

**Некоммерческое
акционерное
общество**

**АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ
СВЯЗИ**



Кафедра экономики,
организации и управления
производством

ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИКИ

Методические указания к выполнению курсовой работы
для студентов по специальности 5В071700 - Теплоэнергетика

Алматы 2017

СОСТАВИТЕЛЬ: Парамонов С.Г. Экономика энергетики. Методические указания к выполнению курсовой работы для студентов по специальности 5В071700 – Теплоэнергетика. – Алматы: АУЭС; 2017.- 19 с.

Методическое указание предусматривает выполнение технико-экономических расчетов по определению себестоимости отпуска электрической и тепловой энергии от ТЭЦ. На основе методов оценки инвестиционных проектов определяется экономическая целесообразность строительства и эксплуатации ТЭЦ.

Исходные данные к выполнению работы даны в таблице. Приводится рекомендуемая литература.

Табл.5, библиогр.- 10 назв.

Рецензент: ктн., доцент

И.В. Казанина

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2017 г.

©НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2017 г.

Парамонов Сергей Геннадьевич

ЭКОНОМИКА ЭНЕРГЕТИКИ

Методические указания к выполнению курсовой работы
для студентов по специальности 5В071700 - Теплоэнергетика

Редактор Л.Т. Сластихина

Специалист по стандартизации Н.К. Молдабекова

Подписано в печать _____

Тираж 50 экз.

Объем 1,1 уч.-изд.л

Формат 60x84/16

Бумага типографская №1

Заказ ____ Цена 550

Копировально-множительное бюро
некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013 Алматы, Байтурсынова, 126

Введение

При обучении студентов по специальности «Теплоэнергетика», согласно рабочим учебным планам, изучается дисциплина «Экономика энергетики», объемом 3 кредита. В рамках этой дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы на тему: «Оценка эффективности строительства и эксплуатации ТЭЦ».

Анализ технического состояния электростанций Казахстана показывает, что основное оборудование изношено на 50-60% и давно выработало свой срок службы. На некоторых станциях до настоящего времени действует оборудование 40-х годов. В последние годы наметилась устойчивая тенденция к подъему экономики Казахстана, что повлекло за собой и рост электропотребления. Переход энергетики на рыночные отношения, непропорциональный подъем отраслей национального хозяйства, остаточный кризис неплатежей за потребленную энергию, изношенность энергетического оборудования с одной стороны требуют строить новые современные электростанции, а с другой - не дают стабильного источника финансирования этих станций. Обычная мировая практика показывает, что в таких экономических условиях (и даже лучших) строительство крупных энергетических объектов (станции, линии электропередач) производится за счет инвестиционной составляющей, включенной в тариф на тепловую и электрическую энергию или с участием государства, т.е. за счет бюджетных средств. Причем, доля государственного финансирования может достигать 60-80%, что позволяет сохранять контроль государства над стратегическими объектами. Остальная часть средств, путем создания акционерных обществ, берется последними в банках под льготный государственный кредит. Такая стратегия финансирования крупных энергетических объектов вызвана очень большими капитальными вложениями и длительным сроком возврата затраченных денежных средств, что является одной из специфических особенностей нормального функционирования энергетики на начальном этапе роста национальной экономики.

Задание на выполнение курсовой работы.

Курсовая работа выполняется на тему «Оценка эффективности строительства и эксплуатации ТЭЦ».

Цель работы: закрепление теоретических знаний в области экономики энергетической отрасли путем проведения практических инженерно-экономических расчетов по определению себестоимости отпуска электрической и тепловой энергии от ТЭЦ в условиях заданных объемов их отпуска. В результате проведения расчетов студенты освоят методику определения составляющих отпуска электрической и тепловой энергии и приобретут навыки по практическому применению методов инвестиционного анализа проектов в энергетической отрасли.

В качестве исходных данных для расчета даются годовые объемы выработки электрической тепловой энергии и удельные расходы условного

топлива на выработку 1 кВт·ч электрической энергии и 1 Гкал тепловой энергии, вид топлива, его теплотворная способность (ккал/кг для угля и ккал/м³ для природного газа), цена топлива (тенге/тнт для угля и тенге / м³ для газа), расстояние транспортировки твердого топлива от месторождения до станции (таблица 1).

Таблица 1 – Исходные данные к расчетам

№	Y_a , млн кВт·ч	Q_a , тыс Гкал	топливо	Q_d , ккал /кг(м ³)	\ddot{O}_d , тенге /т н.т.(м ³)	R, км
1	1100	1100	уголь	4100	1700	800
2	1200	1340	уголь	4200	1850	900
3	2100	1630	уголь	4050	1800	1000
4	2300	1730	уголь	4250	1900	700
5	2800	2070	газ	8500	18	-
6	3200	2260	газ	8300	16	-
7	3500	2430	газ	8100	17	-
8	3700	2620	уголь	4050	1900	800
9	4000	2830	уголь	4100	2000	600
10	4400	2880	уголь	4150	1800	1100
11	2900	2090	газ	8700	17	-
12	2400	1880	уголь	4200	1850	1000
13	3600	2240	уголь	4250	1900	1050
14	3900	2380	газ	8450	19	-
15	3300	2590	газ	8400	16	-
16	3000	2200	уголь	4300	1800	1100
17	2500	1680	уголь	4200	1700	1150
18	2000	1350	уголь	4100	1700	600
19	1800	1210	газ	8550	17	-
20	1500	1400	уголь	4200	2000	900
21	1400	1300	газ	8200	18	-
22	2700	2400	уголь	4250	1950	1000
23	2900	2600	уголь	4200	1800	900
24	3600	2500	уголь	4100	1900	1000
25	2600	2000	газ	8100	17	-
26	3200	2800	уголь	4300	1800	1000
27	1800	1200	уголь	4200	1900	600
28	2400	1500	уголь	4100	2000	800
29	2800	1500	уголь	4200	1850	900
30	3800	2400	газ	8100	19	-

Удельный расход топлива на выработку одного кВтч принимать в размере 260-280 гут/кВт·ч; а удельный расход топлива на выработку одной Гкал тепловой энергии – 200-210 кгут/Гкал.

Стоимость транспорта твердого топлива принимать в размере 1,8-2,0 тенге/т-км.

Варианты задания для выполнения курсовой работы задаются преподавателем согласно порядковому номеру в журнале посещений. В случае, если указанных вариантов на имеющихся в группах студентов недостаточно, то преподавателем вводится корректировка исходных данных числом часов использования установленной электрической мощности Тм: 5000 часов для южных, и 6000 часов для северных регионов, что увеличивает количество вариантов до 90 (таблица составлена для $\dot{Q}_i = 5500$ часов).

Для студентов заочной формы обучения варианты выполнения работы задаются также по порядковому номеру в журнале посещений (на установочной лекции).

Работу выполнять на компьютере с обязательной описательной частью расчетов и используемых формул, указанием размерности величин.

1 Определение себестоимости отпуска электрической и тепловой энергии от ТЭЦ

Себестоимость производства продукции – это величина суммарных эксплуатационных издержек предприятия на выпуск единицы продукции. Показатель себестоимости продукции является важнейшим технико-экономическим показателем работы любого предприятия. Именно по показателю себестоимости продукции происходит сравнение эффективности работы того или иного предприятия. Себестоимость отпуска продукции определяется по выражению:

$$S = I_{\text{сум}} : П, \text{ тенге/ед}, \quad (1)$$

где $I_{\text{сум}}$ – суммарные эксплуатационные издержки (затраты);

$П$ – годовой выпуск продукции.

Суммарные эксплуатационные издержки включают в себя долю капитальных вложений в основные производственные фонды, которая переносится на себестоимость выпускаемой продукции в виде амортизационных отчислений ($I_{\text{ао}}$) и эксплуатационные издержки предприятия, отражающие оборотные средства предприятия, которые целиком и сразу переносятся на себестоимость выпускаемой продукции ($I_{\text{экс}}$):

$$I_{\text{сум}} = I_{\text{ао}} + I_{\text{экс}}, \text{ млн тенге}. \quad (2)$$

В каждой отрасли имеются свои, специфические особенности определения себестоимости производства продукции. В энергетике такой особенностью является то, что на ТЭЦ одновременно происходит выпуск двух видов продукции – электрической и тепловой энергии, что требует разнесения суммарных эксплуатационных затрат между ними.

Рассмотрим для ТЭЦ укрупненный поэлементный методический подход к определению себестоимости производства электрической и тепловой энергии по каждой составляющей затрат себестоимости отдельно и методику физического метода разнесения затрат между электрической и тепловой энергией.

1.1 Определение капитальных вложений на строительство ТЭЦ

Для строительства и эксплуатации ТЭЦ необходимы денежные средства. Для строительства станции используются, так называемые, капитальные вложения составляющие основные производственные фонды, а для ее эксплуатации требуются оборотные средства. Основные фонды есть средства труда, которые неоднократно участвуют в производственном процессе, сохраняя при этом свою натурально-вещественную форму, выполняют одну и ту же функцию в течение нескольких производственных циклов и переносят свою стоимость на произведенную продукцию постепенно по частями в виде амортизационных отчислений.

В современной экономике наиболее часто стал использоваться термин инвестиции. Инвестиции – это вложения в капитал как денежный, так и в реальный. Инвестиции в воспроизводство основных производственных фондов и связанные с этим изменения оборотного капитала называются капитальными вложениями. Это понятие инвестиций более широко трактует термин капитальные вложения и не имеет ограничений по месту и форме их вложений.

Основными видами инвестиций являются:

- капитальные вложения, осуществляемые в виде вложения финансовых и материально-технических ресурсов в воспроизводство основных фондов, нового строительства, расширения, технического перевооружения и поддержания действующего производства;

- вложение средств в создание материально-технических запасов;

- финансовые средства в форме акций, облигаций и других ценных бумаг, а также затраты на приобретение банковских депозитов, финансовых активов (документы, подтверждающие права их владельца на часть собственности и прибыли предприятия, выпускавшего эти документы, ценные бумаги, акции, облигации).

Видно, что термины инвестиции, капитальные вложения и основные производственные фонды имеют очень много общего и могут считаться почти синонимами, но они имеют и экономические различия. В большинстве литературы по экономике энергетики при определении себестоимости

энергетической продукции чаще всего используется термин основные производственные фонды: при этом ряд авторов придерживается терминов капитальные вложения или инвестиции.

По натурально-вещественному составу все основные производственные фонды, в зависимости от назначения в производственном процессе и сроков службы, делятся на следующие группы:

- здания, сооружения, цеха, туннели;
- передаточные устройства (нефте-газо-водопроводы, ЛЭП);
- машины и оборудование (трактора, электрооборудование);
- транспортные средства (автотранспорт, жд, авиа, речной);
- производственный и хозяйственный инвентарь;
- земельные ресурсы (при наличии их стоимостной оценки), находящиеся в собственности предприятий, и прочие основные фонды.

Эти составляющие основных производственных фондов характерны для энергетики.

В энергетике при определении стоимости электрической станции любого типа широкое распространение получили, так называемые, удельные капитальные вложения. При проведении предварительных расчетов для определения стоимости основных производственных фондов (капитальных вложений) в странах СНГ и за рубежом широко используются данные проектов по строительству электростанций аналогичного типа. На основе данных проектно-сметной документации вся величина капитальных вложений в строительство электростанции делится на ее установленную мощность, и получают показатель удельных капитальных вложений $K_{уд}$. Его величина, даже для станций одного типа, находится в широких пределах в зависимости от мощности блоков, их количества, вида используемого топлива и экологических требований. На основе удельных капиталовложений можно, с большой долей вероятности, провести перспективный расчет себестоимости отпуска электрической и тепловой энергии на предполагаемой к строительству станции и провести экономическое сравнение с другими вариантами электроснабжения региона.

В настоящее время, в связи с резкими колебаниями курса валют, весьма сложно рекомендовать точные значения удельных капитальных вложений на строительство электростанций. Увеличение курса со 185 до 380 тенге за доллар США и последующее снижение до 340 тенге не означает, что стоимость производства всех видов энергетического оборудования, металла, цемента и т. д. произошло пропорционально курсу валют, тем более, что много оборудования производится за пределами Казахстана.

В расчетах можно принимать величину $K_{уд}$ для ТЭЦ мощностью 800 МВт в пределах 1200 \$/кВт, для ТЭЦ 200 МВт – 1600 \$/кВт установленной мощности. Для станций, лежащих в этом диапазоне мощностей, $K_{уд}$ принимать в соответствующей пропорции. Стоимость доллара США принимать из расчета нынешнего курса – 340 тенге.

Капитальные вложения в строительство новой ТЭЦ будут составлять:

$$K = K_{y\partial} \cdot N_y, \text{ млн тенге.} \quad (3)$$

При расчетах, связанных с расширением ТЭЦ, капитальные вложения следует определять по формуле:

$$K = K_{y\partial} \cdot N_y \cdot (0,5-0,7) + K_{y\partial} \cdot N_{y \text{ доп}}, \text{ млн тенге,} \quad (4)$$

где первое слагаемое будет показывать величину капитальных вложений в действующую станцию с учетом износа оборудования, а второе слагаемое – стоимость вводимого дополнительного оборудования.

Известно, что вся величина основных производственных фондов не может быть сразу перенесена на расчет себестоимости производства энергетической продукции, и они переносят свою стоимость на себестоимость продукции постепенно по частям в виде амортизационных отчислений. Амортизационные отчисления представляют собой денежное возмещение физического и морального износа оборудования и расходуются на проведение капитального ремонта и приобретение нового оборудования, взамен изношенного (реновация). На каждый вид оборудования установлены свои нормы амортизации. Так, например, здания – 1,0-1,2%; подъездные и железнодорожные пути и резервуары для хранения жидкого топлива – 4,0-6,6%; ЛЭП – 2,0-2,8%; кабельные линии -3,0%; трубопроводы тепловых сетей – 4,0%; котельные установки и водогрейные котлы – 4,0-5,5%; силовое оборудование и распределительные устройства - 5,6-6,65; автомобили -9,0-20,0%. Нормы амортизации определяются и контролируются государством.

Для укрупненных расчетов норму амортизационных отчислений в целом по станции можно определить на основе структуры основных производственных фондов и соответствующей им нормам амортизационных отчислений. Просуммировав все величины амортизационных отчислений по видам производственных фондов и соотнеся их с величиной капитальных вложений на станцию, можно получить ориентировочное значение величины амортизации в целом по станции.

Расчеты показывают, что в зависимости от типа станций мощности единичных блоков и станции в целом, вида потребляемого топлива, норма амортизации в среднем по станции может находиться в пределах 4,0-5,0%. Для проведения укрупненных расчетов норму амортизационных отчислений принимать в размере 4,5% от величины K :

$$I_{ao} = 0,045 \cdot K, \text{ млн тенге.} \quad (5)$$

Полученная величина амортизационных отчислений (доля участия основных производственных фондов в себестоимости продукции) будет входить в суммарные эксплуатационные затраты станции $I_{\text{сум}}$.

Следует отметить, что когда расчеты по определению себестоимости электрической и тепловой энергии ведутся для новой станции, то доля амортизационных отчислений может быть весьма значительна. В случае проведения аналогичных расчетов для уже существующей станции, работающей много лет, при проведении укрупненных расчетов можно также пользоваться показателем удельных капитальных вложений на существующий период времени, но включать коэффициент износа оборудования в размере 0,3-0,5, который уменьшит величину капитальных вложений, и, следовательно, величину амортизационных отчислений. Это не означает, что себестоимость работы «старой» станции будет ниже, просто происходит увеличение других составляющих затрат себестоимости, вызванных эксплуатацией изношенного оборудования (в первую очередь рост затрат на текущий ремонт).

1.2 Определение эксплуатационных издержек

Эксплуатационные затраты включают в себя следующие составляющие:

$$I_{\text{экс}} = I_{\text{топ}} + I_{\text{в}} + I_{\text{зн}} + I_{\text{тр}} + I_{\text{выб}} + I_{\text{общ}}, \text{ млн тенге.} \quad (6)$$

Составляющие, соответственно, - затраты на топливо, воду, заработную плату, текущий ремонт, плату за выбросы и общестанционные расходы.

Проведем определение каждой составляющей отдельно.

1.3 Определение годового отпуска энергии ТЭЦ

При работе электростанций часть вырабатываемой энергии расходуется на собственные нужды станций. Этот расход электроэнергии зависит от типа оборудования и его единичной мощности агрегатов, вида используемого топлива, степени технического совершенствования основного и вспомогательного оборудования и правильного ведения технической и финансовой политики на станции. Разброс величины расхода электроэнергии на собственные нужды станций очень велик – от 6 до 16%.

В расчетах принимать расход электроэнергии на собственные нужды в размере 7-9% ($\dot{Y}_{\text{нi}}$), а тепловой энергии - 0,5-1% ($Q_{\text{нi}}$).

Годовой отпуск электрической и тепловой энергии определяется по формулам:

$$\dot{Y}_{\text{io}} = \dot{Y}_{\text{a}} \cdot (1 - \dot{Y}_{\text{нi}}), \quad (7)$$

$$Q_{\text{io}} = Q_{\text{a}} \cdot (1 - Q_{\text{нi}}), \quad (8)$$

где \dot{Y}_{a} и Q_{a} – годовая выработка электрической и тепловой энергии (таблица 1).

1.4 Определение затрат на топливо

Годовой расход топлива на выработку электрической и тепловой энергии определяется по формулам:

$$\hat{A}_y = Y_a \cdot b_y, \text{òûñ ò ó.ò.}; \quad (9)$$

$$\hat{A}_\delta = Q_a \cdot b_T, \text{òûñ ò ó.ò.} \quad (10)$$

Итого расход топлива ТЭЦ составляет:

$$\hat{A}_\sigma = \hat{A}_y + \hat{A}_\delta, \text{òûñ ò ó.ò.} \quad (11)$$

В связи с тем, что затраты на оплату топлива и его транспортировку осуществляются по натуральному топливу, то полученные величины расхода топлива необходимо перевести в натуральное топливо.

Расход натурального топлива будет:

$$\hat{A}_i = \hat{A}_\sigma : \hat{E}_i, \text{òûñ ò í.ò.} \quad (12)$$

где \hat{E}_i – коэффициент перевода условного топлива в натуральное. Затраты на транспорт 1 тнт ($\ddot{O}_{\delta\delta}$) твердого топлива определяются:

$$C_{mp} = R \cdot (1,8 - 2,0) \text{ тенге/т н.т.} \quad (13)$$

Составляющая затрат на топливо определяется:

$$\dot{E}_\delta = \hat{A}_i \cdot (\ddot{O}_\delta + \ddot{O}_{\delta\delta}), \text{ìëí òáíã.} \quad (14)$$

Стоимость газа принимать по данным таблицы 1, т.к. в отпускной цене газа учтены затраты на передачу природного газа по магистральному газопроводу, работу газораспределяющей станции и его отводу до станции.

1.5 Расчет затрат на воду

Вода на ТЭЦ расходуется на охлаждение пара в конденсаторах турбин, пополнение системы теплофикации, охлаждения генераторов и трансформаторов, гидрозолоудаления и т.д. От системы водоснабжения станции зависит и величина затрат на воду. В последнее время затраты тепловых электростанций на воду существенно возросли и в отдельных случаях могут достигать величины 1,4-1,6 тенге/кВт·ч. Для укрупненных расчетов затраты на водоснабжение можно принять:

$$I_6 = \mathcal{E}_{\text{выр}} \cdot (1,2-1,4), \text{ млн тенге.} \quad (15)$$

1.6 Расчет затрат на заработную плату

Для того чтобы определить затраты на заработную плату промышленно-производственного персонала (ППП) ТЭЦ, занятого на производстве и его обслуживании, необходимо знать его численность. ППП подразделяется на эксплуатационный, ремонтный и административно-управленческий персонал. Его количество зависит, в основном, от единичной мощности и количества основного энергооборудования, вида используемого топлива, способа проведения ремонтов, экологических требований.

Численность ППП можно получить через штатный коэффициент, показывающий, какое количество персонала приходится на 1 МВт установленной электрической мощности станции. Установленная электрическая мощность станции определяется через максимальное число часов использования установленной мощности и годовую выработку электрической энергии, т.е.:

$$N_y = \frac{Y_a}{\dot{O}_i} \cdot \hat{K}_i \quad (16)$$

Максимальное число часов использования установленной мощности \dot{O}_i в расчетах принимать 5500 часов.

Согласно литературным и фактическим данным о численности работающих на некоторых станциях Казахстана, можно рекомендовать принимать следующие усредненные значения штатного коэффициента (\hat{K}_i): для ТЭЦ установленной мощностью более 400 МВт – 1,2 – 1,4 чел/МВт; для ТЭЦ меньшей мощности – 1,5 – 1,8 чел/МВт. При работе ТЭЦ на природном газе величина \hat{K}_i уменьшается на 15-20%.

Численность персонала станции определяется:

$$\times I = \hat{K}_i \cdot N_y, \text{ ÷ äë} \quad (17)$$

Суммарный фонд заработной платы включает в себя:

- основную заработную плату ($\hat{E}_{\text{сн}}$), в которую входит заработная плата работников, занятых в технологическом процессе производства энергии, и включает в себя выплаты, связанные с отработанным временем (тарифные ставки и должностные оклады, премии рабочим из фонда заработной платы, доплата за работу праздничные дни и ночное время и др.);

- дополнительная заработная плата ($\hat{E}_{\text{дн}}$) включает в себя выплаты, не связанные с рабочим временем (оплата очередных, дополнительных и учебных отпусков, за время выполнения государственных обязанностей, премии, бонусы и др.).

Формула для определения суммарного фонда заработной платы будет следующей:

$$\dot{E}_{\text{ср}} = \dot{E}_{\text{ср}} + \dot{E}_{\text{ср}}, \text{ и } \dot{E}_{\text{ср}} \text{ и } \dot{E}_{\text{ср}}. \quad (18)$$

Величина среднегодовой основной заработной платы $\dot{E}_{\text{ср}}$ принимается в размере 1,2 – 1,5 млн тенге на одного работающего. Величина $\dot{E}_{\text{ср}}$ берется в размере 10-15% от значения $\dot{E}_{\text{ср}}$.

1.7 Расчет затрат на проведение текущего ремонта

В эту составляющую затрат, кроме затрат на проведение текущего ремонта производственного оборудования, входят и затраты на технический осмотр, профилактику и содержание оборудования в рабочем состоянии. Затраты на текущий ремонт при укрупненных расчетах для новых станций можно определить по формуле:

$$I_{\text{тр}} = 0,15 \cdot I_{\text{ао}}, \text{ млн тенге}, \quad (19)$$

а для существующих, действующих станций:

$$I_{\text{тр}} = 0,25 \cdot I_{\text{ао}}, \text{ млн тенге}. \quad (20)$$

В расчетах принято увеличение рекомендуемой в литературе величины доли текущего ремонта с 15% до 25% от величины амортизационных отчислений, что вызвано значительным практическим увеличением затрат на проведение текущих ремонтов из-за большого износа основного оборудования и вспомогательного оборудования станций.

1.8 Расчет платы за выбросы

Величина оплаты за выбросы вредных веществ зависит от объема выбросов, которые, в свою очередь, зависят от вида сжигаемого топлива (уголь, газ, мазут), его количества и способа улавливания вредных веществ (электрофильтры, эмульгаторы ...). В нашем случае, эту составляющую целесообразнее всего определять методом аналогий по сравнению с действующими станциями. Установлено, что при сжигании Экибастузского угля величина платы за выбросы находится в пределах 200-250 тенге /т н.т., следовательно:

$$I_{\text{выб}} = (200-250) \cdot V_{\text{ннт}}, \text{ млн тенге}. \quad (21)$$

При работе ТЭЦ на природном газе, величина оплаты за выбросы будет меньше, и ее можно принять в размере 80-100 тенге за 1000 м³ газа.

1.9 Общестанционные и цеховые расходы

Эта составляющая предусматривает затраты на административно-управленческие (зарплата, канцелярские, командировочные), общепроизводственные (содержание, амортизация, текущий ремонт общестанционных средств, испытания, исследования, рационализация и охрана труда), отчисления на целевые расходы (техническая пропаганда, содержание вышестоящих организаций), обслуживание цехов и управление ими (зарплата управления цехом, амортизация и затраты по содержанию и текущему ремонту зданий, расходы по охране труда).

Для укрупненных расчетов можно пользоваться формулой:

$$\hat{E}_{i\alpha\alpha} = 0,2 \cdot (\hat{E}_{\alpha\alpha} + \hat{E}_{\alpha\alpha} + \hat{E}_{\alpha\alpha}), \text{ и } \hat{E}_{\alpha\alpha} \text{ (22)}$$

1.10 Расчет себестоимости отпуска энергии

Известно, что если на ГЭС и КЭС вырабатывается один вид энергии – электрическая, и все затраты станции относятся на нее, то на ТЭЦ вырабатывается как электрическая, так и тепловая энергия. В этом случае очень важно провести разнесение общих затрат станции на тепловую и электрическую энергию, потому что от этого зависит себестоимость выработки тепловой и электрической энергии, а следовательно, и экономическая эффективность работы ТЭЦ по сравнению с отдельным производством электрической и тепловой энергии.

Существует целый ряд методических подходов к разнесению затрат между тепловой и электрической энергией на ТЭЦ. Наиболее известные методы – физический, нормативный, энергетический (введен в России с 01.02.1996 г.), эксергетический. Естественно, что у каждого метода есть свои сторонники и противники. Научная дискуссия по выбору метода разнесения затрат между тепловой и электрической энергией ведется не один десяток лет и, наверняка, будет продолжаться.

На территории Казахстана наибольшее распространение получил физический метод (эффект экономии от применения комбинированного способа производства электрической и тепловой энергии относится на электрическую энергию). В последнее время утвердился и используется на ряде станций Казахстана эксергетический метод (основан на распределении топлива по термодинамической ценности пара разных параметров, и весь эффект относится на тепловую энергию).

При выполнении данной курсовой работы используем разнесение затрат на выработку электрической и тепловой энергии на основе физического метода с помощью коэффициента:

$$\hat{E}_{\alpha} = \frac{\hat{A}_{\alpha}}{\hat{A}_{\alpha}}, \text{ (23)}$$

который показывает, какое количество топлива (в долях от единицы) израсходовано на отпуск электрической энергии, а разница $(1 - \hat{E}_\delta)$ показывает долю расхода топлива на отпуск тепловой энергии.

Следует разнести результаты расчетов на затраты по каждой составляющей согласно полученному коэффициенту по видам отпускаемой энергии и занести результаты в таблицу 3.

Таблица 3 – Составляющие затрат на производство электрической и тепловой энергии

Составляющие затрат	I , всего, МЛН ТГ.	\dot{E}_y , эл.энергия МЛН ТГ.	\dot{E}_δ , тепло, МЛН ТГ.
Топливо, \dot{E}_δ			
Вода, \dot{E}_a			
Фонд заработной платы, $\dot{E}_{\text{зп}}$			
Амортизационные отчисления, $\dot{E}_{\text{ам}}$			
Ремонт, \dot{E}_δ			
Общестанционные, $\dot{E}_{\text{ос}}$			
Плата за выбросы, $\dot{E}_{\text{вб}}$			
Итого затрат			

Себестоимость отпуска электрической энергии определяется:

$$S_y = (I_{ao} + I_{\text{экс}}) : \mathcal{E}_{omn} = I_{\text{сум}} : \mathcal{E}_{omn} ,$$

или по составляющим:

$$S_y = \frac{\dot{E}_\delta + \dot{E}_a + \dot{E}_{\text{зп}} + \dot{E}_{\text{ам}} + \dot{E}_\delta + \dot{E}_{\text{ос}} + \dot{E}_{\text{вб}}}{\dot{Y}_{\text{эд}}}, \quad \delta \dot{a} \dot{i} \dot{a} \dot{a} / \hat{e} \hat{A} \hat{\delta} \cdot \div \quad (24)$$

Себестоимость отпуска тепловой энергии определяется :

$$S_\delta = (I_{ao} + I_{\text{экс}}) : Q_{om} = I_{\text{сум}} : Q_{om} ,$$

или по составляющим:

$$S_\delta = \frac{\dot{E}_\delta + \dot{E}_a + \dot{E}_{\text{зп}} + \dot{E}_{\text{ам}} + \dot{E}_\delta + \dot{E}_{\text{ос}} + \dot{E}_{\text{вб}}}{Q_{\text{тд}}}, \quad \delta \dot{a} \dot{i} \dot{a} \dot{a} / \tilde{A} \hat{e} \hat{\delta} \ddot{e} \quad (25)$$

К полученной величине производственной себестоимости необходимо добавить 3-4% на налоги и обязательные платежи и получим полную себестоимость, которая будет использована в дальнейших расчетах по эффективности строительства и эксплуатации ТЭЦ.

2 Экономическая оценка строительства и эксплуатации ТЭЦ

2.1 Определение первоначальных инвестиций и денежного потока на возврат кредита

Экономическая оценка строительства и эксплуатации ТЭЦ на предварительных этапах принятия решений обычно производится на основе составления бизнес-плана, а в случае его положительного вывода, разрабатывается инвестиционный проект. Это современный метод оценки принятия технико-экономических решений, учитывающий изменение стоимости денег по времени и весь комплекс затрат на реализацию проекта: цены и ценовая политика на перспективу; объем реализации продукции; доход и прибыль от реализации проекта; часть прибыли, идущая на возврат кредита; процентная ставка банка, под которую предприятие берет кредит; срок кредита.

Сложность финансово-экономической оценки строительства и эксплуатации крупных энергетических объектов связана с тем, что инвестиции поступают в несколько этапов, и имеет место длительность срока получения результатов от реализации проекта. Длительность таких операций приводит к неопределённости оценки инвестиций и риску ошибок. Поэтому в практике используются методы оценки инвестиционных проектов, чтобы свести к минимуму уровень погрешности проектов. Это методы: определения чистой текущей стоимости (NPV), срока окупаемости проекта (PP), расчета внутренней нормы прибыли (IRR), расчета рентабельности инвестиций (PI), определения бухгалтерской рентабельности инвестиций (ROI). Естественно, что в практике не всегда применяются все пять методов оценки инвестиционных проектов, поэтому и данной работе будут использованы только первые три метода.

Как уже указывалось во введении, строительство таких крупных объектов, как электрические станции в развитых странах обычно происходит при преобладающей финансовой и правовой поддержке государства, позволяя ему контролировать стратегические объекты. Остальная часть денежных средств обеспечивается за счет создания, чаще всего, акционерных обществ, пользующихся льготным кредитом.

Чтобы студентам не проводить длительные расчеты сроков окупаемости строительства и эксплуатации ТЭЦ, в курсовой работе сделаны следующие допущения в области инвестирования строительства ТЭЦ.

В расчетах долевое распределение капитала (К) на строительство ТЭЦ следующее: 90% вкладывает государство и 10% обеспечивает АО «Энергоинвест». Эти денежные средства идут только на строительство станции. Суммарные эксплуатационные расходы заложены в себестоимости электрической и тепловой энергии, а значит, и в тарифе на них, и для начала работы необходимы оборотные средства. Здесь 70% эксплуатационных затрат оплачивает государство, а остальные 30% - АО «Энергоинвест».

Таким образом, объем инвестиций I_0 , которые АО «Энергоинвест» берет в банке под льготный кредит (10%), будет составлять 10% от суммарных капвложений в строительство ТЭЦ и 30% от суммарных эксплуатационных расходов.

Известно, что при оценке инвестиционного проекта используются всего четыре показателя:

I_0 – первоначальные инвестиции;

CF – денежный поток, направляемый на возврат кредита;

r – процентная ставка банка по кредиту (10%);

n – календарный год кредита.

$$I_0 = 0.1 \cdot K + 0.3 \cdot E, \text{ и} \ddot{e} \text{ } \grave{o} \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } \text{.} \quad (26)$$

При разработке и анализе инвестиционных проектов наиболее сложным является расчет прибыли и денежного потока CF , направляемого на возврат кредита.

Определимся, что отпускной тариф на электрическую и тепловую энергию от нашей ТЭЦ будет иметь рентабельность 30%, т.е.

$$\dot{O}_{\text{э}} = S_{\text{э}} \cdot 1,3 \text{ } \grave{o} \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } / \hat{e} \hat{A} \hat{o} \text{ } \cdot \ddot{e} \text{ } \text{,} \quad (27)$$

$$\dot{O}_{\text{т}} = S_{\text{т}} \cdot 1,3 \text{ } \grave{o} \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } / \hat{e} \hat{A} \hat{o} \text{ } \cdot \ddot{e} \text{ } \text{.} \quad (28)$$

Доход от реализации электрической и тепловой энергии от ТЭЦ составит:

$$\ddot{A} = \dot{O}_{\text{э}} \cdot \dot{Y}_{\text{э}} + \dot{O}_{\text{т}} \cdot Q_{\text{т}}, \text{ и} \ddot{e} \text{ } \grave{o} \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } \text{,} \quad (29)$$

а суммарные затраты определяются по выражению:

$$\zeta = S_{\text{э}} \cdot \dot{Y}_{\text{э}} + S_{\text{т}} \cdot Q_{\text{т}}, \text{ и} \ddot{e} \text{ } \grave{o} \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } \text{.} \quad (30)$$

Разница между ними даст прибыль:

$$\ddot{B} = \ddot{A} - \zeta, \text{ и} \ddot{e} \text{ } \grave{o} \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } \text{.} \quad (31)$$

После оплаты налога на прибыль, в размере 20%, образуется чистая прибыль:

$$\times \ddot{I} = \ddot{B} \cdot (1 - 0,2), \text{ и} \ddot{e} \text{ } \grave{o} \grave{a} \text{ } \grave{a} \text{ } \text{,} \quad (32)$$

Известно, что чистая прибыль распределяется по четырем фондам, но в работе сделаем допущение, что вся чистая прибыль целиком идет на возврат кредита в банк, т.е. это и будет денежный поток CF .

2.2 Метод определения чистой текущей стоимости NPV

Это метод анализа инвестиций, показывающий, на какую ценность фирма может прирасти в результате реализации инвестиционного проекта и определяется:

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = \sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0, \quad (33)$$

I_0 – первоначальное вложение средств.

Расчеты величин NPV и IRR можно проводить в одной таблице, аналогичной таблице 4.

2.3 Метод расчёта внутренней нормы прибыли IRR

Внутренняя норма прибыли представляет собой уровень окупаемости средств, направленных на цели инвестирования. Это значение r , при котором $NPV=0$. Формализовано, это уравнение:

$$\sum_1^n \frac{CF_n}{(1+r)^n} - I_0 = 0,$$

решаемое относительно r .

IRR при $NPV=0$, - это проект не обеспечивает роста ценности фирмы, но и не ведёт к её снижению. Этот коэффициент дисконта ($R = 1: (1+r)^n$) разделяет инвестиции на приемлемые и невыгодные. IRR сравнивают с тем уровнем окупаемости вложений, которые фирма выбирает для себя с учётом того, по какой цене сама получила капитал для инвестирования и какой чистый уровень прибыльности хотела бы иметь при его использовании (барьерный коэффициент).

Таблица 4 - Расчет значений NPV и IRR

Год	CF	R_{10}	PV_{10}	R_{20}	PV_{20}
0	- I_0	1,0	- I_0	1,0	- I_0
1	CF		PV_1		PV_1
2	CF		PV_2		PV_2
3	CF		PV_3		PV_3
4	CF		PV_4		PV_4
...	CF				
n	CF		PV_n		PV_n
NPV			+NPV		-NPV

$$R = \frac{1}{(1+r)^n}$$

Расчёт NPV идёт до первого положительного значения PV. Если расчёт не устраивает по годам, то нужно пересмотреть стратегию проекта – увеличить CF или найти банк с меньшим r .

Если NPV в нужные фирме сроки положителен, то значит в результате проекта ценность фирмы возрастает, и его следует принять.

Широкое использование этого метода объясняется тем, что он устойчив в разных комбинациях исходных условий, позволяя во всех случаях находить экономически рациональное решение.

Величина IRR определяется по формуле (расчет приведен в лекционном материале):

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_{r_1}}{NPV_{r_1} - NPV_{r_2}} \cdot (r_2 - r_1) = 15 + \frac{756}{756 + 994} \cdot 5 = 17,2\%. \quad (34)$$

IRR служит индикатором уровня риска по проекту – чем больше IRR превышает принятый фирмой барьерный коэффициент, тем больше запас прочности проекта и тем менее страшны ошибки при оценке будущих денежных поступлений.

2.4 Метод расчёта окупаемости инвестиций PP

Метод состоит в определении того срока, который необходим для возмещения суммы первоначальных инвестиций:

$$PP = \frac{I_0}{CF_n} \quad (35)$$

Есть два метода: когда CF равен по годам и когда CF идёт различными суммами, то есть неравномерно.

Если $I_0=600$, а CF по 150, то $PP=600:150=4$ года.

Если $I_0=600$, а $CF -700+150+100+200=650$, то срок окупаемости 3 года и 0,75 от года, то есть 3 года 9 месяцев.

В нашем случае, денежные потоки по годам будут одинаковы, и следует пользоваться первым примером расчета.

Список литературы

- 1 Экономика и управление в энергетике: Учеб. Пособие под ред. Н.Н. Кожевникова.- М.: Изд. Центр «Академия». 2003.
- 2 Самсонов В.С., Вяткин М.А. Экономика предприятий энергетического комплекса. М.: Высш школа, 2003.
- 3 Виленский П.П. и др. Оценка эффективности инвестиционных проектов.- М.: Дело, 2001.- 832 с.
- 4 Рогалев Н.Д. и др. Экономические и технологические основы энергоэффективности производства электроэнергии и тепла. МЭИ. 2002.- 102с.
- 5 Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Энергетический бизнес. Учебное пособие.-М.: Дело, 2006.- 600 с.
- 6 Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Эффективная энергокомпания.- М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002.-544 с.
- 7 Липсиц И.В., Косов В.В. Инвестиционный проект. - Москва, Бек, 1996.- 304 с.

Содержание

Введение.....	3
Задание на выполнение курсовой работы	3
1 Определение себестоимости отпуска электрической и тепловой энергии от ТЭЦ.....	5
2 Экономическая оценка строительства и эксплуатации ТЭЦ.....	14
Список литературы.....	19