

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУГА)**

Кафедра «Экономика ГА»

В.В.АНДРИАНОВ

ПОСОБИЕ

*по экономическому обоснованию
дипломного проекта (работы)*

для студентов специальности 16.09.03, 16.09.05

Москва - 2013

Подготовлено к изданию в соответствии с учебным рабочим планом на 2012 – 2013 учебный год. Рассмотрено и обсуждено на заседании кафедры Экономика ГА 24.01.2013 г. и на заседании методического совета ФМОК по экономическим специальностям 30.01.2013 г.

Введение

Цель экономического обоснования дипломного проекта или работы – оценка показателей экономической эффективности реализации систем и технологий ТО и Р наземной и бортовой:

- радиоаппаратуры;
 - контрольно-измерительной аппаратуры;
 - аппаратуры РЛС,
- а также имитаторов, тренажеров и т.д.

Алгоритм экономического обоснования поясняется на примере оценки "Стенда проверки аппаратуры ВС". На первых шагах алгоритма вычисляются: производственные и эксплуатационные затраты, цена проекта и инвестиции. На конечных шагах – показатели оценки экономической эффективности проекта.

Для экономического обоснования дипломник должен получить на кафедре Экономики ГА: индексы роста цен, тарифные ставки, зарплаты и прогнозы инфляции, К-банковского % за кредит, стоимости 1 кВт/ч.

1. Расчет производственных затрат

Производственные затраты $C_{пр}$ на создание стенда равны сумме всех видов издержек

$$C_{пр} = C_{ми} + C_p + C_k + C_{сто}, \quad (1.1)$$

- где
- $C_{ми}$ – материальные издержки;
 - C_p – затраты на оплату персонала;
 - C_k – сопутствующие издержки;
 - $C_{сто}$ – издержки на оплату услуг сторонних организаций.

1.1. Материальные издержки

Материальные издержки $C_{ми}$, связанные с изготовлением стенда, равны сумме

$$C_{ми} = C_m + C_n \quad (1.2)$$

- где
- $C_m = C_{мо} + C_{ме} + C_{мт}$ – стоимость материалов;
 - $C_{мо}$ – стоимость основных материалов;
 - $C_{ме}$ – стоимость вспомогательных материалов;
 - $C_{мт}$ – стоимость производственных материалов;
 - C_n – стоимость покупных изделий.

Таблица 1.1

Классификация материалов и комплектующих

№п/п	Вид материала	Усл. об.	Примеры материалов
1.	Основные материалы	$C_{мо}$	Провода, алюминиевый лист, дерево, ткани, стеклопластик
2.	Вспомогательные материалы	$C_{ме}$	Спирт, припой, лак, крепеж
3.	Технологические материалы	$C_{мт}$	Энергия, газ, вода, сжатый воздух
4.	Покупные	C_n	Электролампы, схемы и т.д.

1.1.1. Стоимость материалов

С учетом инфляции и индекса роста цен стоимость материалов равна

$$C_m = C_{mo} + C_{mv} + C_{mt} = 1495.49 + 90.17 + 90.36 = 1676.02 \text{ руб.}$$

Пример расчета стоимости материалов C_m Таблица 1.2

N п/п	Наименование материала	Ед. изм.	Норма расхода	Потери %	Опт. цена	Затраты на 1 ед.	Инд. роста	Всего
		-	-	-	руб.	руб.	-	руб.
1.	Основные: Прессматериал Стеклотекстолит Провод МГТФ 0.2 Итого: $C_{mo} =$	кг. кг. м.	2.00 1.00 15.00	5 9 5	170 160 55	357.00 174.40 866.25	1.07 :- :-	381.99 186.61 926.89 1495.49
2.	Вспомогательные: Припой ПОС 61 Канифоль Спирт Лак Итого: $C_{mv} =$	кг. кг. л. л.	0.20 0.10 0.10 0.05	2 5 9 3	250 150 90 150	51.00 15.75 9.81 7.72	1.07 :- :- :-	54.57 16.85 10.50 8.27 90.17
3.	Производственные: Электроэнергия Газ Вода Сжатый воздух Итого: $C_{mt} =$	кВт м. м. м.	15.00 10.00 2.00 5.00	9 9 9 9	4.0 1.5 0.5 0.3	65.40 16.35 1.09 1.63	1.07 :- :- :-	69.98 6.32 17.49 1.17 90.36
	$C_m = C_{mo} + C_{mv} + C_{mt}$							1676.02

1.1.2. Стоимость покупных изделий

Стоимость покупных изделий оценена по ценам на 01.01.2013 г. в табл. 1.3.

С учетом прогноза роста индекса цен на покупные изделия - 1.07 расходы на покупные $C_n = 8958 * 1.07 = 9585.06$ руб.

Расчет стоимости покупных изделий C_n Таблица 1.3

N п/п	Наименование	Кол-во шт.	Цена руб.	Сумма руб.
1.	Плата монтажная	1	90.00	90.00
2.	K555TM2	12	25.00	300.00
3.	Резистор МЛТ-0125	55	30.00	1650.00
4.	Резистор СП - 2 МА	10	30.00	300.00
5.	Конденсатор КМ-6	30	15.00	4800
6.	Диод КД503А	4	13.00	52.00
7.	Транзистор КТ315А	15	13.00	195.00
8.	Телевизор цветной	1	4900.00	4900.00
9.	ИМС 140 УД-7	10	18.00	180.00
10.	K555 ИЕ2	2	30.00	60.00
11.	K56И ИР1	2	25.00	50.00
12.	КР 1561 ТВ1	2	30.00	60.00
13.	564 ЛГ1	2	2.00	50.00
14.	СПЧ 2МА 47 КОМ	4	29.00	116.00
15.	МЛТ 0.125 (47 КОМ)	5	5.00	37.00
16.	Стабилитрон КС (133А)	2	150.00	300.00
17.	Переключатель кнопочный	1	63.00	63.00
18.	Лампа СМН 8-60	1	85.00	85.00

Итого: 8958.00 руб.

Сумма материальных издержек

$$C_{mi} = C_u + C_n = 1676.02 + 9585.06 = 11261.08 \text{ руб.}$$

1.2. Издержки на оплату труда персонала C_p

Издержки на оплату труда персонала создававшего стенд, равны

$$C_p = C_o + C_{ди}, \quad (1.3)$$

где $C_o = C_m + C_{до} + C_{но} = 1.3 * C_m$ – основная заработная плата (ЗП) (1.4)

C_m – тарифная ЗП ПР;

$C_{до}$ – периодические доплаты;

$C_{но}$ – постоянные надбавки;

$C_{ди} = C_{сц} + C_{см} + C_{пр} = 0.56 * C_o$ – дополнительные издержки;

$C_{сц}$ – социальные издержки согласно законодательству;

$C_{см}$ – социальные издержки по тарифному соглашению;

$C_{пр}$ – прочие издержки.

Расчет тарифной заработной платы за изготовление стенда в табл. 1.4.

Расчет C_m

Таблица 1.4

№ п/п	Виды работ	Средний разряд	Ставка, руб./ч	Трудоемкость, чел-ч	Сумма, руб.
1.	Гальванические	4	160.00	0.50	80.00
2.	Граверные	2	160.00	2.00	320.00
3.	Контрольные	2	150.00	2.00	300.00
5.	Маркировочные	2	140.00	0.50	70.00
6.	Настроечные	4	160.00	5.00	800.00
7.	Прессовочные	3	105.00	4.00	420.00
8.	Радиомонтажные	3	105.00	10.00	1005.00
9.	Сборочные	3	125.00	3.00	395.00
11.	Сверлильные	3	115.00	1.00	115.00
12.	Слесарные	3	120.00	5.00	600.00
13.	Токарные	3	130.00	1.00	130.00
14.	Штамповочные	2	150.00	0.20	30.00
15.	Фрезерные	3	150.00	1.00	150.00

Итого: 4415.00 руб.

Учитывая рост заработной платы в 1.07 раза, $C_m = 4415 * 1.07 = 4724.05$ руб.

$$C_p = C_o + C_{ди} = C_m + C_{до} + C_{но} + C_{сц} + C_{см} + C_{пр} = 0.56 C_o. \quad (1.5)$$

Расчет издержек на оплату труда

Таблица 1.5

Издержки		Причина начисления	Сумма, руб.
Тарифная ЗП	C_m	За все виды работ по технологии	$C_m = 4724.05$
Доплаты ПР/ периодические	$C_{до}$	За работу в праздники и выходные, за качество и вып. норм и т.д.	$C_{до} = 0.25 * C_m = 1181.01$
Надбавки / постоянные	$C_{но}$	За вредность, сменную и ночную работу	$C_{но} = 0.05 * C_m = 236.20$
Основная ЗП	C_o	Повременная и сдельная ЗП, оклады	$C_o = C_m + C_{до} + C_{но} = 6141.3$
Социальные / по закону	$C_{сц}$	Охрана материнства, соцстрах, больничные, и труд подростков	$C_{сц} = 0.34 * C_o = 2088.03$
Социальные / по тар. согл.	$C_{см}$	Отпуска, 13-я зарплата, выслуга лет, мат помощь, дежурства	$C_{см} = 0.17 * C_o = 1044.01$
Прочие	$C_{пр}$	Прием на работу, компенсации	$C_{пр} = 0.05 * C_o = 307.06$
Дополнительные	$C_{ди}$		$C_{ди} = C_{сц} + C_{см} + C_{пр} = 3439.11$
Итого	C_p		$C_p = C_o + C_{ди} = 9580.37$

1.3. Сопутствующие издержки C_K

Сопутствующие издержки в табл. 1.6 $C_K = C_{ам} + C_{кп} + C_{кр} = 1.35 C_o$. (1.6)

Таблица 1.6

Сопутствующие издержки C_K

Издержки	-	Причина начисления	Сумма, руб.
Амортизационные отчисления	$C_{ам}$	Перенос цены ОПФ на продукт, содержание зданий, сооружений	$C_{ам} = 0.35 * C_o = 2149.44$
Долговые издержки (калькуляционные проценты)	$C_{кп}$	Выплата долгов; плата за кредит; доход, неполученный из-за того, что Inv не были вложены лучше	$C_{кп} = 0.25 * C_o = 1535.32$
Плата за риски (калькуляционный риск)	$C_{кр}$	Оплата по договорам, страхование от стихийных бедствий, потери товара, потери прибыли, убытков	$C_{кр} = 0.75 * C_o = 4605.95$
Итого	C_K		$C_K = 1.35 * C_o = 8290.7$

1.4. Издержки на оплату услуг сторонних организаций

Сумма выплат за услуги сторонних организаций

$$C_{сто} = C_{нр} + C_{вн} + C_{оп} + C_{ста} + C_{ма} + C_{ц} + C_{оз}, \quad (1.7)$$

где $C_{...}$ – см. табл. 1.7.

Таблица 1.7

Структура и модели расчета $C_{сто}$

Издержки	-	Причины начисления	Сумма, руб.
Расходы на НИР и ОКР	$C_{нр}$	Технологический процесс, оснастка, установка оборудования	$C_{нр} = 0.15 * C_o = 921.19$
Внепроизводственные	$C_{вн}$	Тара, упаковка, транспортировка, погрузка: расходы по сбыту продукта	$C_{вн} = 0.5 * C_T = 2362.03$
Операционные	$C_{оп}$	Зарплата персонала; продвижение товара; трансп. расходы; связь; юр. услуги; страховка; офис; %; командировки	$C_{оп} = 0.4 * C_o = 2456.5$
Торгово-административные	$C_{ста}$	Зарплата торгового персонала; энергия; топливо; аренда зданий и оборудования; ТО и Р; снабжение; амортизация	$C_{ста} = 0.3 * C_o = 1842.38$
Маркетинговые	$C_{ма}$	Зарплата маркетологов; скидки; плата агентам сбыта; командировки; реклама; образцы; семинары; презентации	$C_{ма} = 0.45 * C_T = 2125.82$
Цеховые	$C_{ц}$	Зарплата менеджеров, изобретения, рационализация, охр. труда, испытания	$C_{ц} = 0.2 * C_o = 1228.25$
Общезаводские	$C_{оз}$	Оплата управленцев и служб	$C_{оз} = 0.25 * C_o = 1535.32$

Итого: $C_{сто} = 12471.49$

2. Стоимость реализации проекта $C_{пр}$

$C_{пр}$ находим для изготовления: на заводе $C_{прА}$ и своими силами $C_{прБ}$

$$C_{прА} = C_{м} + C_{л} + C_{о} + C_{ди} + C_{ам} + C_{кл} + C_{кр} + C_{нр} + C_{вн} + C_{оп} + C_{ста} + C_{ма}. \quad (2.1)$$

Таблица 2.1

Смета стоимости реализации проекта (вариант А)

N	Наименование издержек	Усл. об.	Сумма, руб.	%
	Материальные издержки	$C_{ми}$	11261.08	27.07
1.	Сырье и материалы, в т.ч.:	$C_{м}$	1676.02	
	Основные материалы	$C_{мо}$	1495.49	
	Вспомогательные материалы	$C_{мв}$	90.17	
	Производственные материалы	$C_{мт}$	90.36	
2.	Покупные комплектующие	$C_{л}$	9585.06	
	Издержки на оплату труда персонала	$C_{р}$	9580.37	23.03
3.	Основная заработная плата в т.ч.:	$C_{о}$	6141.27	
	Тарифная ЗП ПР	$C_{т}$	4724.05	
	Доплаты ПР (пер.)	$C_{до}$	1181.01	
	Надбавки (пост.)	$C_{нб}$	236.20	
4.	Социальные издержки (по закону)	$C_{сц}$	2088.03	
5.	Социальные издержки (по соглашению)	$C_{ст}$	1044.01	
6.	Прочие издержки	$C_{п}$	307.06	
7.	Дополнительные издержки	$C_{ди}$	3439.11	
	Сопутствующие издержки	$C_{к}$	8290.71	19.93
8.	Амортизационные отчисления	$C_{ам}$	2149.44	
9.	Калькуляционные проценты	$C_{кл}$	1535.32	
10.	Калькуляционный риск	$C_{кр}$	4605.95	
	Услуги сторонних организаций	$C_{сто}$	12471.49	29.98
11.	Расходы на НИР и ОКР	$C_{нр}$	921.19	
12.	Внепроизводственные расходы	$C_{вн}$	2362.03	
13.	Операционные издержки	$C_{оп}$	2456.50	
14.	Торгово-административные издержки	$C_{ста}$	1842.38	
15.	Маркетинговые издержки	$C_{ма}$	2125.82	
16.	Цеховые издержки	$C_{ц}$	1228.25	
17.	Общезаводские издержки	$C_{оз}$	1535.32	
	Итоговая стоимость варианта А	$C_{прБ}$	41603.65	

$$C_{прБ} = C_{ми} + C_{р} + C_{к} + C_{сто} = C_{м} + C_{л} + C_{о} + C_{ди} + C_{ам} + C_{нр}. \quad (2.2)$$

Таблица 2.2

Смета стоимости реализации проекта (вариант Б)

N	Наименование издержек	Усл. об.	Сумма, руб.	%
	Материальные издержки	$C_{ми}$	11261.08	47.09
1.	Сырье и материалы, в т.ч.:	$C_{м}$	1676.02	
	Основные материалы	$C_{мо}$	1495.49	
	Вспомогательные материалы	$C_{мв}$	90.17	
	Производственные материалы	$C_{мт}$	90.36	
2.	Покупные	$C_{п}$	9585.06	
	Издержки на оплату труда персонала	$C_{р}$	9580.37	40.06
3.	Основная заработная плата, в т.ч.:	$C_{о}$	6141.27	
	Тарифная ЗП ПР	$C_{т}$	4724.05	
	Доплаты ПР (пер.)	$C_{до}$	1181.01	
	Надбавки (пост.)	$C_{нб}$	236.20	
4.	Социальные издержки (по закону)	$C_{си}$	2088.03	
5.	Социальные издержки (по соглашению)	$C_{ст}$	1044.01	
6.	Прочие издержки	$C_{п}$	307.06	
7.	Дополнительные издержки	$C_{ди}$	3439.11	
	Сопутствующие издержки	$C_{к}$	8290.71	8.99
8.	Амортизационные отчисления	$C_{ам}$	2149.44	
9.	Калькуляционные проценты	$C_{кп}$	1535.32	
10.	Калькуляционный риск	$C_{кр}$	4605.95	
	Услуги сторонних организаций	$C_{сто}$	921.19	3.85
11.	Расходы на НИР и ОКР	$C_{нр}$	921.19	
12.	Внепроизводственные расходы	$C_{вн}$	0.00	
13.	Операционные издержки	$C_{оп}$	0.00	
14.	Торгово-административные издержки	$C_{ста}$	0.00	
15.	Маркетинговые издержки	$C_{ма}$	0.00	
16.	Цеховые издержки	$C_{ц}$	0.00	
17.	Общезаводские издержки	$C_{оз}$	0.00	
	Итоговая стоимость варианта Б	$C_{прБ}$	23912.09	

3. Цена изделия

Минимальная цена единицы изделия не может быть меньше суммы

$$C_{и\ min} = C_{пр} + H_{пр} + H_{ндс}, \quad (3.1)$$

где $C_{пр}$ – стоимость варианта проекта;

$H_{пр}$ – мин норма прибыли завода-изготовителя ($H_{пр} > 15\%$ от $C_{пр}$);

$H_{ндс}$ – налог на добавленную стоимость (18% от $C_{пр} + H_{пр}$).

Минимальная цена единицы изделия (вариант А):

$$C_{и\ min} = C_{прА} + H_{пр} + H_{ндс} = (1 + 0.15 + 0.18) * 41603.65 = 55332.85 \text{ руб.}$$

Минимальная цена единицы изделия (вариант Б):

$$C_{и\ min} = C_{прБ} + H_{пр} + H_{ндс} = (1 + 0 + 0) * 23912.09 = 23912.09 \text{ руб.}$$

В варианте Б проект реализуется разработчиком, поэтому

$$H_{\text{пр}} = H_{\text{дс}} = 0, \text{ а } C_{\text{и}} = C_{\text{пр}}. \quad (3.2)$$

Результаты расчетов \min цены проекта для вариантов А и Б в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Цены вариантов

Вариант	$C_{\text{пр}}$, руб.	$C_{\text{и}}$ ($H_{\text{дс}}=18\%$), руб.
А	41603.65	55332.85
Б	23912.09	23912.09

Цена проекта – вариант А, назначенная производителем, не учитывает другие издержки заказчика, без которых реализация проекта не может быть осуществлена в полном объеме. Изделие, изготовленное заводом, надо доставить заказчику, смонтировать, наладить и обеспечить запчастями.

4. Инвестиции для реализации проекта

Инвестиции (Inv) для реализации проекта равны

$$Inv = C_{\text{и}} + C_{\text{т}} + C_{\text{м}} + C_{\text{зч}} + C_{\text{сз}}, \quad (4.1)$$

где $C_{\text{т}}$ – транспортные расходы (10-200%) $C_{\text{и}}$;

$C_{\text{м}}$ – стоимость монтажа (10-20) $C_{\text{и}}$;

$C_{\text{зч}}$ – стоимость запчастей (10-25%) $C_{\text{и}}$;

$C_{\text{сз}}$ – прочие затраты (10-15%) $C_{\text{и}}$.

Вариант А. Принимаем $C_{\text{т}}=0.15C_{\text{и}}$; $C_{\text{м}}=0.15C_{\text{и}}$; $C_{\text{зч}}=1.5C_{\text{и}}$; $C_{\text{сз}}=0.10C_{\text{и}}$.

Минимальные инвестиции равны

$$Inv_{\text{min}} = C_{\text{и}} + C_{\text{т}} + C_{\text{м}} + C_{\text{зч}} + C_{\text{сз}} = C_{\text{и}} + 0.15C_{\text{и}} + 0.15C_{\text{и}} + 1.5C_{\text{и}} + 0.10C_{\text{и}} = 2.9C_{\text{и}}. \quad (4.2)$$

Вариант А имеет издержки на:

- транспортировку $C_{\text{тр}}=0.1 C_{\text{и}} = 5616.49$ /руб./;

- монтаж $C_{\text{м}}=0.1 C_{\text{и}} = 5616.49$ /руб./;

- запчасти $C_{\text{зч}}=0.15 C_{\text{и}} = 8424.74$ /руб./;

- прочие нужды $C_{\text{сз}}=0.05 C_{\text{и}} = 2808.25$ /руб./;

итого 22465.97 /руб./

Inv_{min} варианта А равны 22465.97 + 55332.85 = 77798.82 руб.

Вариант Б. $C_{\text{т}}=0$, поэтому

$$Inv_{\text{min}} = C_{\text{и}} + C_{\text{м}} + C_{\text{зч}} + C_{\text{сз}} = C_{\text{и}} + 0.15C_{\text{и}} + 1.5C_{\text{и}} + 0.10C_{\text{и}} = 2.65C_{\text{и}};$$

Варианту Б характерны издержки на:

- монтаж $C_{\text{м}}=0.1 C_{\text{и}} = 5616.49$ /руб./;

- запчасти $C_{\text{зч}}=0.15 C_{\text{и}} = 8424.74$ /руб./;

- прочие нужды $C_{\text{сз}}=0.05 C_{\text{и}} = 2808.25$ /руб./;

итого 16849.48 /руб./

Inv_{min} варианта Б равны 23912.09 + 16849.48 = 40761.57 руб.

Результаты расчетов \min инвестиций для вариантов А и Б в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Инвестиции для реализации вариантов А и Б

Вариант	$C_{\text{пр}}$, руб.	$C_{\text{и}}$, руб.	Inv_{min} , руб.
А	41603.65	55332.85	77798.82
Б	23912.09	23912.09	40761.57

У варианта Б Inv меньше, но он приемлем тогда, когда не нужна закупка нового оборудования, подготовка персонала, строительство помещений и т.д.

5. Эксплуатационные расходы

Эксплуатационные расходы зависят от сути и особенностей эксплуатации проекта и равны

$$C_3 = C_{зп} + C_{ам} + C_{то} + C_{эл} + C_{пр}, \quad (5.1)$$

где $C_{зп}$ – расходы на оплату труда обслуживающего персонала;

$C_{ам}$ – амортизационные отчисления;

$C_{то}$ – затраты на ТОиР;

$C_{эл}$ – стоимость расходуемой электроэнергии;

$C_{пр}$ – прочие расходы.

5.1. Издержки на оплату труда персонала

Для расчета издержек на оплату труда персонала используем модель

$$C_{зп} = C_{ок} + C_{ди} \quad (5.2)$$

где $C_{ок}$ – оклад специалиста i -й квалификации, обслуживающего изделие;

$C_{ок} = \sum C_{оки}$ – сумма окладов специалистов i -й профессии;

$C_o = C_{ок} + C_{до} + C_{нб}$ – суммарные выплаты основной зарплаты;

$C_{п}$ – периодические доплаты;

$C_{нб}$ – постоянные надбавки;

$C_{ди} = C_{сц} + C_{ст} + C_{п} = 0.56 \sum C_{ок}$ – дополнительные издержки;

$C_{сц}$ – социальные издержки в соответствии с законодательством;

$C_{ст}$ – социальные издержки согласно тарифному соглашению;

$C_{п}$ – прочие издержки.

Суммарные издержки на оплату труда персонала равны (табл. 5.1)

$$C_p = \sum C_{оки} + C_{до} + C_{нб} + C_{сц} + C_{ст} + C_{п} = \sum C_{оки} + 0.56 \sum C_{оки} = 1.56 \sum C_{оки}. \quad (5.3)$$

Алгоритм и модели расчета $C_{зп}$ Таблица 5.1

Издержки	Усл. об.	Причина начисления оплаты	Сумма, руб.
Оклад	$C_{ок}$	По должностным инструкциям	$C_{ок} = \sum C_{оки} = 10000$
Доплаты ПР	$C_{до}$	За работу в праздничные и выходные дни, премии за качество, сверхурочные	$C_{до} = \sum 0.25 * C_{оки} = 2500$
Надбавки	$C_{нб}$	За вредность условий труда, за сменную и ночную работу	$C_{нб} = \sum 0.05 * C_{оки} = 500$
Основная ЗП	C_o	Оклад + доплаты + надбавки	$C_o = C_{ок} + C_{до} + C_{нб} = 13000$
Соц. издержки по закону	$C_{сц}$	Взносы в фонд соцстраха, пенсии, оплата больничных листов, охрана материнства	$C_{сц} = 0.34 * C_o = 4420$
Соц. издержки по тарифному соглашению	$C_{ст}$	Оплата отпусков, 13-я зарплата матпомощь, выслуга лет, оплата обучения и дежурств	$C_{ст} = 0.17 * C_o = 2210$
Прочие издержки	$C_{пп}$	Прием на работу, переезд и т.д.	$C_{п} = 0.05 * C_o = 500$
Доп. издержки	$C_{ди}$	Компенсации по увольнению	$C_{ди} = C_{сц} + C_{ст} + C_{п} = 0.56 * C_o = 7200$
Итого	C_p	$= \sum C_{оки} + C_{до} + C_{нб} + C_{сц} + C_{ст} + C_{п}$	$10000 + 2500 + 500 + 4420 + 2210 + 500 = 20130$

В примере стенд будет работать 200 ч в год и обслуживаться одним техником с месячным окладом 10000 руб.

5.2. Амортизационные отчисления

Сумма амортизационных отчислений вычисляется в зависимости от условий эксплуатации и по видам оборудования:

для наземного оборудования

$$C_{ам} = \frac{C_u H_{ам}}{100}, \quad (5.4)$$

где C_u – цена изделия;

$H_{ам}$ – норма амортизационных отчислений.

Таблица 5.2

Нормы амортизационных отчислений

N	Тип оборудования	$H_{ам}$, %
1.	Контрольно-регулирующие и измерительные приборы	12.00
2.	Силовое электротехническое оборудование и распределительные устройства	6.30
3.	Телевизионное оборудование	10.60
4.	Элементы ЭВМ	10.00

Для аппаратуры, устанавливаемой на ВС норма амортизации в руб. на час полета равна

$$C_{ам} = \frac{C_u H_{ам}}{T_{пр}}, \quad (5.5)$$

где $T_{пр}$ – амортизационный срок службы изделия, ч.

В примере $C_u = 23912.09$ руб.

$$C_{ам} = \frac{C_u H_{ам}}{T_{пр}} = \frac{23912.09 * 12}{100} = 2869.45 \text{ руб.}$$

5.3. Затраты на техническое обслуживание и ремонт

Затраты на ТО и Р включают в себя расходы на ПТО и неплановые ремонты, вызванные отказами. Расходы на ТО и Р равны сумме стоимости деталей, меняемых при ремонтах, основной и дополнительной зарплаты ремонтников с социальными издержками. Стоимость неплановых ремонтов зависит от надежности изделия. В проекте, не связанном с повышением надежности, расходы на текущий ремонт наземного изделия принимаются равными стоимости заменяемых элементов. Затраты на ТО и Р могут быть вычислены по модели

$$C_{тоирнз} = \sum_{j=1}^n C_{uj} * m_j * L_j, \quad (5.6)$$

где C_{uj} – цена элементов j-го типа заменяемых при ТО и Р, руб.;

m_j – количество элементов j-го типа;

L_j – интенсивность отказов за год деталей j-го типа.

В связи со сложностью определения затрат на ТО для аппаратуры, устанавливаемой на ВС, расходы на ТО и Р предлагается принять равными 15% от цены единицы изделия

$$C_{\text{тоир}} = 0.15 * C_{\text{и}} . \quad (5.7)$$

Так, для изделия из $j=250$ элементов, средняя интенсивность отказов, которых равна 0.0001, расходы на ТО и Р будут равны

$$C_{\text{тоир}} = \sum_{j=1}^n C_{\text{и}j} * m_j * L_j = 250 * 23912.09 * 0.0001 = 597.8 \text{ руб.}$$

5.4. Расходы на электроэнергию

Расходы на электроэнергию проектируемого изделия при экономической оценке вычисляют только для наземной аппаратуры исходя из потребляемой мощности и годовой наработки часов

$$C_{\text{эл}} = W * t * C_{\text{кв}}, \quad (5.8)$$

где t – время наработки изделия в течение года, ч;

$C_{\text{кв}}=4$ руб. – цена 1 кВт/ч;

W – потребляемая мощность проектируемого изделия, кВт.

Пусть, мощность проектируемого стенда равна $W=2$ кВт/ч, цена 1 кВт/ч=4 руб., а годовая наработка $t=200$ ч, тогда расходы на электроэнергию от его эксплуатации равны

$$C_{\text{эл}} = W * t * C_{\text{кв}} = 2 * 4 * 200 = 1600.00 \text{ руб.}$$

5.5. Прочие расходы

Прочие расходы $C_{\text{пр}}$ учитывают расходы на закупку материалов (масло, бензин, ветошь, диски, бумага и т.д.) и составляют (0.5-1)% цены проектируемого изделия

$$C_{\text{пр}} = (0.005-0.01) C_{\text{и}}, \quad (5.9)$$

в том числе для проектируемого стенда

$$C_{\text{пр}} = 0.005 * 23912.09 = 119.55 \text{ руб.}$$

Результаты расчетов эксплуатационных расходов в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Смета эксплуатационных расходов

<i>N</i>	<i>Наименование затрат</i>	<i>Расходы, руб.</i>
1.	Издержки на оплату труда	20130.00
2.	Амортизационные отчисления	2869.45
3.	Затраты на ТОиР	597.80
4.	Расходы на электроэнергию	1600.00
5.	Прочие расходы	119.55
6.	Эксплуатационные расходы	25316.80

6. Оценка экономической эффективности проекта

6.1. Базовые концепции оценки экономической эффективности

В ходе оценки экономической эффективности проекта надо узнать, компенсируют ли доходы первоначальные и будущие издержки, которые возникнут при реализации проекта при условии, что сегодняшний рубль дороже завтрашнего. Факторами, меняющими стоимость денег во времени, называемыми "вменными издержками", являются:

- 1) возможность получения на нынешний рубль дохода в будущем;
- 2) инфляция, снижающая покупательную способность денег;
- 3) желание людей потреблять сегодня, а не в будущем.

Отказ от использования денег сегодня для получения дохода в будущем сокращает денежные поступления. Банки компенсируют риски потерь процентными (%) ставками $K\%$, снижающими влияние инфляции и риска, с целью получения прибыли за неиспользование денег в период t . Ставки $K\%$ обеспечивают стабильность покупательной способности денег. Расчет будущей стоимости денег называется "наращиванием суммы по сложной процентной ставке"

$$CF_t = DCF_t(1 + E)^t, \quad (6.1)$$

где CF_t – будущая стоимость денег:

DCF_t – текущая стоимость денежных средств;

t – количество лет, в течение которых идет наращивание;

E – норма прибыли (дисконта) или вмененная стоимость денег.

Обратный пересчет стоимости денег, называется дисконтированием, которое выполняется по модели

$$DCF_t = \frac{CF_t}{(1 + E)^t} \quad (6.2)$$

и позволяет вычислить текущую стоимость денег, которые будут получены, а также, чтобы сравнивать друг с другом денежные суммы, расходуемые в разные моменты времени t .

6.2. Пример оценки экономической эффективности проекта

Экономическую эффективность проекта формируют потоки денежных дисконтированных поступлений DCF_t и платежей DPF_t , вычисленные с учетом инфляции. Эффективность инвестиций Inv , необходимых для закупки оборудования, постройки здания обеспечения энергией, подготовки персонала оценивается следующими показателями [1]:

1. ЧДД – чистый дисконтированный доход.
2. $T_{ок}$ – срок окупаемости.
3. $IRR^{\&}$ – внутренняя норма рентабельности УР.
4. ИД – индекс доходности.

Расчет этих показателей выполняется с учетом инфляции и взаимодействия дисконтированных потоков DCF_t и DPF_t . В примере:

1. Инвестиции $Inv = 23912.09$ руб.;
2. Процент за пользование кредита $K\% = 10\%$;

3. Прогноз инфляции по годам: 7%, 7%, 6%; 6%; 5%;
 4. Эксплуатационные расходы проекта ЭРП = 25316.80 руб.;
 5. Базовые эксплуатационные расходы ЭРБ = 31600.00 руб.
- ЭРБ вычисляются по той же методике, что и ЭРП.

6.3. Алгоритм оценки экономической эффективности проекта

Алгоритм оценки экономической эффективности проекта вычисляет:

Шаг 1. Номинальный поток денежных поступлений CF_t , как

$$CF_t = (Сб_t - Сп_t) + П_t + Вп_t + Ам_t, \quad (6.3)$$

где $Сб_t$ – эксплуатационные расходы базового варианта;

$Сп_t$ – эксплуатационные расходы проекта;

$(Сб_t - Сп_t)$ – сокращение эксплуатационных расходов;

$Ам_t$ – амортизация ОПФ;

$П_t$ – дополнительная прибыль за вычетом налогов;

$Вп_t$ – выручка от продажи оборудования базового варианта.

Источниками $П_t$ могут быть: снижения расхода ГСМ из-за роста точности навигации и сокращения t полета; прирост t исправного состояния ВС и налета часов; снижение веса оборудования и увеличение полезной нагрузки ВС; снижение трудоемкости ТО и Р и т.д. Номинальный поток денежных поступлений с момента начала реализации проекта

$$CF(t) = \{6283.2, 6283.2, 6283.2, 6283.2\}$$

формируется из ежегодного снижения эксплуатационных расходов

$$(Сб_t - Сп_t) = 31600.00 - 25316.80 = 6283.2 \text{ руб.}$$

Шаг 2. Поток денежных поступлений CF_t с учетом инфляции

$$t=1; 1.000 \cdot 1.070 = 1.070; \quad 6283.2 \cdot 1.070 = 6723.0;$$

$$t=2; 1.070 \cdot 1.070 = 1.145; \quad 6283.2 \cdot 1.145 = 7193.6;$$

$$t=3; 1.145 \cdot 1.060 = 1.214; \quad 6283.2 \cdot 1.214 = 7625.2;$$

$$t=4; 1.214 \cdot 1.060 = 1.286; \quad 6283.2 \cdot 1.286 = 8082.8;$$

$$t=5; 1.286 \cdot 1.050 = 1.351; \quad 6283.2 \cdot 1.351 = 8486.9.$$

Шаг 3. Дисконтированный денежный поток поступлений DCF_t с

учетом инфляции, при $E=0.00\%$, $t=1$; $\frac{6723.0}{(1+0)^1} = 6723.0$; $t=2$; $\frac{7193.6}{(1+0)^2} = 7193.6$;

$$t=3; \frac{7625.2}{(1+0)^3} = 7625.2; \quad t=4; \frac{8082.8}{(1+0)^4} = 8082.8; \quad t=5; \frac{8486.9}{(1+0)^5} = 8486.9.$$

Аналогично вычисляем DCF_t , при $E=10.00\%$ и $E=20.00\%$. Результаты в табл. 6.1.

Дисконтированные поступления с учетом инфляции DCF_t Таблица 6.1

Год	CF_t	$E=0\%$	$E=10\%$	$E=20\%$
1	6283.2	6723.0	6111.8	5602.5
2	6283.2	7193.6	5945.1	4995.6
3	6283.2	7625.2	5729.0	4412.8
4	6283.2	8082.8	5520.6	3897.9
5	6283.2	8486.9	5269.7	3410.7

Шаг 4. Поток дисконтированных платежей DPF_{t-1}

$$DPF_{t-1} = DPF_t + DCF_t. \quad (6.4)$$

Исходя из (6.4) для $Inv=23912.1$ руб., находим $DPF(t)$, при $E=0\%$, с учетом инфляции с учетом следующих соображений:

1. К концу года $t=1$ поступления $DCF_{t=1}(+)=6723.0$ руб. снижают платеж 2-го года до $DPF_{t=2} = 23912.1 - 6723.0 = 17189.1$ руб.

2. К концу года $t=2$ поступления $DCF_{t=2}(+)=7193.6$ руб. снижают платеж 3-го года до $DPF_{t=3} = 17189.1 - 7193.6 = 9995.5$ руб.

3. К концу года $t=3$ поступления $DCF_{t=3}(+)=7625.2$ руб. снижают платеж 4-го года до $DPF_{t=4} = 9995.5 - 7625.2 = 2370.2$ руб.

4. К концу года $t=4$ поступления $DCF_{t=4}(+)=8301.4$ руб. снижают платеж 5-го года до $DPF_{t=5} = 2370.2 - 8082.8 = 0.0$ руб.

Потоки DPF_t и DCF_t , при $E=\{0\%, 10\%; 20\%\}$ в табл. 6.2.

Таблица 6.2**Взаимодействие потоков DPF_t и DCF_t**

Год		$E=0\%$	$E=10\%$	$E=20\%$
1	$DPF_t (-)$	-23912.1	-23912.1	-23912.1
	$DCF_t (+)$	+ 6723.0	+ 6111.8	+ 5602.5
2	$DPF_t (-)$	-17189.1	-17800.3	-18309.6
	$DCF_t (+)$	+ 7193.6	+ 5945.1	+ 4995.6
3	$DPF_t (-)$	- 9995.5	-11855.1	-13314.0
	$DCF_t (+)$	+ 7625.2	+ 5729.0	+ 4412.8
4	$DPF_t (-)$	- 2370.2	- 6126.2	- 8901.3
	$DCF_t (+)$	+ 8082.8	+ 5520.6	+ 3897.9
5	$DPF_t (-)$	- 0.0	- 605.5	- 5003.3
	$DCF_t (+)$	+ 8486.9	+ 5269.7	+ 3410.7

Шаг 5. Чистый дисконтированный доход $ЧДД_t$ – разность между текущей стоимостью будущих доходов и затрат и интегральных текущих интегральных затрат. Доходы от Inv дисконтируются на момент $t=0$ и сравниваются с издержками

$$ЧДД_t = \sum_{t=1}^T (R_t - Z_t)(1 + E)^t, \quad (6.5)$$

где R_t – результаты, получаемые на t -м шаге расчетов;

Z_t – затраты, осуществляемые на t -м шаге;

T – глубина расчетов (лет).

При $ЧДД(t) > 0$ доходы больше затрат и проект может быть принят. При $ЧДД(t) < 0$ проект убыточен. Начальные затраты и будущие доходы зависят от морального и физического износа ОПФ. Неверный учет этих факторов ведет к ошибкам в оценке срока службы ОПФ.

Поскольку $R_t = DCF_t$, а $Z_t = Inv$, отнесенным на начало периода T , то

$$ЧДД_t = \sum_{t=1}^T (CF_t - Inv)(1 + E)^t = \sum (DCF_t - Inv)(1 + E)^t, \quad (6.6)$$

что делает ЧДД(t) эквивалентом NPV.

Зная потоки DPF(t) и DCF(t), вычисляем

$$\text{ЧДД}_t = \text{DPF}_t + \text{DCF}_t; \quad (6.7)$$

1. $\text{ЧДД}_1 = -23912.1 + 6111.8 = -17800.3$ руб.;
2. $\text{ЧДД}_2 = -17800.3 + 5945.1 = -11855.1$ руб.;
3. $\text{ЧДД}_3 = -11855.1 + 5729.0 = -6126.2$ руб.;
4. $\text{ЧДД}_4 = -6126.2 + 5520.6 = -605.5$ руб.;
5. $\text{ЧДД}_5 = -605.5 + 5269.7 = 4664.2$ руб.

Потоки ЧДД(t)=F(E) при E = {0%, 10%, 20%} приведены в табл. 6.3.

Таблица 6.3

Потоки ЧДД(t)=F(E)

Год	E=0%	E=10%	E=20%
0	-23912.1	-23912.1	-23912.1
1	-17189.1	-17800.3	-18309.6
2	-9995.5	-11855.1	-13314.0
3	-2370.2	-6126.2	-8901.3
4	5712.5	-605.5	-5003.3
5	14199.4	4664.2	-1592.6
T _{ок}	3.29	4.11	> 5.00

Шаг 6. Срок окупаемости T_{ок} инвестиций Inv, при E%={0%, 10%, 20%}.

По данным выделенного столбца (E=10%) табл. 6.3 строим график окупаемости проекта ЧДД_t=F(t) (рис. 6.1). В точке пересечения графика и оси t находится точка окупаемости проекта t=T_{ок}.

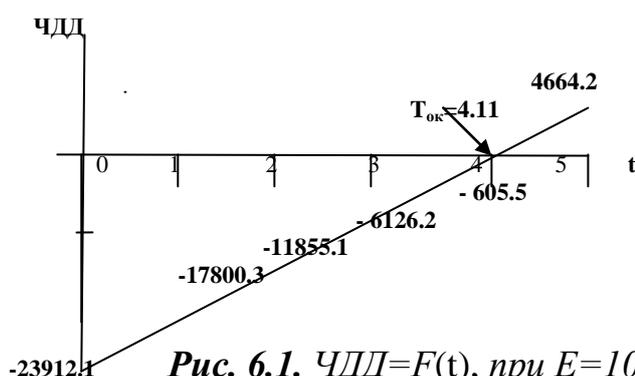


Рис. 6.1. ЧДД=F(t), при E=10%

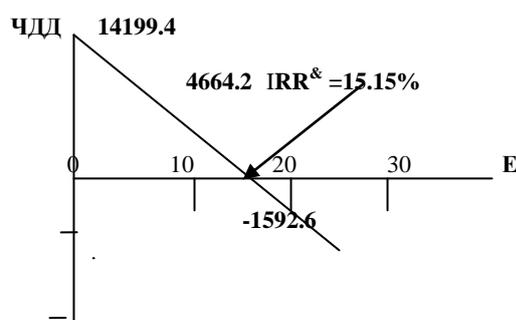
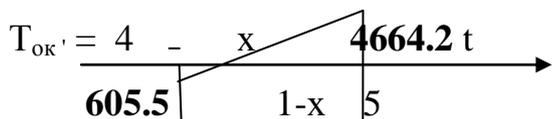
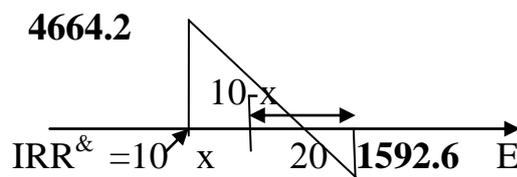


Рис. 6.2. IRR =F(E)

T_{ок}, при E=10%, находим следующим образом:

1. В табл. 6.3 ЧДД (E=10%) переходит из (-) в (+)0 между t=4 и t=5, поэтому целая часть T_{ок}'= 4.
2. Дробная часть ΔT_{ок} = x находится из геометрической фигуры рис. 6.3.

Рис. 6.3. Оценка $T_{ок}$ Рис. 6.4. Оценка $IRR^{\&}$

Находим $\Delta T_{ок} = x$ из равенства отношений сторон подобных треугольников

$$\frac{605.5}{x} = \frac{4664.2}{1-x}$$

Величина x вычисляется следующим образом:

а) $605.5 * (1-x) = 4664.2 * x$;

б) $605.5 - 605.5 * x = 4664.2 * x$;

в) $605.5 = 605.5 * x + 4664.2 * x$;

г) $605.5 = x * (605.5 + 4664.2)$;

д) $x = 605.5 / (605.5 + 4664.2) = 605.5 / 5269.7 = 0.115$.

Таким образом, поскольку $\Delta T_{ок} = x$, то $T_{ок} = T_{ок'} + \Delta T_{ок} = 4 + 0.115 = 4.115$ г.

Шаг 5. Внутренняя норма рентабельности КИ $IRR^{\&}$, оценивающая изменение ценности поступлений и платежей во времени, может быть найдена двумя способами:

1) путем решения уравнения (6.8)

$$\sum CF_t (1 + \frac{IRR^g}{100})^t - Inv = 0 \quad (6.8)$$

или уравнения (6.9), если Inv поступают в течение нескольких лет ($t_{ин} > 1$)

$$\sum CF_t (1 + \frac{IRR^g}{100})^t - \sum_{t=1}^{t_{ин}} Inv_t (1 + \frac{IRR^g}{100})^t = 0; \quad (6.9)$$

2) путем поиска точки пересечения линии ЧДД= $F(E)$ с осью E (рис. 6.2), в которой находится $IRR^{\&}$.

Полагаем, что $IRR^{\&}$ состоит из двух частей – целой $|IRR^{\&}|$ и дробной $\Delta IRR^{\&}$. Поскольку точка пересечения графика ЧДД= $F(E)$ с осью E лежит между 10% и 20%, принимаем $|IRR^{\&}| = 10\%$, а дробную часть $\Delta IRR^{\&} = x$ находим из равенства отношений сторон треугольников (рис. 6.4)

$$\frac{4664.2}{x} = \frac{1592.6}{10-x}$$

Путем преобразований находим x :

а) $4664.2 * (10 - x) = 1592.6 * x$;

б) $4664.2 * 10 - 4664.2 * x = 1592.6 * x$;

в) $4664.2 * 10 = 1592.6 * x + 4664.2 * x$;

г) $605.5 = x * (605.5 + 4664.2)$;

д) $x = 4664.2 * 10 / (4664.2 + 1592.6) = 46642 / 6256.8 = 7.45$.

Поскольку $\Delta IRR^{\&} = x = 7.45\%$, то

$$IRR^{\&} = |IRR^{\&}| + \Delta IRR^{\&} = 10\% + 7.45\% = 17.45\%$$

находится в точке пересечения ЧДД=F(E) с осью E. Инвестиции считаются приемлемыми, когда $IRR^{\&} > K\%$.

В примере

$$IRR^{\&} = 17.45\% > K = 10\%, \quad \text{а} \quad T_{ок} = 4.115 \text{ года} < 5 \text{ лет},$$

поэтому инвестиции в КП можно считать эффективными.

Проект эффективен, так как при $E = 10\%$ его рентабельность $IRR^{\&} = 17.45\% > 15\%$ и окупается в срок за $T_{ок} = 4.12 < 5$ лет.

Результаты экономической оценки дипломного проекта (работы) выносятся на плакат доклада или на слайд презентации (рис. 1 Приложения I).

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов В.В. Управленческие решения: учеб. пособие. – М.: МГТУ ГА, 2003.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. Официальное издание. – М.: Министерство экономики и финансов, 1994.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

Технические показатели проекта

	Показатели	Базовый вариант	Проектируемый вариант
	Расход электроэнергии (кВт/ч)	3	2

Показатели экономической оценки проекта

№	Показатели	-	Усл. об.	E=10%
1.	Инвестиции	руб.	Inv	23912.0
2.	Чистый дисконтированный доход на $T_{ок}$	руб.	ЧДД	4664.17
4.	Срок возврата кредита	лет	Твк	5.00
5.	Срок окупаемости инвестиций	лет	Ток	4.12
6.	Процент платы за кредит	%	К%	10.00
7.	Внутренняя рентабельность проекта		IRR ^{&}	17.45

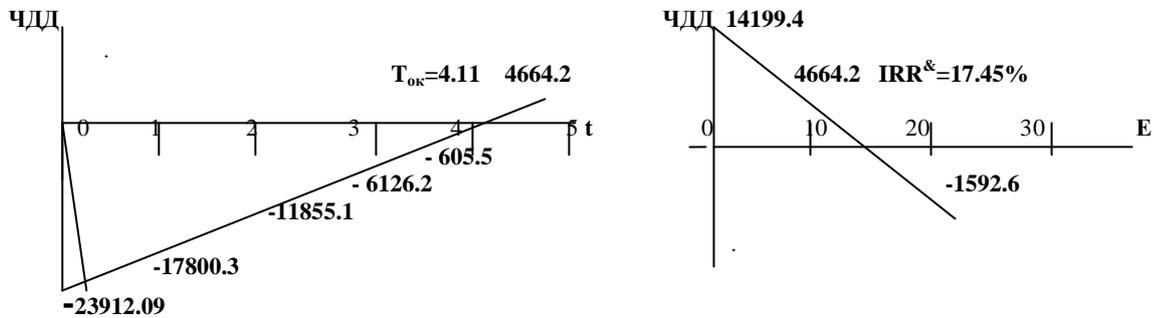


Рис. 1. Пример плаката

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Расчет производственных затрат	3
1.1. Материальные издержки	3
1.1.1. Стоимость материалов	4
1.1.2. Стоимость покупных изделий.....	4
1.2. Издержки на оплату труда персонала C_p	5
1.3. Сопутствующие издержки C_k	6
1.4. Издержки на оплату услуг сторонних организаций.....	6
2. Стоимость реализации проекта $C_{пр}$	7
3. Цена изделия.....	8
4. Инвестиции для реализации проекта.....	9
5. Эксплуатационные расходы.....	10
5.1. Издержки на оплату труда персонала.....	10
5.2. Амортизационные отчисления.....	11
5.3. Затраты на техническое обслуживание и ремонт.....	11
5.4. Расходы на электроэнергию.....	12
5.5. Прочие расходы.....	12
6. Оценка экономической эффективности проекта.....	13
6.1. Базовые концепции оценки экономической эффективности.....	13
6.2. Пример оценки экономической эффективности проекта.....	13
6.3. Алгоритм оценки экономической эффективности проекта.....	14
ЛИТЕРАТУРА.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ I.....	19