы налога на прибыль:

$$\text{ПрЧ} = \text{ПрНО} - \text{НПр},$$

где НПр – сумма налога на прибыль.

Для оценки эффективности работы энергетического предприятия недостаточно использовать только показатель прибыли, который характеризует абсолютный экономический эффект. Например, два предприятия получают одинаковую прибыль, но при этом используют разный размер капитала, имеют различную стоимость производственных фондов. Более эффективно работает то предприятие, у которого стоимость производственных фондов меньше. Уровень отдачи затрат и степень использования ресурсов характеризует относительный показатель эффективности производства, именуемый рентабельностью.

Рентабельность – это относительный показатель экономической эффективности, который характеризует эффективность применения или потребления ресурсов.

Показатели рентабельности необходимы для осуществления финансового анализа деятельности энергетического предприятия, выявления ее слабых сторон, планирования и проведения мер по увеличению эффективности производства.

Ответить однозначно на вопрос как подсчитать рентабельность невозможно, так как для каждого из видов существуют свои формулы.

При расчете рентабельности можно исходить из следующих положений:

- рентабельность – это отношение той прибыли к тому показателю, от которого зависит данная прибыль;
- отсутствует универсальный показатель рентабельности и каждый показатель имеет свое функциональное назначение;
- при расчете рентабельности необходимо максимально использовать существующую финансовую отчетность;
- рассчитываемые показатели рентабельности должны иметь применение не только внутри одного энергетического предприятия, но и универсальное применение в других предприятиях энергетической отрасли при сравнении их деятельности.

Для расчета рентабельности, по каждому виду можно представить в виде следующей матрицы (см. таблицу 5).

Показатели рентабельности используются в процессе анализа финансово-хозяйственной деятельности, при принятии управленческих решений, решений потенциальных инвесторов об участии в финансировании инвестиционных проектов. Кроме того, они являются одним из индикаторов конкурентоспособности предприятия.

При прогнозировании прибыли необходимо также учесть сумму налогов, уплачиваемую предприятием.

Основополагающим нормативно-правовым документом, регулирующим деятельность физических и юридических лиц в сфере налогообложения и их взаимоотношения с бюджетами разных уровней, является Налоговый кодекс РФ, который устанавливает систему налогов и сборов, взимаемых в федеральный бюджет, а также общие принципы налогообложения в РФ.

Таблица 5

Матрица расчета показателей рентабельности

Показатели рентабельности	Условные обозначения	Знаменатель в формуле рентабельности	Числитель в формуле рентабельности			
			Валовая прибыль	Прибыль от продаж	Прибыль до налогообложения	Чистая прибыль
Рентабельность производства	$R_{\text{произ}}$	Себестоимость производства				+
Рентабельность продукции	$R_{\text{прод}}$	Полная себестоимость	+	+		
Рентабельность продаж	$R_{\text{пр}}$	Выручка от реализации		+		
Рентабельность активов	$R_{\text{ВА}}$	Основные фонды			+	
	$R_{\text{ОА}}$	Оборотные средства				
	$R_{\text{А}}$	Капитал				
Рентабельность собственного капитала	$R_{\text{СК}}$	Собственный капитал				+
Рентабельность трудовых затрат	$R_{\text{ТР}}$	Фонд заработной платы				+

Далее рассмотрим некоторые виды налогов, которые необходимо учитывать при выполнении расчетного задания:

1. Налог на добавленную стоимость (НДС)

$$НДС = (BP_z \cdot C_{ндс}) / (100 + C_{ндс}),$$

где BP_z – выручка от реализации, $C_{ндс}$ – ставка налога на добавленную стоимость (18 % - ст. 164 НК РФ) (см. гл. 21 НК РФ).

2. Налог на имущество

$$H_{\text{имущ}} = OC_{\text{ост}} \cdot C_{\text{имущ}},$$

где $OC_{ост}$ – остаточная стоимость основных средств, тыс. руб., $C_{имущ}$ – ставка по налогу на имущество, %.

Налоговые ставки по налогу на имущество организаций устанавливаются законами субъектов РФ и не могут превышать 2,2 процента (см. гл. 30 НК РФ).

3. Налог на прибыль рассчитывается по формуле:

$$НП = ((PrHO - H_{имущ}) \cdot C_{НП}) / 100,$$

где $PrHO$ – прибыль до налогообложения, тыс. руб., $C_{НП}$ – ставка налога на прибыль (20% - ст. 284 НК РФ), % (см. гл. 25 НК РФ).

Финансирование проекта осуществляется за счет:

1. Собственных финансовых ресурсов (прибыль, амортизационные отчисления, продажа собственного имущества);

2. Привлеченные финансовые ресурсы (средства, полученные от продажи акций, паевых и иных взносов, средства иностранных инвесторов);

3. Заемные финансовые ресурсы (банковские кредиты, облигационные займы);

4. Специфической формой финансирования инвестиций, альтернативой традиционному банковскому кредитованию и использованию собственных финансовых ресурсов, является – лизинг – вид предпринимательской деятельности, направленный на инвестирование временно свободных или привлеченных финансовых средств, когда по договору финансовой аренды (лизинга) арендодатель (лизингодатель) обязуется приобрести в собственность указанное в договоре имущество и предоставить арендатору (лизингодателю) за плату во временное пользование для предпринимательских целей.

5. Бюджетное финансирование (средства федерального бюджета, средств бюджетов субъектов РФ). Централизованные средства государственного бюджета и бюджетов субъектов РФ выделяются на строительство энергетических объектов, перечень которых определяется постановлениями Правительства РФ и Указами Президента РФ. Бюджетное финансирование в энергетику незначительно и составляет около 1 % от суммарных инвестиций в отрасль.

Оценка экономической эффективности проекта. На практике постоянно решается проблема выбора наилучшего сочетания ожидаемого результата, стоимости и издержек производства проектируемого объекта, что требует наличие соответствующих критериев. Принято различать сравнительную и абсолютную экономическую эффективность сопоставления эффекта и затрат. Абсолютная экономическая эффективность характеризует эффективность затрат, направленных на получение экономического эффекта, и в том или ином виде определяется сопоставлением показателей результата и затрат оцениваемого варианта. Сравнительная экономическая эффективность характеризует экономические преимущества одного варианта по сравнению с другими вариантами. В этом случае сравниваемые варианты должны удовлетворять условиям энергетической и экономической сопоставимости, то есть быть тождественны по эффекту.

Сравниваемые варианты приводятся в сопоставимый вид по фактору времени путем умножения (деления) затрат и результатов соответствующего пери-

ода (года, квартала, месяца) на коэффициент приведения (дисконтирования). Значения сумм коэффициентов дисконтирования (K_d) приведены в приложении. Дисконтирование — это способ определения исходных (начальных) сумм затрат посредством использования коэффициента дисконтирования (дисконта, дисконтирующего множителя), позволяющего приводить будущие денежные поступления к текущей, сегодняшней стоимости:

$$K_d = 1 / (1+E)^n,$$

где n — число лет, в течение которых инвестиции будут участвовать в обороте, т.е. приносить доход, E — процентная ставка, она как правило равна ставке банковского процента по сберегательному вкладу.

Использование дисконтирования дает возможность привести разновременные затраты и результаты, осуществляемые и получаемые в ходе реализации проекта к сопоставимому виду. Необходимость такого приведения основана на констатации того очевидного факта, что ценность эквивалентных денежных средств, получаемых в различные моменты времени, неодинакова.

Например, ценность ожидаемых через десять лет доходов в сумме 100 млн. рублей при гарантированной доходности 10% годовых составит: $100 / (1+0,1)^{10} = 38,555$ млн. руб. Подобная операция известна в теории финансового менеджмента как определение текущей стоимости (38,555 млн. руб.) будущих денег (100 млн. руб.). При этом характеристика уровня доходности 10% называется нормой дисконтирования, а величина $1/(1+0,1)^{10}$ — коэффициентом дисконтирования.

Будущая стоимость 100 млн. руб. составит: $100 \cdot (1+0,1)^{10} = 259,37$ млн. руб.

Проиллюстрируем наиболее часто применяемые моменты приведения на графике финансового профиля инвестиционного проекта (рис.1).

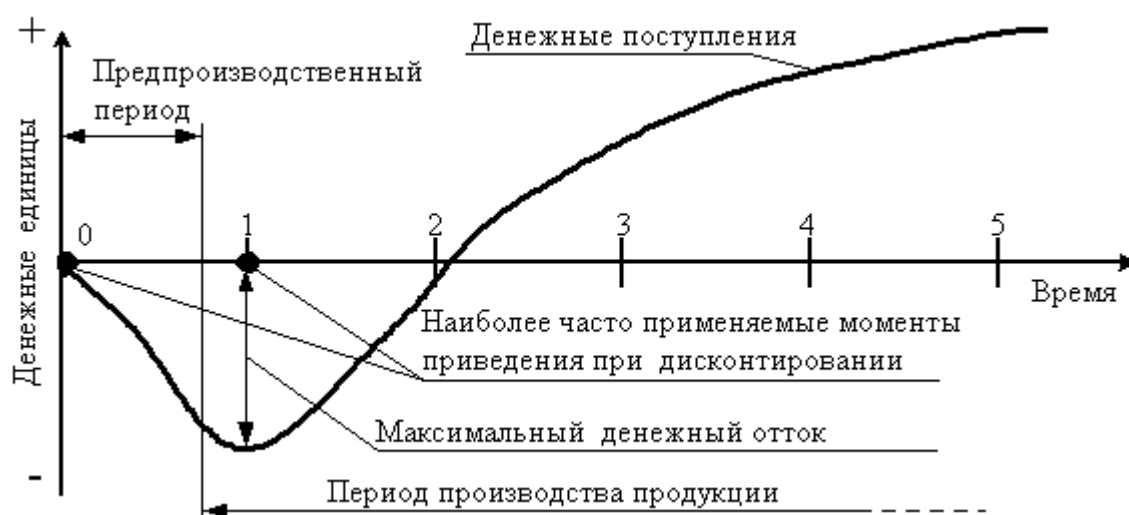


Рис. 1. Наиболее часто применяемые моменты приведения

Опыт практических расчетов свидетельствует о наличии тесной зависимости результатов оценки эффективности инвестирования и принимаемых хозяй-

ственных решений от расчетной величины нормы дисконтирования, обозначаемой E .

В настоящее время существует проблема выбора величины нормы дисконта при оценке эффективности конкретных инвестиционных проектов, даже большое количество исследований не внесло полной ясности в методику её определения. Лишь в самом общем плане очевидно, что величина нормы дисконта должна отражать такую норму прибыли, ниже которой инвестор не стал бы вкладывать свой капитал.

Ниже рассмотрим две основные концепции решения выше обозначенной проблемы определения нормы дисконта - концепция «альтернативной доходности» и концепция «средневзвешенной стоимости капитала».

В рамках концепции «альтернативной доходности» могут быть выделены следующие методы определения нормы дисконта:

а) величина нормы дисконта приравнивается к ключевой ставке (ставке рефинансирования) Центрального банка России. Производной от рассмотренного подхода является расчетная формула по определению безрисковой нормой дисконта E , рекомендованная в постановлении Правительства РФ от 22 ноября 1997 г. № 1470:

$$E = \{1 + E_{\text{реф}}\} / (1 + i) - 1,$$

где $E_{\text{реф}}$ – ключевая ставка, i – прогнозируемый Правительством РФ годовой темп инфляции.

б) норма дисконта приравнивается к текущему уровню доходности государственных ценных бумаг.

В рамках концепции «средневзвешенной стоимости капитала» определение нормы дисконта производится следующим образом:

$$E = W_d (E_d + W_p (E_p + W_a (E_a + W_s) E_s),$$

где W_d , W_p , W_a , W_s – удельный вес капитала, необходимого для реализации проекта и привлекаемого соответственно за счет долговых обязательств, выпуска привилегированных и простых акций, а также - за счет нераспределенной прибыли самого предприятия-инициатора проекта, E_d , E_p , E_a , E_s – стоимость капитала по каждому из перечисленных элементов.

При оценке экономической эффективности проекта используются следующие методы:

1. Срок окупаемости - продолжительность периода времени, в течение которого сумма чистых доходов, дисконтированных на момент завершения проекта, равна сумме инвестиций.

Известны два подхода к расчету срока окупаемости.

- первый заключается в том, что сумма первоначальных инвестиций делится на величину годовых (лучше средне годовых) поступлений. Его применяют в случаях, когда денежные поступления равны по годам.

$$T_{\text{ок}} = KB / \text{ПрЧ}$$

- второй подход расчета срока окупаемости предполагает нахождение величины денежных поступлений (дохода) от реализации инвестиционного проекта нарастающим итогом, т.е. как кумулятивной величины.

2. Метод чистой текущей стоимости. (NetPresentValue, NPV) - метод основан на сопоставлении величины исходных капитальных вложений (инвестиций IC) с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений, генерируемых ею в течение прогнозируемого срока.

Определяются следующие показатели:

-чистая текущая стоимость:

$$ЧТС = PV = \sum_{t=0}^T P_t \frac{1}{(1+E)^t},$$

где P_t —денежный поток (доход - $ПрЧ$) в году t , T – экономический срок жизни инвестиций, E – норма дисконтирования.

- чистый дисконтированный доход:

$$ЧДД = NPV = \sum_{t=0}^T P_t \frac{1}{(1+E)^t} - IC,$$

где $IC (KB)$ —инвестиционные расходы в периоде.

Очевидно, что если: $NPV > 0$, то проект следует принять; $NPV < 0$, то проект следует отвергнуть; $NPV = 0$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Если проект предполагает не разовое вложение инвестиций, а последовательное инвестирование финансовых ресурсов в течение m лет, то формула для расчета NPV модифицируется следующим образом:

$$ЧДД = NPV = \sum_{t=0}^T P_t \frac{1}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T IC \frac{1}{(1+E)^t}$$

3. Метод внутренней нормы доходности (IRR – internalrateofreturn) – это ставка дисконтирования, приравнивающая сумму приведенных доходов от инвестиционного проекта к величине инвестиций, т.е. вложения окупаются, но не приносят прибыль. Величина этой ставки полностью определяется «внутренними» условиями, характеризующими инвестиционный проект.

Применение данного метода сводится к последовательной итерации (повторения) нахождения дисконтирующего множителя, пока не будет обеспечено равенство $NPV = 0$.

Выбираются два значения коэффициента дисконтирования, при которых функция NPV меняет свой знак, и используют формулу:

$$ВНД=IRR = i_1 + (NPV(i_1) / [NPV(i_1) - NPV(i_2)]) \cdot (i_2 - i_1),$$

где i_1 – минимальная процентная ставка, i_2 —максимальная процентная ставка, $NPV(i_1)$ – чистый дисконтированный доход при минимальной процентной ставке, $NPV(i_2)$ – чистый дисконтированный доход при максимальной процентной ставке.

Инвестор сравнивает полученное значение IRR со ставкой привлеченных финансовых ресурсов (CC – CostofCapital): если $IRR > CC$, то проект можно принять, если $IRR < CC$, проект отвергается, $IRR = CC$ проект имеет нулевую

прибыль.

4. Метод доходности (рентабельности инвестиций). Показатель рентабельности инвестиций представляет собой отношение приведенных доходов к приведенным на ту же дату инвестиционным расходам.

Он позволяет определить, в какой мере возрастают средства инвестора в расчете на 1 д. ед. инвестиций.

Расчет выполняют по формуле:

$$ИД = PI = \sum_{t=0}^T P_t \frac{1}{(1+E)^t} / \sum_{t=0}^T IC \frac{1}{(1+E)^t}.$$

При рассмотрении нескольких альтернативных инвестиционных проектов в зависимости от выбранного метода его экономической оценки можно получить далеко не однозначные результаты, зачастую противоречащие друг другу. Вместе с тем, между рассмотренными показателями эффективности инвестиций (NPV, PI, IRR) существует определенная взаимосвязь.

Так, если $NPV > 0$, то одновременно $IRR > CC$ и $PI > 1$, при $NPV = 0$ одновременно $IRR = CC$ и $PI = 1$.

Для решения вопроса о том, каким критерием лучше воспользоваться при выборе проекта из нескольких альтернативных инвестиционных проектов, приведен пример в приложении.

При оценке эффективности капитальных вложений необходимо по возможности учитывать влияние инфляции, т.к. инфляция искажает результаты анализа эффективности долгосрочных инвестиций. Наиболее простой является методика корректировки коэффициента дисконтирования на индекс инфляции. Для практических расчетов формула будет иметь вид

$$p = (1+E) \cdot (1+i) - 1;$$

$$p = E + i,$$

где p – коэффициент дисконтирования с учетом инфляции; i – индекс инфляции.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дьяков А.Ф., Максимов Б.К., Жуков В.В., Молодюк В.В. Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике. М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 504 с.
 2. Борисова Л.М., Гершанович Е.А. Экономика энергетики. Томск: Изд-во ТПУ, 2006. - 208 с.
 3. Мелкумов Я.С. Организация и финансирование инвестиций: Учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2002. - 248 с.
 4. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. М.: Энергия, 1976.- 400с.
 5. Справочное пособие заказчика-застройщика. Шелихов С.Н., Монахов Н.И., Зеликман Д.И.. 1985 г. – 177 с.
 6. Теплоэнергетика и теплотехника: Общие вопросы: Справочник / Под общ. ред. чл. – корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. – 3-е изд., перераб. – М.: Изд-во МЭИ, 1999 – 528 с.
 7. Экономика и бизнес в электроэнергетике. Междисциплинарный учебник. Ратников Б.Е., Гительман Л.Д. Изд-во: Экономика, 2013 г. – 432 с.
 8. Экономика предприятий энергетического комплекса. Самсонов В.С., М.: Высшая школа, 2003. – 420 с.
 9. Экономика промышленности: Экономика и управление энергообъектами. Кожевников Н.Н., Басова Т.Ф., Чинакаева Н.С., и др. Учебное пособие для вузов - В 3-х томах. Том 2: Экономика и управление энергообъектами. М.: Издательство МЭИ, 1998.- 368 с.
 10. Экономика энергетики: учебник для вузов / Н.Д. Роголёв, А.Г.Зубкова, И.В. Мастерова и др.; под ред. Н.Д. Роголёва. – М.: Издательский дом МЭИ, 2013. – 320 с.
 11. Экономика электроэнергетики. Пилюгин А.В., Сергеев С.А., Барзыкина Г.А., изд-во ТНТ, 2015. – 360 с.
 12. Экономика электроэнергетики. Фомина В.Н., М.: ГУУ, 2005. – 383 с.
- Нормативно-технические документы
1. Налоговый кодекс РФ.
 2. Макет бизнес-плана, утвержденный Постановлением Правительства РФ от 22.11.1997 №1470
 3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 N ВК 477.
 4. СН 469-79 «Нормативы удельных капитальных вложений по отраслям «Строительство» и «Промышленность строительных конструкций и деталей» на 1981 — 1985 годы».
 5. Москва, утверждены и введены в действие с 4 июля 1973 г, решением Главминпроекта и Главного производственного управления по строительству от 04 июля 1973 г. № 168
 6. Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-2014. Москва, 2014.
 7. СН 423-71 Инструкция по определению экономической эффективности

капитальных вложений Нормативы удельных капитальных вложений в строительство тепловых сетей,

8. в строительстве.

1. СП 11-101-95 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений введены в действие 01 июля 1995 г. Министерством строительства Российской Федерации (Минстрой России).

2. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений, утвержденной пост. Госплана СССР. Госстроя СССР и Президиума Академии наук СССР от 8 сентября 1979 № 40/100133.

3. Рекомендуемые территориальные поправочные коэффициенты к сметной стоимости строительства в текущих ценах ССЦ-10/2013 по Федеральным округам и регионам Российской Федерации, разработанные координационным центром по ценообразованию и сметному нормированию в строительстве письмо от 14.10.2013 г. № КЦ/2013-10 ссц.

Периодические издания

1. Журнал «Энергетик»
2. Журнал «Промышленная энергетика»
3. Журнал «Энергетика и электрооборудование»
4. Журнал «Электрические станции»
5. Журнал «Вести в электроэнергетике»

Электронные ресурсы

1. Российская государственная библиотека – www.rsl.ru
2. Российская национальная библиотека – www.nlr.ru
3. Библиотека Российской академии наук – www.rasl.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – www.elibrary.ru
5. Электронная библиотека по энергетике РОСЭНЕРГОСЕРВИС - lib.rosenergосervis.ru/
6. www.gks.ru – Федеральная служба российской статистики
7. <https://minenergo.gov.ru/> - Министерство энергетики РФ
8. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал Российского образования
9. <http://mpei.ru/> - НИУ Московский энергетический институт
10. <http://bookree.org> – Электронная библиотека рунета.
11. <http://www.bibliotekar.ru/7-zastroyka/5.htm> – Справочник застройщика

Основные технико-экономические показатели проекта

	Показатели	Ед. измерения	Варианты	
1.	Годовой объем выпуска продукции			
	- в натуральном выражении			
	- в денежном выражении			
2.	Себестоимость единицы произведенной продукции			
3.	Суммарные затраты на производство продукции, в.т.ч.:			
	- затраты на материалы			
	- амортизационные отчисления			
	- затраты на заработную плату			
	- затраты на социальные отчисления			
	- затраты на текущий ремонт			
	- налоги включаемые в себестоимость продукции			
	- прочие затраты			
4.	Среднесписочная численность			
5.	Среднемесячная заработная плата			
6.	Выручка от реализации продукции			
7.	Балансовая прибыль			
8.	Налог на прибыль			
9.	Чистая прибыль			
10.	Объем инвестиций в денежном выражении (капитальные вложения)			
11.	Чистый дисконтированный доход			
12.	Внутренняя норма доходности			
13.	Рентабельность инвестиций			
14.	Срок окупаемости			

ПРИМЕР РАСЧЕТА ЗАТРАТ И ПРИБЫЛИ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ

Определить себестоимость отпущенного киловатт-часа электроэнергии и единицы теплоты. Определите рентабельность.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Затраты топлива на электроэнергию ($Z_{\text{топ}}^{\text{э}}$) - $1895,5 \cdot 10^6$ руб. / год.

Затраты топлива на тепло ($Z_{\text{топ}}^{\text{т}}$) - $1\,244,5 \cdot 10^6$ руб. / год.

Календарный фонд времени ($t_{\text{календ}}$) - 6 000 часов.

Удельные капитальные вложения в работу ($K_{\text{уд}}$) ТЭЦ - 14,4 млн. руб./МВт.

Установленная мощность электростанции ($N_{\text{уст}}$) - 495 МВт.

Доля амортизационных отчислений ($H_{\text{ам}}$) - 0,0778 (7,78%).

Затраты на текущий ремонт составили ($Z_{\text{тр}}$) - 1,2 %.

Штатный коэффициент (m) - 1,9 чел./МВт.

Фонд заработной платы на одного работника в год ($ЗП$) - 180 000 руб.

Отчисления во внебюджетные фонды - 30%.

Прочие расходы (μ) составили 25% от суммы затрат на амортизационные отчисления, текущий ремонт и заработную плату.

Коэффициент расхода электроэнергии на собственные нужды составил ($d_{\text{сн}}$) 0,15.

Годовой отпуск теплоты составил ($Q_{\text{т}}$) - $1,331 \cdot 10^6$ Гкал/год.

Цена реализации электроэнергии ($P_{\text{э}}$) - 1,42 руб. / кВт.

Цена реализации тепловой энергии ($P_{\text{тэ}}$) - 1 246,4 руб./ Гкал.

РЕШЕНИЕ

РАСЧЕТ ЗАТРАТ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ ЭЛЕМЕНТАМ

1. Затраты на топливо

$$Z_{\text{топ}} = Z_{\text{топ}}^{\text{э}} + Z_{\text{топ}}^{\text{т}}$$

$$Z_{\text{топ}} = 1895,5 \cdot 10^6 + 1\,244,5 \cdot 10^6 = 3\,140 \cdot 10^6 \text{ руб./год}$$

2. Затраты на оплату труда

$$\Phi_{\text{зп}} = m \cdot \Phi_{\text{г}} \cdot N_{\text{уст}} = 1,9 \cdot 180\,000 \cdot 495 = 169,29 \cdot 10^6 \text{ руб./год}$$

4. Отчисления на социальные нужды

$$Z_{\text{со}} = \Phi_{\text{зп}} \cdot C_{\text{со}} = 169,29 \cdot 10^6 \cdot 0,3 = 50,787 \cdot 10^6 \text{ руб. / год}$$

3. Затраты на заработную плату

$$Z_{\text{зп}} = \Phi_{\text{зп}} + Z_{\text{со}} = 169,29 \cdot 10^6 + 50,787 \cdot 10^6 = 220,08 \cdot 10^6 \text{ руб. / год}$$

4. Амортизационные отчисления

Для расчета амортизационных отчислений определим сумму затрат на капитальное строительство

$$KB = K_{уд} \cdot N_{уст} = 14,4 \cdot 10^6 \cdot 495 = 7\,128 \cdot 10^6 \text{ руб. за год}$$

Сумма амортизационных отчислений составит:

$$З_{ам} = H_{ам} \cdot KB = 0,0778 \cdot 7\,128 \cdot 10^6 = 554,56 \cdot 10^6 \text{ руб. /год}$$

5. Сумма затрат на прочие расходы

Для расчета прочих расходов необходимо рассчитать затраты на текущий ремонт

$$З_{тр} = H_{тр} \cdot KB = 0,012 \cdot 7\,128 \cdot 10^6 = 85,54 \cdot 10^6 \text{ руб./год}$$

Сумма прочих затрат составит:

$$З_{пр} = \mu \cdot (З_{ам} + З_{тр} + З_{зп}) = 0,25 \cdot (554,56 \cdot 10^6 + 85,54 \cdot 10^6 + 220,08 \cdot 10^6) = 0,25 \cdot (860,18 \cdot 10^6) = 215,05 \cdot 10^6 \text{ руб./год}$$

6. Годовая сумма затрат

$$З_{г} = З_{топ} + З_{зп} + З_{со} + З_{ам} + З_{тр} + З_{пр}$$

$$З_{г} = 3\,139,64 \cdot 10^6 + 169,29 \cdot 10^6 + 50,787 \cdot 10^6 + 554,56 \cdot 10^6 + 85,54 \cdot 10^6 + 215,05 \cdot 10^6 = 4\,214,87 \cdot 10^6 \text{ руб. /год}$$

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ ПО ФАЗАМ ПРОИЗВОДСТВА

Распределение элементов затрат по фазам производства

а) по топливно-транспортному цеху

$$З_{ттц} = З_{т} + 0,5 З_{ам} + 0,5 З_{тр} + 0,35 З_{зп}$$

$$З_{ттц} = 3\,139,64 + 0,5 \cdot 554,56 \cdot 10^6 + 0,5 \cdot 85,54 \cdot 10^6 + 0,35 \cdot 220,08 \cdot 10^6 = 3\,139,64 + 277,28 + 42,77 + 77,03 = 3536,72 \cdot 10^6 \text{ руб. /год}$$

б) по электрическому и турбинному цехам

$$З_{эц} = 0,45 З_{ам} + 0,45 З_{тр} + 0,35 З_{зп}$$

$$З_{эц} = 0,45 \cdot 554,56 \cdot 10^6 + 0,45 \cdot 85,54 \cdot 10^6 + 0,35 \cdot 220,08 \cdot 10^6 = 249,55 + 38,49 \cdot 10^6 + 77,03 \cdot 10^6 = 365,07 \cdot 10^6 \text{ руб./год}$$

в) общестанционные затраты

$$З_{\text{оц}} = 0,05 З_{\text{ам}} + 0,05 З_{\text{тр}} + 0,3 З_{\text{зп}} + З_{\text{пр}}$$

$$\begin{aligned} З_{\text{оц}} &= 0,05 \cdot 554,56 \cdot 10^6 + 0,05 \cdot 85,54 \cdot 10^6 + 0,3 \cdot 220,08 \cdot 10^6 + 215,05 \cdot 10^6 = \\ &= 27,73 \cdot 10^6 + 4,28 \cdot 10^6 + 66,02 \cdot 10^6 + 215,05 \cdot 10^6 = 313,08 \cdot 10^6 \text{ руб./год} \end{aligned}$$

Проверка

$$3536,72 + 365,07 + 313,08 = 4214,87 \cdot 10^6 \text{ руб./год}$$

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАТРАТ ПО ВИДАМ ЭНЕРГИИ

1. По топливно-транспортному цеху затраты распределяются между тепловой и электрической энергией пропорционально израсходованному на их производство условному топливу (физический метод).

а) на электроэнергию

Затраты топливно-транспортного цеха на электроэнергию

$$\begin{aligned} З^{\text{э}}_{\text{тц}} &= З_{\text{тц}} \cdot В_{\text{э}} / В \\ З^{\text{э}}_{\text{тц}} &= 3536,72 \cdot 10^6 \cdot 81,03/134,217 = 2\,135,25 \cdot 10^6 \text{ руб.} \end{aligned}$$

б) на тепло

Затраты топливно-транспортного цеха на тепло

$$\begin{aligned} З^{\text{т}}_{\text{тц}} &= З_{\text{тц}} \cdot В_{\text{т}} / В \\ З^{\text{т}}_{\text{тц}} &= 3536,72 \cdot 10^6 \cdot 53,184/134,217 = 1\,401,47 \cdot 10^6 \text{ руб./год} \end{aligned}$$

2. Затраты электрического цеха относятся полностью на затраты по производству электроэнергии

3. Общестанционные затраты

а) на электроэнергию

$$\begin{aligned} З^{\text{э}}_{\text{ос}} &= З_{\text{ос}} \cdot (З^{\text{э}}_{\text{тц}} + З^{\text{э}}_{\text{эц}}) / (З_{\text{тц}} + З_{\text{эц}}) \\ З^{\text{э}}_{\text{ос}} &= 313,08 \cdot 10^6 \cdot (2\,135,25 \cdot 10^6 + 365,07 \cdot 10^6) / (3536,72 \cdot 10^6 + 365,07 \cdot 10^6) = \\ &= 313,08 \cdot 10^6 \cdot (2500,32/3901,79) = 313,08 \cdot 10^6 \cdot 0,641 = 200,68 \cdot 10^6 \text{ руб.} \end{aligned}$$

б) на тепло

$$\begin{aligned} З^{\text{т}}_{\text{ос}} &= З_{\text{ос}} - З^{\text{э}}_{\text{ос}} = З_{\text{ос}} \cdot (З^{\text{т}}_{\text{тц}}) / (З_{\text{тц}} + З_{\text{эц}}) \\ З^{\text{т}}_{\text{ос}} &= 313,08 \cdot 10^6 - 200,68 \cdot 10^6 = 112,4 \cdot 10^6 \text{ руб.} \end{aligned}$$

4. Общая сумма затрат на электроэнергию

$$З_{\text{э}} = З^{\text{э}}_{\text{тц}} + З^{\text{э}}_{\text{ос}} + З_{\text{эц}}$$

$$З_3 = 2\,135,25 \cdot 10^6 + 200,68 \cdot 10^6 + 365,07 \cdot 10^6 = 2701 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

5. Общая сумма затрат на тепло

$$З_T = З_{ТГЦ} + З_{ос}$$

$$З_T = 1\,401,47 \cdot 10^6 + 112,4 \cdot 10^6 = 1513,87 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

Проверка

$$З_Г = З_3 + З_T = 2701 \cdot 10^6 + 1513,87 \cdot 10^6 = 4214,87 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

СЕБЕСТОИМОСТЬ ЕДИНИЦЫ ОТПУЩЕННОЙ ЭНЕРГИИ

1. Себестоимость единицы электроэнергии

а) годовая выработка электроэнергии

$$\mathcal{E} = N_{уст} \cdot t_{календ} = 495000 \cdot 6000 = 2,97 \cdot 10^9 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$$

б) количество отпущенной электроэнергии

$$\mathcal{E}_{отп} = \mathcal{E} \cdot (1 - d_{сн})$$

$$\mathcal{E}_{отп} = 2,97 \cdot 10^9 \cdot (1 - 0,15) = 2,97 \cdot 10^9 \cdot 0,85 = 2,525 \cdot 10^9 \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}$$

в) себестоимость единицы электроэнергии

$$C_3 = З_3 / \mathcal{E}_{отп} = 2701 \cdot 10^6 / 2,525 \cdot 10^9 = 1,07 \text{ руб. / кВт}\cdot\text{ч}$$

2. Себестоимость тепловой энергии

$$C_T = З_T / Q_{Тотп} = 1513,87 \cdot 10^6 / 1,331 \cdot 10^6 = 1137,39 \text{ руб./Гкал}$$

РАСЧЕТ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

1. Определим выручку от реализации

а) электроэнергии

$$ВР_3 = \mathcal{E}_{отп} \cdot Ц_3 = 2,525 \cdot 10^9 \cdot 1,42 = 3585,5 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

б) тепла

$$ВР_T = Q_{Тотп} \cdot Ц_T = 1,331 \cdot 10^6 \cdot 1246 = 1658,43 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

в) годовая выручка от реализации

$$ВР_Г = ВР_3 + ВР_T = 3585,5 \cdot 10^6 + 1658,43 \cdot 10^6 = 5243,93 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

2. Валовая прибыль

$$ВПр = 5243,93 \cdot 10^6 - 4214,87 \cdot 10^6 = 1029,06 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

ВПр = ПрП = ПрДНО, т.к. в данном примере не приведены другие виды расходов.

3. Сумма налога на прибыль

$$НПр = ПрП \cdot C_{НП} = 1029,06 \cdot 10^6 \cdot 0,2 = 205,81 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

4. Сумма чистой прибыли

$$\text{ПрЧ} = \text{ПрП} - \text{НПр} = 1029,06 \cdot 10^6 - 205,81 \cdot 10^6 = 823,25 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

5. Рентабельность продукции

$$\text{Рпрод} = \text{ПрЧ} / \text{З}_r = 823,25 \cdot 10^6 / 4214,87 \cdot 10^6 = 0,195.$$

6. Рентабельность продаж

$$\text{Рпр} = \text{ПрЧ} / \text{ВР}_r = 823,25 \cdot 10^6 / 5243,93 \cdot 10^6 \text{ руб.} = 0,157$$

ПРИМЕР РАСЧЕТА ЧИСТОЙ ТЕКУЩЕЙ СТОМОСТИ ПРОЕКТА

Проект предполагает вложение инвестиций в размере – 415 000 тыс. руб., в первый год предполагается использовать 130 000 млн. руб.; во второй год – 175 000 млн. руб.; в третий год – 110 000 млн. руб. Доходы от инвестиций в первом году составят 132000 млн. руб., во втором году: 139000 млн. руб., в третьем году: 141000 млн. руб., в четвертом году: 143000 млн. руб. Размер банковской ставки - 9,2%, срок проекта 4 года.

Определить чистый дисконтированный доход по проекту.

РЕШЕНИЕ

1. Необходимо произвести пересчет денежных потоков, определить текущую стоимость по годам:

$$\text{ЧТС1} = \text{PV1} = 132000 / (1 + 0,092) = 120\,879,1 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{ЧТС2} = \text{PV2} = 139000 / (1 + 0,092)^2 = 116\,565,4 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{ЧТС3} = \text{PV3} = 141000 / (1 + 0,092)^3 = 108\,280,7 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{ЧТС4} = \text{PV4} = 143000 / (1 + 0,092)^4 = 100\,564,7 \text{ млн. руб.}$$

Текущая стоимость по проекту составит

$$120\,879,1 + 116\,565,4 + 108\,280,7 + 100\,564,7 = 446\,289,9 \text{ млн. руб.}$$

2. Далее пересчитываем капитальные вложения по годам:

$$\text{KB1} = \text{IC 1} = 130\,000 / (1 + 0,092) = 119\,047,6 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{KB2} = \text{IC 2} = 175\,000 / (1 + 0,092)^2 = 146\,755 \text{ млн. руб.}$$

$$\text{KB3} = \text{IC 3} = 110\,000 / (1 + 0,092)^3 = 84\,474,3 \text{ млн. руб.}$$

Капитальные вложения по проекту составят:

$$119\,047,6 + 146\,755 + 84\,474,3 = 350\,276,9 \text{ млн. руб.}$$

3. Определяем чистый дисконтированный доход в целом по проекту:

$$\text{ЧДД} = \text{NPV} = 446\,289,9 - 350\,276,9 = 96\,013 \text{ млн. руб.}$$

**ПРИМЕР РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА ПРИ ВЫБОРЕ
АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

Фирма рассматривает четыре варианта инвестиционных проектов, требующих равных стартовых капиталовложений (2600 тыс. руб.). Необходимо произвести экономическую оценку каждого проекта и выбрать оптимальный вариант. Финансирование проектов осуществляется за счет банковской ссуды в размере 18% годовых. При расчете внутренней нормы доходности размер минимальной процентной ставки -15%, размер максимальной процентной ставки – 20%.

Динамика денежных потоков и рассчитанные показатели эффективности приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Прогнозируемые денежные потоки проектов, тыс. руб.

Год	Проект 1	Проект 2	Проект 3	Проект 4
0-й	-2600	-2600	-2600	-2600
1-й	0	200	400	600
2-й	300	800	900	1600
3-й	500	1100	1200	1000
4-й	2400	1200	1300	500
5-й	2500	1800	1500	600

Таблица 2

Показатели эффективности проектов

NPV	250,44	219,28	441,90	186,36
PI	1,096	1,084	1,170	1,072
IRR	20,58%	20,72%	23,33%	21,20%
Ток	0,91 года	0,92 года	0,85 года	0,93 года

Анализ данных четырех инвестиционных проектов, приведенных в таблицах по четырем показателям, позволяет сделать вывод, что предпочтение можно отдать третьему проекту, так как по данному проекту:

- 1) наилучший показатель $NPV = 441,90$ тыс. руб., следовательно, принятие данного проекта обещает наибольший прирост капитала;
- 2) показатель $PI = 1,170$, т.е. приведенная сумма членов денежного потока на 17 % превышает величину стартового капитала;
- 3) показатель $IRR = 23,33\%$, хотя если учитывать, что банк предоставил ссуду под 18,0 % годовых, это преимущество не имеет существенного значения;
- 4) наименьший срок окупаемости $Ток = 0,85$.

ПРИМЕР РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОЕКТА В УСЛОВИЯХ ИНФЛЯЦИИ

Обоснуйте экономическую целесообразность реализации проекта при следующих условиях: величина инвестиций – 10 000 тыс. руб.; период реализации – 3 года; доходы по годам – 5 000 тыс. руб.; 5 000 тыс. руб.; 5 000 тыс. руб.; текущая ставка доходности (без учета инфляции) – 18 %; среднегодовой индекс инфляции – 5 %.

РЕШЕНИЕ

1. Произведем оценку проекта без учета инфляции.

$$NPV = 10\,870 - 10\,000 = 870 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, при отсутствии инфляции проект целесообразно принять ($NPV > 0$).

2. Произведем оценку проекта с учетом инфляции.

$$p = 0,18 + 0,05 = 0,23$$

$$NPV = 10\,056 - 10\,000 = 56 \text{ тыс. руб.}$$

$NPV > 0$, следовательно, проект можно принять.

В случае получения отрицательной величины NPV проект следует отвергнуть.

**Текущая стоимость 1 денежной единицы по периодам инвестирования
(дисконтированный множитель)**

$$K_d = 1/(1 + k)^n$$

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909	0.901	0.893	0.885	0.877	0.870
2	0.980	0.961	0.943	0.925	0.907	0.890	0.873	0.857	0.842	0.826	0.812	0.797	0.783	0.769	0.756
3	0.971	0.942	0.915	0.889	0.864	0.840	0.816	0.794	0.772	0.751	0.731	0.712	0.693	0.675	0.658
4	0.961	0.924	0.888	0.855	0.823	0.792	0.763	0.735	0.708	0.683	0.659	0.636	0.613	0.592	0.572
5	0.951	0.906	0.863	0.822	0.784	0.747	0.713	0.681	0.650	0.621	0.593	0.567	0.543	0.519	0.497
6	0.942	0.888	0.837	0.790	0.746	0.705	0.666	0.630	0.596	0.564	0.535	0.507	0.480	0.456	0.432
7	0.933	0.871	0.813	0.760	0.711	0.665	0.623	0.583	0.547	0.513	0.482	0.452	0.425	0.400	0.376
8	0.923	0.853	0.789	0.731	0.677	0.627	0.582	0.540	0.502	0.467	0.434	0.404	0.376	0.351	0.327
9	0.914	0.837	0.766	0.703	0.645	0.592	0.544	0.500	0.460	0.424	0.391	0.361	0.333	0.308	0.294
10	0.905	0.820	0.744	0.676	0.614	0.558	0.508	0.463	0.422	0.386	0.352	0.322	0.295	0.270	0.247
11	0.896	0.804	0.722	0.650	0.585	0.527	0.475	0.429	0.388	0.350	0.317	0.287	0.261	0.237	0.215
12	0.887	0.788	0.701	0.625	0.557	0.497	0.444	0.397	0.356	0.319	0.286	0.257	0.231	0.208	0.187
13	0.879	0.773	0.681	0.601	0.530	0.469	0.415	0.368	0.326	0.290	0.258	0.229	0.204	0.182	0.163
14	0.870	0.758	0.661	0.577	0.506	0.442	0.388	0.340	0.299	0.263	0.232	0.205	0.181	0.160	0.141
15	0.861	0.743	0.642	0.555	0.481	0.417	0.362	0.315	0.275	0.239	0.209	0.183	0.160	0.140	0.123
16	0.853	0.728	0.623	0.534	0.458	0.394	0.339	0.292	0.252	0.218	0.188	0.163	0.141	0.123	0.107
17	0.844	0.714	0.605	0.513	0.436	0.371	0.317	0.270	0.231	0.198	0.170	0.146	0.125	0.108	0.093
18	0.836	0.700	0.587	0.494	0.416	0.350	0.296	0.250	0.212	0.180	0.153	0.130	0.111	0.095	0.081
19	0.828	0.686	0.570	0.475	0.396	0.331	0.277	0.232	0.194	0.164	0.138	0.116	0.098	0.083	0.070
20	0.820	0.673	0.554	0.456	0.377	0.312	0.258	0.215	0.178	0.149	0.124	0.104	0.087	0.073	0.061
21	0.811	0.660	0.538	0.439	0.359	0.294	0.242	0.199	0.164	0.135	0.112	0.093	0.077	0.064	0.053
22	0.803	0.647	0.522	0.422	0.342	0.278	0.226	0.184	0.150	0.123	0.101	0.083	0.068	0.056	0.046
23	0.795	0.634	0.507	0.406	0.326	0.262	0.211	0.170	0.138	0.112	0.091	0.074	0.060	0.049	0.040
24	0.788	0.622	0.492	0.390	0.310	0.247	0.197	0.158	0.126	0.102	0.082	0.066	0.053	0.043	0.035
25	0.780	0.610	0.478	0.375	0.296	0.233	0.184	0.146	0.116	0.092	0.074	0.059	0.047	0.038	0.030

Будущая стоимость 1 денежной единицы за период (мультиплицирующий множитель) метод сложного процента

$$E = (1 + k)^n$$

N	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%
1	1,010	1,020	1,030	1,040	1,050	1,060	1,070	1,080	1,090	1,100	1,110	1,120	1,130	1,140	1,150
2	1,020	1,040	1,061	1,082	1,103	1,124	1,145	1,166	1,188	1,210	1,232	1,254	1,277	1,300	1,323
3	1,030	1,061	1,093	1,125	1,158	1,191	1,225	1,260	1,295	1,331	1,368	1,405	1,443	1,482	1,521
4	1,041	1,082	1,126	1,170	1,216	1,262	1,311	1,360	1,412	1,464	1,518	1,574	1,630	1,689	1,749
5	1,051	1,104	1,159	1,217	1,276	1,338	1,403	1,469	1,539	1,611	1,685	1,762	1,842	1,925	2,011
6	1,062	1,126	1,194	1,265	1,340	1,419	1,501	1,587	1,677	1,772	1,870	1,974	2,082	2,195	2,313
7	1,072	1,149	1,230	1,316	1,407	1,504	1,606	1,714	1,828	1,949	2,076	2,211	2,353	2,502	2,660
8	1,083	1,172	1,267	1,369	1,477	1,594	1,718	1,851	1,993	2,144	2,305	2,476	2,658	2,853	3,059
9	1,094	1,195	1,305	1,423	1,551	1,689	1,838	1,999	2,172	2,358	2,558	2,773	3,004	3,252	3,518
10	1,105	1,219	1,344	1,480	1,629	1,791	1,967	2,159	2,367	2,594	2,839	3,106	3,395	3,707	4,046
11	1,116	1,243	1,384	1,539	1,710	1,898	2,105	2,332	2,580	2,853	3,152	3,479	3,836	4,226	4,652
12	1,127	1,268	1,426	1,601	1,796	2,012	2,252	2,518	2,813	3,138	3,498	3,896	4,335	4,818	5,350
13	1,138	1,294	1,469	1,665	1,886	2,133	2,410	2,720	3,066	3,452	3,883	4,363	4,898	5,492	6,153
14	1,149	1,319	1,513	1,732	1,980	2,261	2,579	2,937	3,342	3,798	4,310	4,887	5,535	6,261	7,076
15	1,161	1,346	1,558	1,801	2,079	2,397	2,759	3,172	3,642	4,177	4,785	5,474	6,254	7,138	8,137
16	1,173	1,373	1,605	1,873	2,183	2,540	2,952	3,426	3,970	4,595	5,311	6,130	7,067	8,137	9,358
17	1,184	1,400	1,653	1,948	2,292	2,693	3,159	3,700	4,328	5,054	5,895	6,866	7,986	9,276	10,761
18	1,196	1,428	1,702	2,026	2,407	2,854	3,380	3,996	4,717	5,560	6,544	7,690	9,024	10,575	12,375
19	1,208	1,457	1,754	2,107	2,527	3,026	3,617	4,316	5,142	6,116	7,263	8,613	10,197	12,056	14,232
20	1,220	1,486	1,806	2,191	2,653	3,207	3,870	4,661	5,604	6,728	8,062	9,646	11,523	13,743	16,367
25	1,282	1,641	2,094	2,666	3,386	4,292	5,427	6,848	8,623	10,835	13,585	17,000	21,231	26,462	32,919
30	1,348	1,811	2,427	3,243	4,322	5,743	7,612	10,063	13,268	17,449	22,892	29,960	39,116	50,950	66,212
35	1,417	2,000	2,814	3,946	5,516	7,686	10,677	14,785	20,414	28,102	38,575	52,800	72,069	98,100	133,176
40	1,489	2,208	3,262	4,801	7,040	10,286	14,974	21,725	31,409	45,259	65,001	93,051	132,782	188,884	267,864
50	1,645	2,692	4,384	7,107	11,467	18,420	29,457	46,902	74,358	117,391	184,565	289,002	450,736	700,233	1083,657

Учебное издание

Составитель
Чиркова Ирина Алексеевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению расчетного задания
по дисциплине «Технико-экономический анализ деятельности предприятия
электроэнергетики»

Учебно-методическое пособие

Отпечатано в авторской редакции
с оригинал-макета заказчика

Подписано в печать __. _____. 2018 г. Формат _____
Печать офсетная. Усл. печ. л. _____ Уч.-изд.л. ____
Тираж 25 экз. Заказ № _____

Издательский центр «Удмуртский университет»
426034, Ижевск, Университетская, д. 1, корп. 4