

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НОВОГО ИЗДЕЛИЯ В СФЕРУ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В заголовке необходимо обязательно указать название изделия.

Данные методические указания рекомендуется использовать для дипломного проектирования, в ходе которого возможно оценить эффективность использования разрабатываемого изделия в сфере эксплуатации.

1. Характеристика нового изделия

Необходимо описать изделие, область его применения, чем оно отличается от существующих аналогов, какие преимущества оно даёт пользователям либо предприятиям, которые используют его в качестве оборудования, устройства или прибора для производства продукции, оказания услуг, выполнения работ, либо конечным потребителям (населению). Кроме того, описывается какие преимущества даст пользователю применение данного изделия:

- экономию на эксплуатационных издержках;
- снижение себестоимости продукции в результате роста производительности труда при применении нового оборудования;
- снижение затрат на проведение каких-либо работ;
- снижение материальных затрат;
- улучшение качества оказываемых услуг;
- улучшение качества передаваемого сигнала и т.д.

Экономическая целесообразность инвестиций в сфере эксплуатации нового изделия осуществляется на основе расчёта и оценки следующих показателей:

- чистая дисконтированная стоимость (ЧДД);
- срок окупаемости инвестиций ($T_{ок}$);
- рентабельность инвестиций ($P_{и}$).

Для оценки экономической эффективности инвестиционного проекта по производству нового изделия необходимо:

1. Рассчитать результат (P) от внедрения нового изделия в эксплуатацию, который представляет собой прирост чистой прибыли и амортизационных отчислений.
2. Рассчитать инвестиции в приобретение нового изделия.
3. Рассчитать показатели эффективности инвестиций в сфере эксплуатации нового изделия.

2. Расчёт стоимостной оценки затрат

Затраты в сфере эксплуатации представляют собой единовременные капитальные вложения на приобретение, транспортировку, монтаж, наладку и пуск нового изделия.

Для определения капитальных вложений необходимо рассчитать себестоимость и отпускную цену нового изделия.

2.1. Расчёт себестоимости и отпускной цены нового изделия

1. Расчёт затрат по статье «Сырьё и материалы»

В данную статью включается стоимость основных и вспомогательных материалов, необходимых для изготовления единицы продукции по установленным нормам. Расчёт затрат на материалы представлен в таблице 1.

Для расчёта данной статьи затрат необходимо иметь номенклатуру применяемых материалов, нормы их расхода на единицу продукции и цены (желательно, чтобы они были максимально приближенными к современным условиям, можно воспользоваться прил. 1). Исходные данные берутся из конструкторской документации.

Таблица 1

Расчёт затрат на материалы

Наименование материала	Единица измерения	Норма расхода	Цена за единицу, р.	Сумма, р.
1. Сталь	кг	0,3		
2.				
и т.д.				
Всего				
Всего с учётом транспортных расходов (1,2)				

2. Расчёт затрат по статье «Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги производственного характера»

В данную статью включаются затраты на приобретение в порядке производственной кооперации готовых покупных изделий и полуфабрикатов, используемых для комплектования изделий или подвергающихся дополнительной обработке на данном предприятии для получения готовой продукции (радиоэлементы, микросхемы и пр.). Результаты расчёта затрат представлены в таблице 2.

Таблица 2

Расчёт затрат на комплектующие изделия и полуфабрикаты

Наименование комплектующего или полуфабриката	Количество на единицу, шт.	Цена, р.	Сумма, р.
1. Резистор ОМЛТ-0,25			
2. Конденсатор			
3.			
и т.д.			
Всего			
Всего с транспортно-заготовительными расходами (1,1)			

3. Расчёт затрат по статье «Основная заработная плата производственных рабочих»

В данную статью включаются расходы на оплату труда производственных рабочих, непосредственно связанных с изготовлением продукции, выполнением работ и услуг. Расчёт основной заработной платы представлен в таблице 3.

Таблица 3

Расчёт основной заработной платы производственных рабочих

Вид работ (операции)	Разряд работ	Часовая тарифная ставка, р./ч	Норма времени по операции, ч	Прямая зарплата (расценка), р.
1. Заготовительные	II			
2. Установка элементов на печатную плату	IV			
3. Монтажная				
4. Контрольная				
5.				
6. Сборочные	VI			
Итого				
Премия				
Основная заработная плата				

Примечание. Расчёт часовой тарифной ставки, соответствующей *i*-му разряду, осуществляется по формуле

$$T_{чi} = T_{ч1} \cdot K_{тi},$$

где $T_{ч1}$ – часовая тарифная ставка первого разряда, которая определяется делением среднемесячной заработной платы работника первого разряда на количество часов работы;

$K_{тi}$ – тарифный коэффициент, соответствующий *i*-му разряду (см. прил. 2).

Среднемесячную заработную плату работника первого разряда необходимо брать по данным предприятия, но не менее 200 р. (если нет данных, можно принять в размере 300-400 р.).

При определении трудоёмкости по видам операции можно воспользоваться прил. 3, из которого можно также использовать названия операций. Например, определили, что общая трудоёмкость изготовления изделия 5 ч, тогда трудоёмкость механообрабатывающей операции для радиотехнических приборов составит $0,4 \cdot 5 = 2$ ч. В табл. 3 записывается только число без расчёта. Указания на приложения в дипломном проекте делать не надо.

Результаты расчёта остальных статей затрат, себестоимости и отпускной цены представлены в табл. 4.

Таблица 4

Расчёт себестоимости и отпускной цены единицы продукции

Наименование статьи затрат	Условное обозначение	Значение, р.	Примечание
1. Сырьё и материалы	P_m		См. табл. 1
2. Покупные комплектующие изделия	P_k		См. табл. 2
3. Основная заработная плата производственных рабочих	Z_o		См. табл. 3
4. Дополнительная заработная плата производственных рабочих	Z_d		$Z_d = \frac{Z_o \cdot H_d}{100}$, $H_d = 10 - 15\%$
5. Отчисления на социальные нужды (отчисления в фонд социальной защиты населения и обязательное страхование)	$P_{соц}$		$P_{соц} = \frac{(Z_o + Z_d) \cdot H_{соц}}{100}$, $H_{соц} = 34,6\%$

Наименование статьи затрат	Условное обозначение	Значение, р.	Примечание
6. Накладные расходы	P_n		$P_n = \frac{Z_o \cdot H_n}{100}$, $H_n = 150 - 200\%$
Производственная себестоимость	$C_{пр}$		$C_{пр} = P_m + P_k + Z_o + Z_d + P_{соц} + P_n$
7. Коммерческие расходы	$P_{ком}$		$P_{ком} = \frac{C_{пр} \cdot H_{ком}}{100}$, $H_{ком} = 2 - 5\%$
Полная себестоимость	$C_{п}$		$C_{п} = C_{пр} + P_{ком}$
8. Плановая прибыль на единицу продукции	$П_{ед}$		$П_{ед} = \frac{C_{п} \cdot H_{ре}}{100}$, $H_{ре} = 40 - 50\%$
Отпускная цена	$Ц_{отп}$		$Ц_{отп} = C_{п} + П_{ед}$

2.2. Расчёт инвестиций в приобретение нового изделия

Таким образом, с учётом затрат на транспортировку, монтаж, наладку и пуск инвестиции в новое изделие составят:

$$И = K_{тмпнп} \cdot Ц_{отп},$$

где $K_{тмпнп}$ – коэффициент, учитывающий затраты на транспортировку, монтаж, наладку и пуск ($K_{тмпнп} = 1,15 - 1,2$).

3. Расчёт стоимостной оценки результата

Результатом (Р) в сфере эксплуатации нового изделия является прирост чистой прибыли и амортизационных отчислений.

3.1. Расчёт прироста чистой прибыли

Прирост чистой прибыли представляет собой экономию эксплуатационных затрат (электроэнергия, затраты на текущий ремонт, затраты на обслуживание), прямых затрат в результате роста производительности труда, материальных затрат. Далее необходимо выбрать вариант, который подходит для рассматриваемого изделия.

1 вариант. Применение нового изделия позволит получить прирост прибыли за счёт экономии на эксплуатационных издержках.

1. Экономия на заработной плате обслуживающего персонала с начислениями.

$$З_{\text{обс}} = K_{\text{пр}} \cdot Ч_{\text{обс}} \cdot (T_{\text{обс}}^{\text{ст}} - T_{\text{обс}}^{\text{н}}) \cdot T_{\text{чобс}} \cdot \left(1 + \frac{H_{\text{д}}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{H_{\text{соц}}}{100}\right),$$

где $K_{\text{пр}}$ – коэффициент премий ($K_{\text{пр}} = 1,5 - 2$);

$Ч_{\text{обс}}$ – численность обслуживающего персонала, чел.;

$T_{\text{обс}}^{\text{ст}}, T_{\text{обс}}^{\text{н}}$ – время, затрачиваемое на обслуживание используемой старой и новой техники, ч/год;

$T_{\text{чобс}}$ – среднечасовая тарифная ставка обслуживающего персонала, р./ч (устанавливается самостоятельно);

$H_{\text{д}}$ – норматив дополнительной заработной платы ($H_{\text{д}} = 10 - 20\%$);

$H_{\text{соц}}$ – норматив отчислений от фонда оплаты труда, ($H_{\text{соц}} = 34,6\%$).

2. Экономия затрат на потребляемую электроэнергию.

$$P_{\text{эл}} = (W_{\text{д}}^{\text{ст}} - W_{\text{д}}^{\text{н}}) \cdot T_{\text{э}} \cdot Ц_{\text{э}},$$

где $W_{\text{д}}^{\text{ст}}, W_{\text{д}}^{\text{н}}$ – потребляемая мощность, кВт·ч;

$T_{\text{э}}$ – годовой эффективный фонд времени работы используемой техники, ч;

$Ц_{\text{э}}$ – тариф на электроэнергию, р./кВт·ч.

3. Экономия затрат на текущий ремонт.

$$З_{\text{рем}} = H_{\text{рем}} \cdot Ц_{\text{отп}},$$

где $H_{\text{рем}}$ – норматив затрат на плановый текущий ремонт используемой техники ($H_{\text{рем}} = 10 - 15\%$);

$Ц_{\text{отп}}$ – отпускная цена используемой техники, р.

2 вариант. Применение нового изделия позволит получить экономию на прямых затратах, расчёт которых можно осуществить следующим образом.

1. Прирост прибыли за счёт экономии расходов на заработную плату и отчислений на социальное страхование в результате снижения трудоёмкости.

$$Э_{\text{зл}} = N_{\text{п}} \cdot (t_{\text{с}} \cdot T_{\text{с}} - t_{\text{н}} \cdot T_{\text{н}}) \cdot K_{\text{пр}} \cdot \left(1 + \frac{H_{\text{д}}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{H_{\text{соц}}}{100}\right),$$

где $N_{\text{п}}$ – плановый годовой выпуск продукции, которая будет изготавливаться на новом оборудовании, шт.;

$t_{\text{с}}, t_{\text{н}}$ – трудоёмкость изготовления единицы продукции соответственно на старом и новом оборудовании, нормо-ч;

T_c, T_n – часовая тарифная ставка, соответствующая разряду работ, выполняемых соответственно на старом и новом оборудовании, р./ч;
 $K_{пр}$ – коэффициент премий ($K_{пр} = 1,5 - 2$);
 H_d – норматив дополнительной заработной платы ($H_d = 10 - 20\%$);
 $H_{соц}$ – норматив отчислений от фонда оплаты труда, включаемых в себестоимость ($H_{соц} = 34,6\%$).

2. Прирост прибыли за счёт экономии расходов на заработную плату, связанный с высвобождением работников с повременной оплатой труда.

$$\mathcal{E}_{32} = K_{пр} \sum_{i=1}^n \Delta Ч_i \cdot З_i \cdot \left(1 + \frac{H_d}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{H_{соц}}{100}\right),$$

где $K_{пр}$ – коэффициент премий за выполнение плановых заданий ($K_{пр} = 1,5 - 2$);
 $\Delta Ч_i$ – абсолютное высвобождение работников i -й категории, чел.;
 $З_i$ – годовая заработная плата высвобождаемых работников i -й категории, р.;
 H_d – норматив дополнительной заработной платы ($H_d = 10 - 20\%$);
 $H_{соц}$ – норматив отчислений от фонда оплаты труда, включаемых в себестоимость продукции ($H_{соц} = 34,6\%$);
 n – число категорий высвобождаемых работников.

3. Прирост прибыли за счёт экономии материальных затрат в результате изменения норм их расхода на единицу продукции.

$$\mathcal{E}_{тп}^м = K_{тз} \sum_{i=1}^m (H_{ми}^б \cdot Ц_i^б - H_{ми}^п \cdot Ц_i^п) N_i^п,$$

где $K_{тз}$ – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы ($K_{тз} = 1,05 - 1,1$);
 m – количество наименований изделий, для которых изменились материальные затраты;
 $H_{ми}^б, H_{ми}^п$ – норма расхода материальных ресурсов на единицу продукции i -го наименования в базовом и плановом году, нат. ед./шт.;
 $Ц_i^б, Ц_i^п$ – отпускная цена единицы материальных затрат в базовом и плановом году, р.;
 $N_i^п$ – плановое количество изделий i -го наименования, шт.

Прирост чистой прибыли рассчитывается по формуле

$$\Pi_ч = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i \cdot \left(1 - \frac{H_n}{100}\right),$$

где n – виды затрат, по которым получена экономия;
 \mathcal{E}_i – сумма экономии, полученная за счет снижения i -го вида затрат, р.;

H_{Π} – ставка налога на прибыль ($H_{\Pi} = 18\%$).

Прирост чистой прибыли по годам эксплуатации имеет одинаковое значение.

3.2. Расчёт прироста амортизационных отчислений

Амортизационные отчисления являются источником погашения инвестиций в приобретение нового изделия.

Расчёт амортизационных отчислений осуществляется по формуле

$$A = \frac{H_a}{100} \cdot I,$$

где H_a – норма амортизации используемой техники ($H_a = 8 - 15\%$);

I – инвестиции в приобретение нового изделия (см. п. 2.2).

4. Расчёт показателей экономической эффективности проекта

При оценке эффективности инвестиционных проектов необходимо осуществить приведение затрат и результатов, полученных в разные периоды времени, к расчётному году путём умножения затрат и результатов на коэффициент дисконтирования α_t , который определяется следующим образом:

$$\alpha_t = \frac{1}{(1 + E_H)^{t-t_p}},$$

где E_H – требуемая норма дисконта ($E_H = 11\%$);

t – порядковый номер года, затраты и результаты которого приводятся к расчётному году;

t_p – расчётный год (в качестве расчётного года принимается год вложения инвестиций, т.е. $t_p = 1$).

Расчёт чистого дисконтированного дохода за четыре года реализации проекта и срока окупаемости инвестиций представлены в таблице 5.

Таблица 5

Экономические результаты работы предприятия, р.

Наименование показателей	Усл. обоз.	По годам производства			
		1-й	2-й	3-й	4-й
Результат					
1. Прирост чистой прибыли	$\Pi_{\text{ч}}$				
2. Прирост амортизационных отчислений	A				

Наименование показателей	Усл. обоз.	По годам производства			
		1-й	2-й	3-й	4-й
3. Прирост результата	P_t				
4. Коэффициент дисконтирования	α_t				
5. Результат с учётом фактора времени	$P_t \alpha_t$				
Затраты (инвестиции)					
6. Инвестиции в приобретение нового изделия	I				
7. Инвестиции с учётом фактора времени	$I_t \alpha_t$				
8. Чистый дисконтированный доход по годам (п.5 – п.7)	$ЧДД_t$				
9. ЧДД нарастающим итогом	$ЧДД$				

Рентабельность инвестиций определяется по формуле (обычно не превышает 50%)

$$P_{и} = \frac{\Pi_{\text{чсп}}}{3} \cdot 100\% ,$$

где $\Pi_{\text{чсп}}$ – среднегодовая величина чистой прибыли за расчётный период, р., которая определяется по формуле

$$\Pi_{\text{чсп}} = \frac{\sum_{t=1}^n \Pi_{\text{чt}}}{n} ,$$

где $\Pi_{\text{чt}}$ – чистая прибыль, полученная в году t , р.

В результате технико-экономического обоснования инвестиций по производству нового изделия были получены следующие значения показателей их эффективности:

1. Чистый дисконтированный доход за четыре года производства продукции составит ...

2. Все инвестиции окупаются на ... год (как правило, на второй-третий год).

3. Рентабельность инвестиций составляет ...

Таким образом, внедрение нового оборудования в сферу эксплуатации является эффективным и инвестиции в его приобретение целесообразны.

Приложение 1

Оптовые цены на некоторые виды материалов
(по состоянию на 01.01.2010 г. в неденоминированных рублях)

Наименование материала	Марка, профиль	Единица измерения	Цена за единицу, р.
1. Сталь	Ст - 20 \neq 2,0	кг	5200
2. Сталь	Ст ζ 8	кг	3420
3. Латунь	ЛС 62 \neq 1,8	кг	16800
4. Латунь	ЛС 59 \emptyset 4	кг	12700
5. Сталь нерж.	08*18 \neq 12	кг	12500
6. Стеклотекстолит	АВЗФР	кг	16000
7. Четчинакс		кг	12550
8. Припой	ПОС - Б	кг	33000
9. Флюс		л	1900
10. Спирт технический		л	3400
11. Клей обычный	88	кг	1600
12. Эмаль	МЛ - 12	кг	14480
13. Эмаль	ПФ	м	8700
14. Лак	УР	кг	21600
15. Привоз МГШР	\emptyset 1,5	м	295
16. Привоз МГШР	\emptyset 0,5	м	120

Приложение 2

Единая тарифная сетка работников Республики Беларусь

Разряд	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тарифный коэффициент	1,16	1,35	1,57	1,74	1,90	2,03	2,17	2,32	2,48	2,65	2,84

Разряд	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Тарифный коэффициент	3,04	3,25	3,48	3,72	3,98	4,26	4,56	4,88	5,22	5,59	5,98

Разряд	24	25	26	27
Тарифный коэффициент	6,40	6,85	7,33	7,84

Распределение трудоёмкости по видам работ, процент и их тарификация

Виды работ	Радиоизмерительные приборы	Изделие радиоэлектроники	Бытовая техника	Разряд работ
1. Заготовительные	4	15	5	2 – 3
2. Прессовые	6	5	6	3 – 6
3. Механообрабатывающие	20	14	17	6
4. Покрытия (гальванические и прочие)	5	16	7	6
5. Слесарно-сборочные	10	5	15	6 – 7
6. Сборочно-монтажные	40	35	35	4 – 7
7. Настроечные (регулируемые)	15	10	15	7 – 8
Итого	100	100	100	