

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика»

ОРГАНИЗАЦИОННО- ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

*Методические рекомендации к дипломному проектированию
для студентов специальности 1-36 01 06 «Оборудование
и технология сварочного производства»*



Могилев 2015

УДК 658.1
ББК 65.9
О 64

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Экономика «25» сентября 2015 г., протокол № 2

Составитель ст. преподаватель И. Я. Курсова

Рецензент канд. техн. наук, доцент И. Д. Камчицкая

Методические рекомендации предназначены к дипломному проектированию для студентов специальности 1-36 01 06 «Оборудование и технология сварочного производства».

Учебно-методическое издание

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ответственный за выпуск	С. Н. Гнатюк
Технический редактор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 140 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 24.01.2014.
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2015

Содержание

Введение.....	4
1 Исходные данные для экономического обоснования проектируемого техпроцесса	5
2 Экономическое обоснование проектируемого техпроцесса	5
2.1 Расчет годового экономического эффекта.....	5
2.2 Расчет единовременных затрат.....	6
2.3 Расчет годовых текущих издержек.....	9
3 Техничко-экономические показатели базового и проектируемого участков.....	14
3.1 Исходные данные для технико-экономического обоснования базового и проектируемого участка.....	14
3.2 Расчет численности персонала на участке.....	14
3.3 Расчет фонда заработной платы и отчислений на социальные нужды.....	16
3.4 Расчет стоимости основных производственных фондов.....	18
3.5 Определение размера материальных затрат.....	18
3.6 Калькуляция себестоимости изделий на участке.....	20
3.7 Расчет объема товарной продукции и показателей эффективности.....	21
3.8 Расчет срока окупаемости инвестиций в участок.....	23
3.9 Итоговые показатели и выводы.....	24
Список литературы.....	25
Приложение А.....	26
Приложение Б.....	26
Приложение В.....	27
Приложение Г.....	27
Приложение Д.....	28
Приложение Е.....	29
Приложение Ж.....	30
Приложение И.....	31

Введение

В методических рекомендациях отражена последовательность расчетов при написании организационно-экономической части дипломного проекта. Техничко-экономический анализ принимаемых решений проводится при создании новой техники и технологии. Проведенный анализ позволяет принимать такие технологические и конструкторские решения, для обеспечения улучшения технико-экономических показателей. В дипломном проекте технические и экономические вопросы взаимосвязаны и решаются комплексно.

Содержание расчетов дипломного проекта определяется спецификой темы и согласовывается с консультантом по организационно-экономическим вопросам.

В конце организационно-экономической части приводится сводная таблица технико-экономических показателей разработанного проекта, на основании которой готовят экономический лист.

1 Исходные данные для экономического обоснования проектируемого техпроцесса

В качестве исходных данных для экономического обоснования целесообразности внедрения нового техпроцесса принимают следующие данные по базовому и проектируемому вариантам:

- годовая программа производства в штуках;
- трудоемкость сборочно-сварочных операций;
- тип применяемого основного, вспомогательного, подъёмно-транспортного оборудования;
- нормы расхода основных и вспомогательных материалов на изделие;
- площадь, занимаемая оборудованием.

2 Экономическое обоснование проектируемого техпроцесса

2.1 Расчёт годового экономического эффекта

Исходя из небольшого срока разработки задач дипломного проектирования и стабильности уровня затрат по годам расчётного периода наиболее оптимальным следует считать вариант с минимальными неизменными затратами.

Годовые неизменные затраты на реализацию техпроцесса рассчитывают по изменяющимся операциям каждого варианта по формуле

$$Z_{\Gamma} = E_{\text{H}} \cdot K + \sum_i^n p_i \cdot K_i + И, \quad (1)$$

где E_{H} – нормативный коэффициент эффективности, $E_{\text{H}} = 0,12-0,15$, характеризует нижний предел эффективности капитальных вложений, который получен при их производительном использовании.

K, K_i – единовременные капитальные вложения суммарные, по i -м элементам, тыс. р.;

n – количество видов основных фондов;

p_i – норма реновации каждого вида основных фондов, рассчитывается как обратная величина срока службы $t_{\text{СЛ}i} - \left(\frac{1}{t_{\text{СЛ}}} \right)$ по i -м элементам единовременных затрат, а с учетом морального износа определяется по формуле

$p_i = \left[\frac{E_{\text{H}}}{(1 + E_{\text{H}})^{t_{\text{СЛ}} - 1}} \right]$. При этом срок службы оборудования

$t_{\text{СЛн}} = 7\text{--}12$ лет, для дорогостоящего инструмента и приспособлений
 $t_{\text{СЛн}} = 3\text{--}5$ лет, для зданий и сооружений $t_{\text{СЛн}} = 40\text{--}80$ лет, для производственного и хозяйственного инвентаря $t_{\text{СЛн}} = 8\text{--}12$ лет;

И – годовые текущие издержки, тыс. р.

Тогда годовой экономический эффект $\mathcal{E}_Г$ рассчитывают по формуле

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{Z}_Б - \mathcal{Z}_{\text{ПР}}, \quad (2)$$

где $\mathcal{Z}_Б$ и $\mathcal{Z}_{\text{ПР}}$ – годовые затраты по базовому и проектируемому вариантам, тыс. р.

Для определения экономического эффекта проводится ряд следующих предварительных расчетов.

2.2 Расчёт единовременных затрат

Расчет проводят по каждой изменяющейся операции базового и проектируемого вариантов.

В состав единовременных затрат включают капитальные вложения для создания новой технологии:

$$K = (K_{\text{ОБ}} + K_{\text{ПР}} + K_{\text{ЗД}} + K_{\text{СП}}) \cdot K_3, \quad (3)$$

где $K_{\text{ОБ}}$ и $K_{\text{ПР}}$ – балансовые стоимости технологического оборудования и приспособления, тыс. р.;

$K_{\text{ЗД}}$ – стоимость производственных зданий, тыс. р.;

$K_{\text{СП}}$ – стоимость сооружений и передаточных устройств, тыс. р.;

K_3 – коэффициент, учитывающий загрузку оборудования.

Капитальные вложения следует корректировать по K_3 в серийном производстве, чтобы учесть возможность реализации на данном оборудовании других технологий.

При расчете единовременных затрат для более точного обоснования можно учитывать затраты на проектирование $K_{\text{НИОКР}}$, пример расчета дан в приложении Е.

Количество оборудования необходимо принимать из технологического расчета или определить по формуле

$$C_p = \frac{t_{\text{штн}} \cdot A}{\Phi_D^O \cdot 60 \cdot K_H}, \quad (4)$$

где C_p – расчетное количество оборудования;

$t_{штi}$ – норма времени по i -й операции, мин;

A – программа выпуска, шт;

Φ_D^O – годовой действительный фонд времени работы оборудования, ч;

ч;

K_n – коэффициент выполнения норм, $K_n = 1,05–1,10$.

При этом

$$\Phi_D^O = (8 \cdot D_{\Pi} + 7 \cdot D_C) \cdot n \cdot K_n, \quad (5)$$

где D_{Π} , D_C – количество полных и сокращенных (предпраздничных) рабочих дней в году соответственно;

n – количество рабочих смен в сутки;

K_n – коэффициент, учитывающий время пребывания оборудования в ремонте, $K_n = 0,92–0,96$.

Балансовую стоимость технологического оборудования рассчитывают с учётом затрат на транспортировку и монтаж оборудования ($K_{ТР} = 1,08–1,1$):

$$K_{ОБ} = Ц_О \cdot K_{ТР}, \quad (6)$$

где $Ц_О$ – отпускная цена оборудования, тыс. р.

Результаты расчётов балансовой стоимости оборудования сводят в таблицу 1.

Таблица 1 – Расчёт капитальных вложений в оборудование

Операции по узлу	Норма времени на операцию $t_{штi}$, мин	Годовая трудоемкость $T_T = t_{штi} \cdot A$, мин	Количество станков		Коэффициент загрузки $K_3 = C_p / C_{\Pi}$	Отпускная цена, тыс. р.		Затраты на монтаж и транспортировку $K_{ТР}$, тыс. р.	Балансовая стоимость $K_{ОБ}$, тыс. р.
			расчетное C_p	принятое C_{Π}		одного станка	принятого количества станков		
<i>Базовый вариант</i>									
<i>Проектируемый вариант</i>									

Потребность во вспомогательном оборудовании определяют в зависимости от количества основного технологического оборудования; к кото-

рому относятся дорогостоящие сборочно-сварочные приспособления типа позиционеров, манипуляторов, электромагнитных стенов, кантователей.

В укрупнённых расчётах стоимость вспомогательного оборудования принимают в размере 5–10 %, подъёмно-транспортного – 10–15 %, дорогостоящего инструмента и приспособлений – 1–3 % от стоимости основного технологического оборудования.

Капитальные вложения в здания рассчитывают по формуле

$$K_{зд} = Ц_{зд} \cdot П_{пр}, \quad (7)$$

где $Ц_{зд}$ – стоимость производственной и вспомогательной площадей, тыс. р. за 1 м² ($Ц_{зд} = 150–200$ у. е.);

$П_{пр}$ – площадь, занимаемая оборудованием, с учетом дополнительной площади (определяется по каталогам на оборудование или по планировке участка), м².

Стоимость сооружений и передаточных устройств $K_{СП}$ принимают в размере 5–7 % от стоимости здания. Затраты на производственный и хозяйственный инвентарь $K_{ИНВ}$ в укрупнённых расчетах определяют в процентном отношении от стоимости основного технологического оборудования, $K_{ИНВ}$ составляет 0,1–0,3 %.

Определив по элементам единовременные затраты, рассчитывают формулу (3).

Результаты расчетов для базового и проектируемого вариантов по изменяющимся операциям сводят в таблицу 2.

Таблица 2 – Единовременные капитальные затраты и расчёт амортизации

Наименование основных фондов	Балансовая стоимость, тыс. р.	Норма амортизации, %	Амортизационные отчисления, тыс. р.
Здания			
Сооружения и передаточные устройства			
Оборудование:			
основное			
вспомогательное			
подъёмно-транспортное			
Дорогостоящие инструменты и приспособления			
Производственный и хозяйственный инвентарь (для участка)			
Итого			
НИОКР			
Всего			

Амортизационные отчисления определяют исходя из действующих норм амортизации (таблица А.1) по формуле

$$Z_a = \frac{\Phi_o \cdot H_a}{100}, \quad (8)$$

где Φ_o – балансовая стоимость основных фондов, тыс. р.;

H_a – норма амортизации, %.

Результаты расчётов сводят в таблицу 2.

2.3 Расчёт годовых текущих издержек

Текущие издержки рассчитывают по изменяющимся статьям технологической себестоимости. В составе этих затрат могут быть следующие статьи:

- основные материалы: конструкционные и сварочные материалы;
- энергия для технологических целей;
- заработная плата производственных рабочих с отчислениями;
- расходы по ремонту, содержанию и эксплуатации оборудования;
- расходы по содержанию площади, занимаемой оборудованием.

Потребность в основных материалах определяют исходя из норм расхода и программы выпуска. К основным материалам относят материалы, из которых изготавливают конструкцию и сварочные материалы (электроды, сварочная проволока, присадочный материал и др.).

Затраты на металл определяют в том случае, если заготовка изменяется в сравнении с базовым вариантом. Тогда затраты рассчитывают по формуле (9) и заполняется таблица 3

$$C_M = \sum_{i=1}^n (H_M \cdot C_M \cdot K_{ТЗ} - H_O \cdot C_O) \cdot A, \quad (9)$$

где H_M – норма расхода i -го вида материалов на единицу продукции, кг;

C_M – цена металла за 1 кг, р.;

$K_{ТЗ}$ – коэффициент транспортно-заготовительных расходов,
 $K_{ТЗ} = 1,03-1,05$;

H_O – масса реализуемых отходов, кг;

C_O – цена возвратных отходов за 1 кг ($C_O \approx 10\%$ от цены металла), р.;

A – годовая программа выпуска, шт.

Таблица 3 – Расчёт потребности в конструкционных материалах

Номер узла, наименование детали	Марка материала, профиль, размер	Расход материала			Отходы на программу, т	Цена материала за 1 т с учётом $K_{ТЗ}$, тыс. р.	Цена отходов за 1 т, тыс. р.	Затраты материала на программу, тыс. р.	Стоимость реализуемых отходов на программу, тыс. р.	Затраты материала за вычетом реализуемых отходов, тыс. р.
		на единицу		на годовую программу, т						
		чистая масса, кг	черновая масса, кг							
Итого:										
Всего:										

Потребность в сварочных материалах принимают из технической части и сводят в таблицу 4.

Таблица 4 – Затраты на сварочные материалы

Материал	Расход сварочных материалов на изделие, кг		Цена за единицу, тыс. р.	Затраты на сварочные материалы $C_{СВ}$, тыс. р.	
	базовый	проектируемый		базовый	проектируемый
Проволока или электроды					
Сварочный флюс					
Защитный газ					
Аргон					
Прочее					

Затраты на электроды или на сварочную проволоку:

$$C_M = M_{\Pi} \cdot K_P \cdot C_{CM} \cdot A, \quad (10)$$

где M_{Π} – масса наплавленного металла, кг;

K_P – коэффициент расхода материала, учитывающий потери на разбрызгивание, угар (таблица В.1);

C_{CM} – цена сварочного материала с учётом транспортно-заготовительных расходов за 1 кг, тыс. р.;

A – годовая программа выпуска изделий, шт.

Потребность в сварочном флюсе

$$C_{\Phi} = M_{\Pi} \cdot K_P \cdot K_{\Phi} \cdot C_{\Phi} \cdot A, \quad (11)$$

где K_{Φ} – коэффициент расхода флюса на 1 кг наплавленного металла;

C_{Φ} – цена флюса за 1 кг, тыс. р.

K_ϕ зависит от способа сварки и составляет для автоматической сварки 1,1–1,3; для механизированной под флюсом – 1,2–1,4; для сварки электрозаклёпками – 2,7–3,0; для электрошлаковой – 0,05–0,1.

Потребность в защитных газах определяют исходя из расхода газов и способа сварки. Целесообразно использовать нормативы расхода газов на 1 м шва на 1 тыс. стыков.

Результаты расчета затрат на сварочные материалы сводят в таблицу 4.

Расход воды для охлаждения сжатого воздуха определяется по характеристикам оборудования с учётом времени его работы.

Важнейшей технико-экономической характеристикой процесса сварки является расход электроэнергии, зависящий от способа сварки, толщины свариваемого материала, силы тока и т. д.

Затраты на производственную энергию определяются

$$C_{ЭП} = C_{ЭМ} + C_{ЭСВ} + C_{СВ}. \quad (12)$$

Годовые затраты на силовую электроэнергию

$$C_{ЭМ} = P_{УСТ} \cdot \Phi_D^0 \cdot K_3 \cdot K_{СП} \cdot K_{П} \cdot Ц_Э, \quad (13)$$

где $P_{УСТ}$ – суммарная установленная мощность электродвигателей, кВт;

Φ_D^0 – годовой действительный фонд времени работы оборудования, ч;

$K_{СП}$ – коэффициент, учитывающий неодновременность работы оборудования, $K_{СП} = 0,6–0,7$;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования;

$K_{П}$ – коэффициент, учитывающий потери энергии в сети, $K_{П} = 0,5–0,6$;

$Ц_Э$ – цена 1 кВт·ч электроэнергии, тыс. р.

Затраты на потребляемую энергию определяют в соответствии с расходом энергии $C_{ЭСВ}$ на электродуговую, контактную сварку, сжатый воздух $C_{СВ}$.

Затраты на электроэнергию при электродуговой сварке

$$C_{ЭСВ} = q \cdot M_H \cdot Ц_Э, \quad (14)$$

где q – норма расхода электроэнергии на 1 кг наплавленного материала (таблица Б.1), кВт·ч/кг;

M_H – масса наплавленного металла, кг;

$\text{Ц}_Э$ – цена 1 кВт·ч электроэнергии, тыс. р.

Результаты расчёта расхода электроэнергии для различных способов сварки сводят в таблицу 5.

Таблица 5 – Затраты энергии для различных способов сварки

Операция, вид сварочного оборудования	Норма расхода электроэнергии, кВт·ч	Расход наплавленного металла или количество точек на одно изделие	Расход электроэнергии, кВт·ч		Цена 1 кВт·ч, тыс. р.	Затраты на годовую программу, тыс. р.
			на единицу	на программу		
<i>Базовый вариант</i>						
<i>Проектируемый вариант</i>						

Затраты на сжатый воздух для работы оборудования с пневматическими зажимами определяют следующим образом:

$$C_{CB} = 1,5N_p \cdot C_{ПСВ} \cdot \Phi_d \cdot K_3 \cdot \text{Ц}_{CB}, \quad (15)$$

где 1,5 – коэффициент, учитывающий потери в сети;

N_p – норма расхода сжатого воздуха, м³;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования;

Ц_{CB} – цена 1 м³ сжатого воздуха, тыс. р.;

$C_{ПСВ}$ – количество станков с пневматическими приспособлениями.

Найденные значения затрат подставляются в формулу (12) для определения суммарных затрат на производственную электроэнергию.

Фонд заработной платы основных производственных рабочих с начислениями рассчитывают по формуле

$$Z_{ПР} = C_{ч} \cdot T \cdot K_{ПР} \cdot K_d, \quad (16)$$

где $C_{ч}$ – часовая тарифная ставка i -й операции, р.;

T – трудоемкость годовой программы, ч;

$K_{ПР}$ – коэффициент премирования и доплат для основных производственных рабочих, $K_{ПР} = 1,5-1,6$;

K_d – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату, $K_d = 1,08-1,12$;

Отчисления от ФЗП составляют 35 % (отчисления в Фонд социальной защиты составляют 34 % от суммы основной зарплаты с премией и дополнительной зарплатой основных рабочих плюс отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев составляют 1 % от суммы основной зарплаты с премией и дополнительной зарплатой основных рабочих).

Затраты на текущий и капитальный ремонты, и содержание оборудования определяют по формуле

$$C_P = K_{\text{Об}i} \cdot K_T \cdot K_{3i}, \quad (17)$$

где $K_{\text{Об}i}$ – балансовая стоимость i -го вида оборудования, тыс. р.;

K_T – коэффициент затрат на текущий ремонт оборудования,

$K_T = 0,08-0,1$.

Затраты по использованию производственной площади при укрупненных расчетах рассчитывают по формуле

$$C_{\text{ПР}} = (P_{\text{ПР}} \cdot Y_3) \cdot K_3, \quad (18)$$

где $P_{\text{ПР}}$ – площадь, занимаемая оборудованием, м^2 ;

Y_3 – затраты по содержанию 1 м^2 площади цеха, $Y_3 \approx 10$ у.е., тыс. р.;

Расчет годовых текущих издержек по статьям затрат сводят в таблицу 6.

Таблица 6 – Годовые текущие издержки по сравниваемым вариантам

Наименование статьи расходов	Годовые текущие издержки по вариантам, тыс. р.	
	базовый	проектируемый
1 Основные материалы		
2 Сварочные материалы		
3 Энергия для производственных целей		
4 ФЗП основных рабочих		
5 Отчисления от ФЗП		
6 Расходы по ремонту и содержанию оборудования		
7 Расходы по содержанию производственной площади		
Итого		

Найденные значения единовременных капитальных вложений и годовых текущих издержек подставляют в формулу (1) для определения приведенных затрат. Годовой экономический эффект рассчитывают по формуле (2), результат расчета и основные технико-экономические показатели техпроцессов сводим в таблицу 7.

Таблица 7 – Основные технико-экономические показатели техпроцессов

Наименование показателя	Единица измерения	Вариант	
		базовый	проектируемый
1 Годовой выпуск продукции	шт.		
2 Трудоемкость изготовления одного узла	мин		
3 Сварочные материалы	тыс. р.		
4 Единовременные затраты: единицы изделия годового выпуска	тыс. р.		
5 Текущие издержки: единицы изделия годового выпуска	тыс. р. тыс. р.		
6 Годовые приведенные затраты	тыс. р.		
7 Годовой экономический эффект	тыс. р.		

3 Технико-экономические показатели базового и проектируемого участков

3.1 Исходные данные для технико-экономического обоснования базового и проектируемого участков

В разделе расчёт проводят для базового и проектируемого вариантов.

В качестве исходных данных для обоснования проектируемого участка выступают:

- годовая программа производства в штуках;
- трудоемкость по каждой операции;
- тип применяемого основного, вспомогательного, подъемно-транспортного оборудования;
- нормы расхода основных и вспомогательных материалов;
- площадь, занимаемую оборудованием;
- расход энергии по видам.

3.2 Расчет численности персонала на участке

Численность основных рабочих, занятых непосредственно выполнением технологических операций, определяют по формуле

$$Ч_{Oi} = \frac{T_{Gi}}{\Phi_D^P \cdot K_B}, \quad (19)$$

где T_{Gi} – годовая трудоемкость на i -й операции, нормочас;

Φ_D^P – годовой действительный фонд времени работы одного рабочего, ч;
 K_B – коэффициент выполнения норм выработки,
 $K_B = 1,1-1,15$.

При этом

$$T_{Gi} = \frac{t_{шти} \cdot A}{60}, \quad (20)$$

где $t_{шти}$ – норма времени на i -й операции, мин;

A – программа выпуска, шт.

Годовой фонд времени работы рабочего рассчитывают по формуле

$$\Phi_D^P = (8 \cdot D_{П} + 7 \cdot D_{С}) \cdot K_{НЕВ}, \quad (21)$$

где $D_{П}$, $D_{С}$ – количество полных и сокращенных (предпраздничных) рабочих дней в году соответственно;

$K_{НЕВ}$ – коэффициент невыходов по уважительным причинам,
 $K_{НЕВ} \approx 0,88$.

Расчет численности основных рабочих для базового и проектируемого вариантов сводят в таблицу 8. Расчет может быть выполнен и в технологической части. При заполнении таблицы необходимо учитывать фактическое число станков на операции, которое принимается из технической части проекта или рассчитывается по формуле (4). Принятую численность основных рабочих определяют с учетом совмещения профессий.

Таблица 8 – Численность основных рабочих

Операция по узлу	Годовая трудоемкость, ч	Количество станков на операции, шт.	Численность основных рабочих, чел.	
			расчетная	принятая
...				
Всего				

Численность вспомогательных рабочих принимают для единичного производства в размере 10–15 %, для серийного – 15–20 % от численности основных рабочих. Определив общую численности вспомогательных рабочих, производят их распределение по профессиям на основании норм обслуживания (таблица Д.1). Результаты сводят в таблицу 9.

Таблица 9 – Расчет численности вспомогательных рабочих

Наименование профессии	Разряд рабочего	Норма обслуживания, ед.	Численность вспомогательных рабочих, чел.	
			расчетная	принятая
...				
Итого по участку				

Численность служащих принимается в процентном отношении от общего числа рабочих – 7–8 %. Рассчитав численность служащих, распределяют их по профессиям в соответствии с нормами (таблица Г.1).

3.3 Расчет фонда заработной платы и отчислений на социальные нужды

Расчет тарифного фонда заработной платы основных производственных рабочих Z_{OP} производят по формуле

$$Z_{OP} = \sum_{i=1}^n C_{чi} \cdot T_{Гi}, \quad (22)$$

где $C_{чi}$ – часовая тарифная ставка по каждой операции, тыс. р.;
 $T_{Гi}$ – годовая трудоемкость, нормочас;
 n – количество операций.

Часовые тарифные ставки по операциям определяются по формуле

$$C_{ч} = \frac{C_{M1} \cdot K_{Гi}}{\Phi_M} \cdot K_C, \quad (23)$$

где C_{M1} – месячная тарифная ставка первого разряда, тыс. р.;
 $K_{Гi}$ – тарифный коэффициент соответствующего разряда (таблица Ж.1);

Φ_M – месячный фонд рабочего времени, $\Phi_M = 167-170$, ч;

K_C – коэффициент, учитывающий сложность работ, $K_C \approx 1,1$.

Годовой фонд оплаты труда основных производственных рабочих

$$Z_{ПР} = Z_{OP} \cdot K_{ПР} \cdot K_D, \quad (24)$$

где $K_{ПР}$ – коэффициент премирования и доплат для основных производственных рабочих, $K_{ПР} = 1,5-1,6$;

K_D – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату, $K_D = 1,08-1,12$.

Расчет фонда заработной платы основных рабочих для базового и проектируемого вариантов сводится в таблицу 10.

Таблица 10 – Фонд заработной платы основных рабочих

Наименование операции	Разряд	Часовая ставка $C_{чi}$, р.	Годовая трудоемкость $T_{Г}$, ч	Тарифный фонд зарплаты $Z_{ОР}$, тыс. р.	Коэффициент, учитывающий премию, $K_{ПР}$	Коэффициент, учитывающий дополнительную зарплату, K_D	Фонд заработной платы основных рабочих, тыс. р.
...							
Итого							

Затраты по зарплате вспомогательных рабочих и служащих определяют на основе их численности, месячных тарифных ставок $C_{МЕС}$, премиальных выплат $K_{ПР}$, прочих доплат по формуле

$$Z_{ОВ.СЛ.} = \sum_{i=1}^k Ч \cdot C_{МЕС} \cdot K_{ПР} \cdot K_D \cdot 12, \quad (25)$$

где k – перечень профессий вспомогательных рабочих и служащих.

Расчет затрат на оплату труда вспомогательных рабочих и служащих для базового и проектируемого вариантов сводится в таблицу 11.

На основании расчетов по категориям составляют таблицу 12 для базового и проектируемого вариантов.

Плановый фонд заработной платы за счет прибыли принимают в размере 5–10 % от прибыли по участку (выплаты из прибыли не должны превышать 10–15 % от ФЗП); норматив распределения для основных производственных рабочих – 65–70 %, для вспомогательных – 25–30 %, для служащих – 5 %. Последние три графы заполняют после расчета прибыли.

Таблица 11 – Фонд заработной платы вспомогательных рабочих и служащих

Профессия	Численность чел.	Тарифный коэффициент i -го разряда	Месячная тарифная ставка $C_{мес} = K_{Ti} \cdot C_{м1}$, тыс. р.	Коэффициент премирования $K_{пр}$	Коэффициент, учитывающий дополнительную зарплату, K_D	Годовой фонд заработной платы, тыс. р.
Вспомогательные рабочие Руководители Специалисты Технические исполнители						

Итого						
-------	--	--	--	--	--	--

Таблица 12 – Численность, годовой фонд зарплаты и среднемесячная заработная плата работников участка

Категория работников	Численность, чел.	Годовой фонд зарплаты, включаемый в себестоимость, тыс. р.	Фонд зарплаты, образуемый из прибыли, тыс. р.	Общая сумма выплат рабочим и служащим, тыс. р.	Среднемесячная заработная плата, тыс. р.
Рабочие: основные вспомогательные Служащие					
Итого					

Отчисления на социальные нужды работников участка (цеха) составляют 35 % от общего фонда заработной платы.

Таблица 13 – Расчет отчислений на социальные нужды

Категория работников	Годовой фонд оплаты труда, включаемый в себестоимость, тыс. р.	Норма отчислений на социальные нужды, %	Сумма отчислений, тыс. р.
Рабочие: основные вспомогательные Служащие			

3.4 Расчет стоимости основных производственных фондов

Расчет проводится аналогично расчету, приведенному в разделе 2.2 (расчет начинать с формулы(4)), с учетом общей нормы амортизации (см. таблицу А. 1). Результаты сводят в таблицу, аналогичную таблице 2. Таблицу следует назвать «Стоимость основных фондов и их амортизация».

3.5 Определение размера материальных затрат

Затраты на основные материалы включающие затраты на конструкционные материалы и сварочные материалы, определяются аналогично затратам рассчитанным в пункте 2.3.

Затраты на вспомогательные материалы C_{BC} (смазочные, обтирочные материалы, бензин, масло машинное, наждачная бумага и т. д.) ориентировочно принимают в размере 1,5–2 % от стоимости основных материалов. Затраты на производственную электроэнергию определяются по расчету в разделе 2.3.

Расчет затрат на энергию для базового и проектируемого вариантов сводится в таблице 14. Для расчета расход всех видов энергии принимается из технической части и умножается на стоимость единицы i -го вида энергии.

Расчет платежей по обязательному страхованию имущества и земельного налога производят следующим образом.

Платежи по обязательному страхованию имущества

$$C_{\text{СТР}} = [O_{\text{СР}} + (\Phi_{\text{О}} - A_{\text{О}})] \cdot \frac{H_{\text{СТР}}}{100}, \quad (26)$$

где $O_{\text{СР}}$ – стоимость оборотных средств, принимается ориентировочно 55 % от стоимости основных материалов, тыс. р.;

$\Phi_{\text{О}}$ – общая стоимость основных фондов, тыс. р.;

$A_{\text{О}}$ – амортизационные отчисления, тыс. р.;

$H_{\text{СТР}}$ – норматив платежей по страхованию имущества, $H_{\text{СТР}} = 0,15 \%$.

Таблица 14 – Затраты на энергию

Вид энергии	Единица измерения	Расход энергии	Цена энергии за единицу, тыс. р.	Затраты на энергию по видам, тыс.р.
Силовая электроэнергия				
Электроэнергия при электродуговой сварке				
Осветительная электроэнергия				
Сжатый воздух				
Теплоэнергия на отопление				
Теплоэнергия на вентиляцию				
Вода для бытовых нужд: холодное водоснабжение горячее водоснабжение				
Итого по участку				

Сумма земельного налога

$$C_{\text{Н.З.}} = P_{\text{УЧ}} \cdot H_3 \cdot K_3, \quad (27)$$

где $P_{\text{УЧ}}$ – площадь участка, м^2 ;

H_3 – ставка земельного налога, тыс. р./ м^2 ;

K_3 – коэффициент застройки, $K_3 = 2,3$.

Прочие материальные затраты включают затраты на командировки, на гарантийный ремонт и обслуживание, другие производственные и хо-

заявленные нужды; укрупнено их принимают в размере 1 % от стоимости основных материалов.

Результаты материальных затрат сводят в таблицу 15.

Таблица 15 – Материальные затраты

Наименование материальных затрат	Обозначение	Общая сумма затрат, тыс. р.	
		Базовый	Проектируемый
1 Основные материалы	C_m		
2 Вспомогательные	$C_{вс}$		
3 Энергия	$C_{эи}$		
4 Налоги и отчисления	$C_{мпр}$		
5 Прочие материальные затраты			
6 Материальные затраты на единицу изделия	$M_з$		
Итого			

3.6 Калькуляция себестоимости изделий на участке

Исходя из прямых расчетов и определения общехозяйственных и общепроизводственных расходов (таблица 16) составляют калькуляцию изготовления изделий для базового и проектируемого узлов на участке (таблица 17).

Таблица 16 – Смета общепроизводственных расходов

Наименование статей затрат	Всего затрат по участку, тыс. р.	
	Базовый	Проектируемый
1 Вспомогательные материалы		
2 Амортизационные отчисления на полное восстановление		
3 Фонд заработной платы (ФЗП): вспомогательных рабочих служащих		
4 Отчисления на социальные нужды от ФЗП вспомогательных рабочих и служащих		
5 Энергия		
6 Прочие материальные затраты		
7 Прочие расходы: вознаграждение за изобретательство, расходы на охрану труда, по всем видам ремонтов и др. (принимается 10 % от ФОТ вспомогательных рабочих)		
Всего: общепроизводственные расходы		

Таблица 17 – Калькуляция изготовления изделий на участке

Наименование статей затрат	Всего затрат по участку, тыс. р.	
	Базовый	Проектируемый
1 Себестоимость сборочных единиц*		
2 Сварочные материалы		

3 Расходы на зарплату основных рабочих		
4 Отчисления на социальные нужды от ФЗП основных рабочих		
5 Налоги и платежи		
6 Общепроизводственные расходы		
7 Общехозяйственные расходы		
Итого: производственная себестоимость $C_{пр}$		
8 Прочие производственные расходы 1–2 % от $C_{пр}$		
Итого: полная себестоимость		
Примечание – * – себестоимость сборочных единиц вычисляется как стоимость затрат на конструкционные материалы деленная на долю конструкционных материалов в себестоимости сборочных единиц, которая составляет $\approx 0,45–0,55$.		

Общепроизводственные расходы включают затраты на вспомогательные материалы, амортизационные отчисления, на все виды энергии, фонд оплаты труда и отчисления на социальные нужды вспомогательных рабочих и служащих, налоги и прочие расходы.

Общехозяйственные расходы включают затраты по управлению предприятием и организации производства в целом: фонд оплаты аппарата управления, командировочные, конторские, почтово-телефонные расходы, содержание и ремонт зданий, платежи по обязательному страхованию имущества, земельный и прочие налоги от фонда оплаты труда работников управления предприятием. Укрупненно годовую сумму общехозяйственных расходов по участку и по каждому узлу можно определить в процентах от фонда оплаты труда основных рабочих (можно принять 100–120 %).

3.7 Расчет объема товарной продукции и показателей эффективности

Годовой объем выпуска продукции по отпускным ценам определяют по формуле

$$O_B = \sum (C_{ед.i} \cdot A_i), \quad (28)$$

где $C_{ед.i}$ – отпускная цена изготовления единицы i -го узла, тыс. р.;

A_i – годовая программа выпуска i -го узла.

Отпускная цена, по которой товар реализуется предприятием-изготовителем, состоит из себестоимости его производства, прибыли и налога:

$$C_{ед.отп} = C_{ед.} + П_{ед.} + НДС, \quad (29)$$

где $C_{ед.}$ – полная себестоимость изготовления одного узла, тыс. р.;

$П_{ед.}$ – прибыль, приходящаяся на один узел, принимается в пределах 15–20 % от себестоимости, тыс. р.;

НДС – налог на добавленную стоимость, принимается в размере 20 % от $C_{ед.} + П_{ед.}$.

Основным оценочным показателем работы участка является прибыль, которую можно рассчитать по формуле

$$\Pi = O_B - C_{рп} - Н, \quad (30)$$

где O_B – годовой объем выпуска продукции по отпускным ценам, тыс. р.

Затраты на 1 р. товарной продукции

$$З_{пп} = \frac{C_{рп}}{O_B}. \quad (31)$$

Уровень рентабельности продукции

$$P_{п} = \frac{\Pi}{C_{рп}} \cdot 100, \quad (32)$$

где Π – прибыль, полученная на участке, тыс. р.;

$C_{рп}$ – себестоимость годового выпуска продукции на участке, тыс. р.

Материалоемкость продукции

$$M_e = \frac{M_3}{O_B}. \quad (33)$$

Коэффициент использования материала

$$K_{и.м.} = \frac{m_g}{H_p}, \quad (34)$$

где m_g – чистый вес узла, кг;

H_p – норма расхода металла, кг.

Уровень производительности труда

$$B = \frac{O_B}{Ч_p}, \quad (35)$$

где $Ч_p$ – численность работающих.

Коэффициент механизации и автоматизации сварочных работ

– по протяженности швов

$$K_{\text{М.П.Ш.}} = \frac{L_{\text{СВ.А.М.}}}{L_{\text{СВ}}}, \quad (36)$$

– по массе наплавленного металла

$$K_{\text{М.М.}} = \frac{G_{\text{Н.М.А.М.}}}{G_{\text{Н}}}, \quad (37)$$

где $L_{\text{СВ.А.М.}}$ – длина сварных швов, выполненных автоматической и механизированной сваркой;

$L_{\text{СВ}}$ – общая длина сварных швов;

$G_{\text{Н.М.А.М.}}$ – масса металла, наплавленного автоматической и механизированной сваркой;

$G_{\text{Н}}$ – масса наплаваемого металла определенного вида и марки.

Коэффициент механизации и автоматизации работ (операций)

$$K_{\text{М.Р.}} = \frac{Q_{\text{М.А.}}}{Q_{\text{О}}}, \quad (38)$$

где $Q_{\text{М.А.}}$ – объем механизированных и автоматизированных работ, выполняемых при изготовлении сварной конструкции, нормочас;

$Q_{\text{О}}$ – общий объем работ на сварную конструкцию, нормочас.

Часть показателей принимают из технологических расчетов (ресурсоемкость сварных швов, технологичность, коэффициент прогрессивности норм времени и др.) и заносят в таблицу 18. Рекомендуется рассчитать эргономический уровень качества сварной конструкции.

3.8 Расчет срока окупаемости инвестиций в участок

Расчет может быть выполнен по методу чистой текущей стоимости (ЧТС). Чистая текущая стоимость – это дисконтированное сальдо денежных потоков по проекту. В данном случае упрощенно принимается, что отток денежных средств включает только единовременные затраты в основные и оборотные фонды (инвестиции). Приток денежных средств – это доходы (амортизационные отчисления и прибыль). Дисконтирование денежных потоков выполняется с использованием коэффициента дисконтирования d_t .

$$d_t = \frac{1}{(1 + R_H)^t}, \quad (39)$$

где R_H – норматив приведения разновременных затрат и результатов, принимается инвестором на уровне желаемого процента возврата инвестиций, а так же с учетом ставки рефинансирования, $R_H \approx 0,1$.

При этом приведение инвестиций и доходов по фактору времени (дисконтирование) осуществляется на момент начала проекта, за который принят 0 (ноль). Пример расчета приведен в приложении И.

3.9 Итоговые показатели и выводы

Рассчитанные показатели работы участка заносят в итоговую таблицу 18, после чего делают выводы.

Таблица 18 – Основные технико-экономические показатели участка линии

Показатель	Обозначение	Единица измерения	Величина показателя	
			базовый	проектируемый
1	2	3	4	5
1 Годовая программа выпуска	A	шт.		
2 Годовой объем выпуска	O _в	тыс. р.		
3 Себестоимость единицы изделия	C _і	тыс. р.		
4 Прибыль	П	тыс. р.		
5 Материалоемкость продукции	M _е	р./р.		
6 Коэффициент использования материала	K _{им}	%		
7 Уровень рентабельности продукции	P _п	чел.		
8 Количество работающих на участке	Ч	тыс.		
9 Уровень производительности труда	В	р./чел.		
10 Среднемесячная зарплата одного рабочего	Z _{ср}	тыс. р.		
11 Затраты на 1 р. товарной продукции	Z _{тп}	р./р.		
12 Трудоемкость изготовления одного узла:	T _г	мин.		
13 Годовой экономический эффект техпроцесса	Э _г	тыс. р.		
14 Срок окупаемости инвестиций в участок	T _{ок}	лет		

Выводы формируют по результатам анализа таблиц 7 и 18. В выводах необходимо указать причины снижения трудоемкости, причины изменения единовременных затрат и статей текущих издержек, а также направления дальнейшего повышения эффективности затрат.

Список литературы

1 **Бабук, И. М.** Экономика промышленного предприятия: учеб. пособие / И. М. Бабук, Т. А. Сахнович. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 439 с.

2 Об установлении нормативных сроков службы основных средств и признании утратившими силу некоторых постановлений М-ва экономики Республики Беларусь: Постановление М-ва экономики Респ. Беларусь от 30 сент. 2011 г., № 161 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 129. – 8/24359.

3 Об утверждении Инструкции о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов: Постановление М-ва экономики Респ. Беларусь, М-ва финансов Респ. Беларусь, М-ва архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь от 27 фев. 2009 г., № 37/18/6 (ред. от 30.09.2011 г.) // Эталон-Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2012.

4 **Крум, Э. В.** Экономика предприятия: учеб. пособие / Э. В. Крум. – 2-е изд., перераб. – Минск: ТетраСистемс, 2013. – 192 с.

5 **Новицкий, Н. И.** Техничко-экономические показатели работы предприятий: учеб.-метод. пособие / Н. И. Новицкий, А. А. Горюшкин, А. В. Кривенков; под ред. проф. Н. И. Новицкого. – Минск: ТетраСистемс, 2010. – 272 с.

Приложение А (рекомендуемое)

Таблица А.1 – Нормы амортизационных отчислений по основным фондам

Виды основных фондов	Примерные нормы амортизационных отчислений, %
1 Здания каркасные с железобетоном или металлическим каркасом	2,2
2 Здания бескаркасные со стенами облегченной каменной кладкой с железобетонными колоннами, с железобетонными и другими перекрытиями	2,5
3 Сооружения гидротехнические, связи	3
4 Сварочные преобразователи, полупроводниковые выпрямители и трансформаторы до 600 кВт	19,4
5 Установки для ручной дуговой сварки в аргоне, автоматы и полуавтоматы для дуговой и электрошлаковой сварки	16
6 Машины для точечной, стыковой, шовной контактной сварки номинальной мощностью до 50 кВт	12,4
7 Машины для точечной, стыковой, шовной контактной сварки номинальной мощностью более 50 кВт	10
8 Инструмент	20
9 Производственный и хозяйственный инвентарь	8
10 Прессы для обработки металла	8
11 Краны мостовые	6
12 Ленточные транспортеры	10,6
13 Многоэлектродные машины	8,7
14 Термические и нагревательные печи	8,7

Приложение Б (рекомендуемое)

Таблица Б.1 – Удельный расход электроэнергии при различных способах сварки

Вид сварки	Расход электроэнергии, кВт/кг
Автоматами тракторного типа под флюсом на переменном токе	3–4
Шланговыми автоматами и полуавтоматами на переменном токе	3,5–4,0
Автоматами и полуавтоматами на постоянном токе	5–6
Автоматическая трехфазная сварка под флюсом	2,0–2,5
Электрошлаковая аппаратом на постоянном токе	2,5
Электрошлаковая аппаратом на переменном токе	1,4
Ручная на переменном токе	3,5–4
Ручная при работе однопостового сварочного аппарата постоянного тока	6–7
Ручная при работе многопостового сварочного аппарата постоянного тока	10–11
Ручная при питании дуги от выпрямителя	4,0–4,4

Приложение В (рекомендуемое)

Таблица В.1 - Коэффициенты расхода сварочных материалов

Вид и марка материалов	Коэффициент расхода
Электроды: МТ, ВСЦ - 3, ОЗЛ - 4, ЦЦ - 2, АН - 1, ВИАМ - 25, АНО - 1, ЦЛ - 2	1,4
ЦЛ - 2	1,5
УОНИ - 13/45, ВСП - 19, МР - 1, АНО - 3, АНО - 5, ОЗС-3	1,6
МР - 3, ЗИО - 7, АНО - 6, ОЗС - 4	1,7
ЦМ - 7, ОММ - 5, СМ - 5, ВСЦ - 2, ЦЛ - 11, ЗОИ - 1	1,8
ЦТ - 17, ЦТ - 15	1,9
ОММ - 5Ц, ОЗА - 1, ОЗА - 2	2,3
Сварочная проволока:	
для автоматической сварки под флюсом	1,02
для полуавтоматической	1,03
для сварки в среде защитных газов	1,08–1,11
для электрошлаковой сварки	1,02
Присадочная проволока для газовой сварки:	
стальная	1,04–1,15
алюминиевая	1,03–1,08
медная	1,05–1,08
бронзовая	1,08–1,1
латунная	1,12–1,15

Приложение Г (рекомендуемое)

Таблица Г.1 – Рекомендуемые нормы численности специалистов производственных цехов

Категория работника	Единица управляемости	Норма на одного работника
<i>Руководители и специалисты</i>		
Начальник участка	Количество старших мастеров	Не менее двух
Старший мастер	Количество мастеров	Не менее трех
Мастер	Количество рабочих	Не менее 25
Сменный диспетчер	Смена	1
Нормировщик	Цех	1
Техник-технолог	Производственный участок	1
Контрольный мастер	так же	1 на два участка
Инженер-технолог	так же	1 на участок

Приложение Д (рекомендуемое)

Таблица Д.1 – Норма обслуживания на одного рабочего в смену

Профессия	Разряд	Единица обслуживания	Норма обслуживания
<i>Вспомогательные рабочие, обслуживающие оборудование</i>			
Наладчик сварочного и газоплазморезательного оборудования: для полуавтоматической сварки;	3	Полуавтоматы	12
	4–6	Полуавтоматы и автоматы	10
для полуавтоматической и автоматической сварки	3	Рабочий	24
Крановщик	2–6	Единица ремонтной сложности	500
Слесарь-ремонтник	2–6	то же	1000
Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования	2–6	то же	1000
<i>Вспомогательные рабочие, не обслуживающие оборудование</i>			
Контролер сварочных работ	2–6	Рабочий	40
Кладовщик-раздатчик инструмента и приспособлений	2	Рабочий	50
Уборщик производственных помещений	2	м ²	1500
Примечание – Разряд принимается в зависимости от сложности выполняемых работ			

Приложение Е (рекомендуемое)

Расчет затрат на проектирование

Затраты на проектирование $K_{\text{НИОКР}}$ определяют по формуле

$$K_{\text{НИОКР}} = Н + З_{\text{ПР}},$$

где $З_{\text{ПР}}$ – заработная плата, с учётом косвенных расходов, за проектирование, тыс. р.;

$Н$ – накладные расходы, составляют 50 % от $З_{\text{ПР}}$, тыс. р.

Зарботную плату конструктора или технолога рассчитывают следующим образом:

$$З_{\text{ПР}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{ПР}} \cdot K_{\text{ПР}} \cdot K_{\text{С}},$$

где $C_{\text{ч}}$ – часовая тарифная ставка, $C_{\text{ч}} = \frac{O}{F_{\text{М}}}$, (где O – оклад конструктора);

$F_{\text{М}}$ – месячный фонд рабочего времени), тыс. р.;

$T_{\text{ПР}}$ – трудоёмкость проектирования (рассчитывается по типовым нормам времени на проектирование или на основе оценки фактической трудоёмкости дипломного проектирования), ч;

$K_{\text{ПР}}$ – коэффициент премирования, $K_{\text{ПР}} = 1,4$;

$K_{\text{С}}$ – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды, $K_{\text{С}} = 1,34$.

Месячный фонд рабочего времени при нормальных условиях труда для 40-часовой рабочей недели принимается $F_{\text{М}} = 168$ ч.

Приложение Ж (рекомендуемое)

Таблица Ж.1 – Тарифные коэффициенты K_T и разряды по Единой тарифной сетке Республики Беларусь

Разряд	1	2	3	4	5	6	7	8
Тарифный коэффициент	1,00	1,16	1,35	1,57	1,73	1,90	2,03	2,17

Продолжение таблицы Ж. 1

Разряд	9	10	11	12	13	14	15	16
Тарифный коэффициент	2,32	2,48	2,65	2,84	3,04	3,25	3,48	3,75

Приложение И (рекомендуемое)

Расчет срока возврата инвестиций

Исходные данные: срок строительства – 1 год; инвестиции в основные фонды – 100 ед.; инвестиции в оборотные фонды – 10 ед. (на второй год); доход – 35 ед., в т. ч. амортизация – 15 ед., прибыль – 20 ед. (поступают со второго года).

Таблица И.1 – Расчет чистой текущей стоимости

Год	Инвестиции (-), доход (+)	Коэффициент дисконтирования d_t	Дисконтированный доход и инвестиции	Чистая текущая стоимость
1	-100	1	-100	-100
2	-10+35	0,756	18,9	-68,05
3	35	0,658	23,01	-45,09
4	35	0,572	20,01	-25,03
5	35	0,498	17,4	-7,63
6	35	0,432	15,13	+7,5
7	35	0,376	13,16	+20,66

Порядок вычислений

Коэффициент дисконтирования вычисляется для каждого года. Например:

$$d_1 = 1/(1 + 0,1)^0 = 1.$$

Дисконтирование осуществляется умножением денежных потоков в году t на соответствующий коэффициент дисконтирования. Например, для первого года

$$-100 \cdot 1 = -100.$$

Чистая текущая стоимость (ЧТС) определяется последовательным суммированием денежных потоков за предыдущие годы. Например, для третьего года:

$$-100 + 18,9 + 23,01 = -58,09.$$

Год, в который ЧТС достигает положительной величины, может быть принят как год окупаемости проекта (возврата инвестиций). Согласно расчету, проведенному в таблице И.1, годом окупаемости следует считать шестой год. Инвестиции целесообразны, т. к. нормативный срок окупаемости проекта равен 8 годам.