

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экономики и организации предприятий АПК

**А. В. Королев, В. М. Синельников**

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ  
В СФЕРЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА**

*Методические указания  
к экономическому обоснованию  
дипломных проектов по специальности 1-74 06 03  
Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве*

Минск  
БГАТУ  
2010

УДК 631.173.4:33(07)  
ББК 65.321.9я7  
К66

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом  
факультета «Технический сервис в АПК» БГАТУ.  
Протокол № 3 от 28 апреля 2010 г.*

Авторы:  
старший преподаватель,  
кандидат экономических наук *А. В. Королев*;  
старший преподаватель *В. М. Синельников*

Рецензенты:  
заместитель директора по научной работе  
РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»,  
доктор экономических наук, профессор *А. П. Шнак*;  
доцент кафедры «Ремонт тракторов автомобилей  
и сельскохозяйственных машин» БГАТУ,  
кандидат экономических наук, доцент *П. А. Дроздов*

**Королев, А. В.**  
К66 Экономическое обоснование инженерных решений  
в сфере технического сервиса : методические указания /  
А. В. Королев, В. М. Синельников. – Минск : БГАТУ, 2010. – 56 с.  
ISBN 978-985-519-291-7.

УДК 631.173.4:33(07)  
ББК 65.321.9я7

ISBN 978-985-519-291-7

© БГАТУ, 2010

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Краткий анализ производственно-хозяйственной деятельности организации технического сервиса .....	6
2. Расчет величины требуемых инвестиций .....	13
3. Калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) организации технического сервиса .....	19
4. Определение отпускных цен на продукцию (работы, услуги) организаций технического сервиса .....	31
5. Оценка эффективности инвестиций .....	32
6. Расчет критических объемов производства продукции (работ, услуг) в организации технического сервиса .....	41
7. Техничко-экономические показатели проекта .....	45
Список рекомендуемой литературы .....	47
Приложение 1 .....	49
Приложение 2 .....	52

## ВВЕДЕНИЕ

Экономическая часть дипломного проекта направлена на обоснование предлагаемых инженерных решений, целесообразности их внедрения в производство и дополняет технические разделы, усиливая их доказательность.

В экономических разделах дипломного проекта решаются следующие основные задачи: Экономические разделы дипломного проекта включают:

- технико-экономическое обоснование выбранного направления работы для конкретных рыночных условий;
- экономическая оценка дипломного проекта и его конструкторской разработки;
- обоснованные выводы о технико-экономических преимуществах предлагаемых инженерных решений и оценка целесообразности внедрения работы в производство.

Весь материал должен быть органически связан с другими разделами проекта и, соответственно, решать задачи повышения качества и конкурентоспособности продукции (работ, услуг) организаций технического сервиса.

В качестве инженерного решения могут выступать:

- новая или модернизированная машина, оборудование, приспособление;
- усовершенствованная и внедряемая технология ремонта техники;
- разработанная или усовершенствованная технология восстановления детали, узла, агрегата и т. д.

Работа по экономической части дипломного проекта проводится на протяжении всех этапов дипломного проектирования, включающих преддипломную практику, непосредственно дипломное проектирование, подготовку проекта к защите и его защиту.

Экономическая часть дипломного проекта по техническому сервису должна содержать следующие основные разделы:

1. Краткий анализ производственно-хозяйственной деятельности организации технического сервиса.
2. Расчет величины требуемых инвестиций.
3. Калькуляция себестоимости продукции (работ, услуг).
4. Расчет отпускной цены на продукцию (работу, услугу).
5. Оценка экономической эффективности инвестиций.
6. Расчет критических объемов производства продукции (работ, услуг).
7. Техничко-экономические показатели проекта.

Объем текстовой части – 15–20 страниц. Графическая часть дипломного проекта выполняется на листах формата А1 и должна отражать технико-экономические показатели производства продукции (работ, услуг) организации технического сервиса.

При прохождении преддипломной практики в базовой организации технического сервиса целесообразно осуществить сбор исходных данных для расчета экономической эффективности инженерных решений согласно предлагаемому перечню:

- существующая производственная площадь цеха (участка);
- перечень и количество имеющегося в цеху (на участке) оборудования и приспособлений;
- балансовая стоимость производственного здания цеха (участка), тыс. руб.;
- балансовая стоимость оборудования, имеющегося в цеху (на участке), тыс. руб.;
- стоимость приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря в цеху (на участке), тыс. руб.;
- количество общепроизводственного персонала цеха (участка) по категориям: ИТР, МОП, производственных рабочих и т. д.;
- численность производственных рабочих в цеху (на участке) по разрядам: 1-го, 2-го разряда и т. д.;
- ставка 1-го разряда, установленная в организации;
- должностной оклад по категориям общепроизводственного персонала (ИТР, МОП);
- размер доплат стимулирующего характера (премии, надбавки);
- процент дополнительной заработной платы;
- стоимость 1 кВт·ч;
- стоимость 1 м<sup>3</sup> воды;
- стоимость 1 т пара, 1 Гкал тепла;
- стоимость 1 м<sup>3</sup> сжатого воздуха;
- стоимость ремонтных материалов, используемых по существующей технологии ремонта;
- стоимость запасных частей, используемых по существующей технологии ремонта;
- себестоимость ремонта по существующей технологии с разбивкой по калькуляционным статьям;
- действующая отпускная цена на ремонт по существующей технологии;
- стоимость аналогичной новой техники, агрегата, детали;
- ставки налоговых платежей, включаемых в себестоимость;
- ставки налоговых платежей из выручки;
- ставки налоговых платежей из прибыли.

## 1. КРАТКИЙ АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Краткий анализ производственно-хозяйственной деятельности должен включать: общую характеристику организации технического сервиса, анализ ее технико-экономических показателей, а также выводы и предложения.

*Общая характеристика организации технического сервиса* должна содержать следующие данные: полное и сокращенное название организации и ее организационно-правовую форму; время регистрации и год образования; состав учредителей; место расположения, средства связи и транспортные условия; наличие техники в зоне обслуживания; выполняемые работы (услуги); режим работы; производственную структуру; основных потребителей услуг; численность промышленно-производственного персонала, основные результаты производственно-хозяйственной деятельности (прибыльность и рентабельность производства); укомплектованность специализированным оборудованием, срок эксплуатации оборудования и степень его износа; причины простоев техники, находящейся в ремонте; качество отремонтированной техники.

Для проведения анализа технико-экономических показателей организации технического сервиса необходимо заполнить табл. 1.1–1.11.

Таблица 1.1

Объем выпускаемой продукции (работ, услуг)

Показатели	20... г.		20... г.		20... г.	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
Валовая продукция в сопоставимых ценах		100				
Валовая продукция в действующих ценах реализации		100				
– в том числе по цеху (участку)		100				
Себестоимость реализованной продукции по фактическим затратам		100				
– в том числе по цеху (участку)		100				

Таблица 1.2

## Номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)

Продукция (работы, услуги)	20... г.		20... г.		20... г.	
	кол-во, шт.	стоимость, тыс. руб.	кол-во, шт.	стоимость, тыс. руб.	кол-во, шт.	стоимость, тыс. руб.
1.						
2.						
3...						
Итого						

Таблица 1.3

## Наличие производственных площадей на 01.01.20... г.

Цех (участок)	Площадь, м <sup>2</sup>
1.	
2.	
3...	
В целом по организации	

Таблица 1.4

## Состав и структура основных средств на 01.01.20... г.

Основные средства	Балансовая стоимость, тыс. руб.	% к итогу	% износа
1.			
2.			
3...			
Итого		100	

Таблица 1.5

## Наличие основного технологического оборудования

Оборудование	Кол-во, шт.	Год приобрете- ния	Балансовая стоимость, тыс. руб.	Остаточная стоимость, тыс. руб.	Износ	
					тыс. руб.	%
1.						
2.						
3...						

Таблица 1.6

## Состав и квалификация работников

Категория работников	Разряд	20... г.		20... г.		20... г.	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
1.			100				
2.			100				
3...			100				

Таблица 1.7

## Структура себестоимости продукции ремонтного производства

Элементы затрат	20... г.		20... г.		20... г.	
	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу	тыс. руб.	% к итогу
Оплата труда						
Отчисления на социальные нужды						
Материальные затраты						
Амортизация						
Прочие расходы						
Всего затрат		100		100		100

Таблица 1.8

## Себестоимость и отпускная цена продукции (работ, услуг), руб./шт.

Продукция (работы, услуги)	20... г.		20... г.		20... г.	
	себестои- мость	отпускная цена	себестои- мость	отпускная цена	себестои- мость	отпускная цена
1.						
2.						
3...						

Таблица 1.9

Структура себестоимости единицы продукции (работ, услуг)\*

Элементы затрат	20... г.		20... г.		20... г.	
	тыс. руб	% к итогу	тыс. руб	% к итогу	тыс. руб	% к итогу
Расходы на оплату труда производственных рабочих с начислениями						
Затраты на ремонтные материалы						
Затраты на запасные части						
Расходы на эксплуатацию и содержание оборудования						
Общепроизводственные расходы						
Прочие производственные расходы						
Общехозяйственные расходы						
Внепроизводственные расходы						
Полная себестоимость продукции (работ, услуг)		100		100		100
Средняя цена реализации продукции (работ, услуг)		100				
Рентабельность производства продукции (работ, услуг), %	-		-		-	

\*Продукция (работа, услуга) указывается в соответствии с темой дипломного проекта.

Таблица 1.10

Динамика потерь от брака

Показатели	20... г.		20... г.		20... г.	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
1. Себестоимость забракованной продукции (неисправимый брак), тыс. руб.		100				
2. Расходы по исправлению брака, тыс. руб.		100				
3. Стоимость забракованной продукции по цене дальнейшего использования, тыс. руб.		100				
4. Суммы, взысканные с виновников брака и поставщиков, тыс. руб.		100				
5. Стоимость продукции в оптовых ценах, тыс. руб.		100				
6. Производственная себестоимость продукции, тыс. руб.		100				
7. Удельный вес брака в себестоимости продукции, % (стр. 1 + стр. 2) / стр. 6 · 100 %		100				
8. Потери от брака, тыс. руб. (стр. 1 + стр. 2 – стр. 3 – стр. 4)		100				
9. Удельный вес потерь от брака, % (стр. 8 / стр. 6 · 100 %)		100				

Таблица 1.11

## Динамика производительности труда и заработной платы

Показатель	20... г.		20... г.		20... г.	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Валовая продукция в действующих ценах реализации, тыс. руб.		100				
Среднесписочная численность работников, чел.		100				
Годовой фонд заработной платы работников, тыс. руб.		100				
Среднегодовая заработная плата одного работника, руб.		100				
Стоимость валовой продукции в расчете на одного работника, тыс. руб.		100				
Стоимость продукции на рубль заработной платы, руб.		100				
Прибыль на одного работника, тыс. руб.		100				
Темпы роста заработной платы, %	–	–	–	–	–	–
Темпы роста производительности труда, %	–	–	–	–	–	–

Таблица 1.12

## Показатели использования основных средств

Показатель	20... г.		20... г.		20... г.	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Валовая продукция в действующих ценах реализации, тыс. руб.		100				
Среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб.		100				
Среднесписочная численность работников		100				
Фондовооруженность труда, тыс. руб./чел.		100				
Фондоотдача, руб./руб.		100				
Фондоёмкость, руб./руб.		100				
Выпуск продукции с 1 м <sup>2</sup> производственной площади, руб.		100				

Таблица 1.13

## Финансовые результаты деятельности организации

Показатель	20... г.		20... г.		20... г.	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Валовая продукция в действующих ценах реализации, тыс. руб.		100				
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб.		100				
Прибыль (убыток) от реализации продукции, тыс. руб.		100				
Затраты на рубль реализованной продукции, руб.		100				
Рентабельность продукции (прибыль на рубль себестоимости реализованной продукции), %		100				
Доходность продукции (прибыль на рубль реализованной продукции), %		100				

По результатам анализа необходимо сделать *выводы* с оценкой производственно-финансовой деятельности организации технического сервиса, состояния ремонтной базы, оценкой существующей организации ТО и ремонта техники, узлов и агрегатов, ее соответствие современным требованиям.

*Предложения* по результатам анализа должны быть направлены на повышение эффективности ремонтного производства и, как следствие, снижение возможных потерь сельскохозяйственной продукции, обусловленных высокой степенью износа сельскохозяйственной техники, частым выходом ее из строя.

## 2. РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ ТРЕБУЕМЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Согласно Инвестиционному кодексу под **инвестициями** понимается любое имущество, включая денежные средства, ценные бумаги, оборудование и результаты интеллектуальной деятельности, принадлежащие инвестору на праве собственности или ином вещном праве, и имущественные права, вкладываемые инвестором в объекты инвестиционной деятельности в целях получения прибыли (дохода) и (или) достижения иного значимого результата.

Различают три вида инвестиций:

- реальные;
- финансовые;
- интеллектуальные.

Реальные инвестиции – долгосрочное вложение средств в производственную деятельность организации технического сервиса (например, замена оборудования).

Финансовые инвестиции – инвестиции, связанные с деятельностью на финансовом рынке (например, операции с ценными бумагами).

Интеллектуальные инвестиции – вложение средств в подготовку специалистов на курсах, инновационная деятельность, научные разработки.

Воспроизводство основных средств организаций технического сервиса осуществляется за счет капитальных вложений.

Капитальные вложения представляют собой затраты денежных средств на восстановление и расширение основных средств производства, что способствует увеличению выпуска продукции, росту производительности труда, снижению себестоимости продукции.

Первоначальная стоимость основных средств цеха (участка) принимается по их фактической стоимости и включает в себя:

$$K = K_{зд} + K_{об} + K_{п.и}, \quad (2.1)$$

где  $K_{зд}$  – балансовая стоимость производственного здания цеха (участка), тыс. руб.;

$K_{об}$  – балансовая стоимость оборудования, имеющегося в цеху (на участке), тыс. руб.;

$K_{п.и}$  – стоимость приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря в цеху (на участке), тыс. руб.

Для определения балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшей эксплуатации, составляем перечень имеющегося технологического оборудования в цеху (на участке) с указанием его количества и балансовой стоимости. Далее производим выборку технологического оборудования, подлежащего списанию, и определяем его стоимость. Тогда балансовая стоимость технологического оборудования, пригодного к дальнейшей эксплуатации составит:

$$K_{об.ост} = K_{об} - K_{об.с}, \quad (2.2)$$

где  $K_{об}$  – балансовая стоимость всего имеющегося в цеху (на участке) оборудования, тыс. руб.;

$K_{об.с}$  – балансовая стоимость оборудования, подлежащего списанию, тыс. руб.

Стоимость приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, которые пригодны к дальнейшей эксплуатации, определяется по их фактической стоимости за вычетом суммы ежегодного их обновления:

$$K_{п.и.ост} = K_{п.и} \cdot (1 - g), \quad (2.3)$$

где  $K_{п.и.ост}$  – стоимость приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря, пригодных к дальнейшей эксплуатации, тыс. руб.;

$K_{п.и}$  – стоимость имеющихся в цеху (на участке) приборов, приспособлений, инструментов и инвентаря, тыс. руб.;

$g$  – коэффициент ежегодного обновления приборов, приспособлений, инструментов и инвентаря,  $g = 0,2-0,3$ .

Тогда первоначальная стоимость основных средств в цеху (на участке) с учетом только пригодных к дальнейшей эксплуатации составит:

$$K_{п} = K_{зд} + K_{об.ост} + K_{п.и.ост}. \quad (2.4)$$

Стоимость основных средств по проектируемому варианту равна сумме первоначальной стоимости основных средств и капитальных вложений.

Инвестиции при проектировании строительства нового цеха или участка равны

$$K_{д} = K_{д.зд} + K_{д.об} + K_{д.п.и}, \quad (2.5)$$

где  $K_{д.зд}$  – затраты на строительство нового цеха или участка, тыс. руб.;

$K_{д.об}$  – затраты на приобретение дополнительного оборудования, тыс. руб.;

$K_{д.п.и}$  – стоимость дополнительных приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря.

Затраты на строительство производственного здания  $K_{д.зд}$  определяются по формуле

$$K_{д.зд} = S \Pi_{м^2}, \quad (2.6)$$

где  $S$  – размер производственных площадей, м<sup>2</sup>;

$\Pi_{м^2}$  – цена 1 м<sup>2</sup> производственной площади, тыс. руб./ м<sup>2</sup>.

Затраты на приобретение дополнительного оборудования  $K_{д.об}$  и технологической оснастки  $K_{д.п.и}$  определяются в соответствии с их спецификацией на основе сметы единовременных затрат с учетом транспортно-складских расходов, а также строительно-монтажных работ с помощью табл. 2.1.

Таблица 2.1

Смета затрат на приобретение дополнительного оборудования и технологической оснастки

Наименование оборудования, технологической оснастки (тип, модель)	Количество единиц, шт.	Стоимость единицы, тыс. руб.	Сумма тыс. руб.
1.			
2.			
3...			
Итого	–	–	
Транспортно-складские расходы (5–10 % от итоговой суммы)	–	–	
Строительно-монтажные работы (5–10 % от итоговой суммы)	–	–	
Всего		–	

Инвестиции при проектировании технологического процесса на базе полного или частичного технического перевооружении производства  $K_{д.т.п}$ :

$$K_{д.т.п} = K_{д.об} + K_{д.п.и}. \quad (2.7)$$

При расчете величины инвестиций необходимо также учесть величину затрат на изготовление (модернизацию) оборудования (приспособлений), включив их в затраты на приобретение дополнительного оборудования, либо в стоимость дополнительных приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря.

Затраты на изготовление конструкторской разработки  $Z_{к.р}$ , которая включается в состав проектируемого оборудования или предлагается как отдельное инженерное решение, равны:

$$Z_{к.р} = C_{ст} + C_{ор} + C_{м} + C_{оп} + C_{ох}, \quad (2.8)$$

где  $C_{пр}$  – затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей, тыс. руб.;

$C_{изг}$  – затраты на изготовление оригинальных деталей, тыс. руб.;

$C_{мон}$  – затраты на монтаж, тыс. руб.;

$C_{оп}$  – общепроизводственные расходы, тыс. руб.;

$C_{ох}$  – общехозяйственные расходы, тыс. руб.

Затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей  $C_{ст}$  определяются согласно нормам расхода и оптовым ценам на покупные изделия по прейскуранту и договорам. На их основе составляется смета единовременных затрат с учетом транспортно-складских расходов (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Смета затрат на приобретение стандартных деталей

Наименование детали	Количество, ед.	Цена, тыс. руб./ед.	Сумма, тыс. руб.
1.			
2.			
3...			
Итого	–	–	
Транспортно-складские расходы (5–10 % от итоговой суммы)	–	–	
Всего	–	–	

Затраты на изготовление оригинальных деталей  $C_{д}$  исчисляются по формуле

$$C_{д} = M_{з} \Pi_{м} + C_{пр.н}, \quad (2.9)$$

где  $M_3$  – масса материала, необходимого на изготовление оригинальных деталей, кг;

$C_m$  – цена 1 кг материала, из которого будут изготовлены оригинальные детали, тыс. руб.;

$C_{прн}$  – затраты на заработную плату с начислениями производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, тыс. руб.

Расчет затраты на приобретение материалов для изготовления оригинальных деталей целесообразно привести в виде табл. 2.3.

Таблица 2.3

Затраты на приобретение материала для изготовления оригинальных деталей

Наименование детали	Материал	Масса, кг	Длина, м	Цена		Сумма, тыс. руб.
				тыс. руб./кг	тыс. руб./м	
1.						
2.						
3...						
Транспортно-складские расходы (5–10 % от итоговой суммы)						
Итого	–	–	–	–	–	

Затраты на заработную плату производственных рабочих с начислениями, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, равны:

$$C_{прн} = C_{пр.д} + C_{доп.д} + C_{соц.д}, \quad (2.10)$$

где  $C_{пр.д}$  – основная заработная плата производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, тыс. руб.;

$C_{доп.д}$  – дополнительная заработная плата производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, тыс. руб.;

$C_{соц.д}$  – отчисления на социальное страхование, тыс. руб.

Основная заработная плата производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, составит:

$$C_{пр.д} = C_{ср.ч} T_{изг} K_{ув}, \quad (2.11)$$

где  $T_{изг}$  – трудоемкость изготовления оригинальных деталей, ч;

$C_{ср.ч}$  – средняя часовая тарифная ставка, тыс. руб./ч;

$K_{ув}$  – коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера к основной заработной плате,  $K_{ув} = 1,5–2,0$ .

При расчете основной заработной платы применяются часовые тарифные ставки, установленные в организации или полученные расчетным путем.

Часовая тарифная ставка соответствующего разряда работ  $C_{ч_i}$ :

$$C_{ч_i} = \frac{C_{ч1} K_{T_i}}{T_m}, \quad (2.12)$$

где  $C_{ч1}$  – ставка первого разряда, тыс. руб.;

$K_{T_i}$  – тарифный коэффициент соответствующего разряда работ;

$T_m$  – месячный фонд рабочего времени, ч.

Средняя часовая тарифная ставка равна:

$$C_{срч} = \frac{\sum C_{ч_i} N_{д_i}}{\sum N_{д_i}}, \quad (2.13)$$

где  $N_{д_i}$  – численность производственных рабочих соответствующих разрядов, участвующих в изготовлении оригинальных деталей, чел.;

$C_{ч_i}$  – часовые тарифные ставки рабочих соответствующих разрядов, тыс. руб./ч.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих берется по фактическим данным предприятия или принимается в расчетах 8–11 % от основной заработной платы производственных рабочих:

$$C_{доп.д} = \frac{N_{доп} C_{пр.д}}{100}, \quad (2.14)$$

где  $N_{доп}$  – норматив отчислений на дополнительную заработную плату производственных рабочих (в % от основной заработной платы).

Значение норматива принимается по данным организации технического сервиса.

Отчисления на социальное страхование:

$$C_{\text{соц.д}} = \frac{(C_{\text{пр.д}} + C_{\text{доп.д}}) \cdot Q_{\text{соц}}}{100}, \quad (2.15)$$

где  $Q_{\text{соц}}$  – ставка отчислений на социальное страхование, %.

Затраты на монтаж принимаются в размере 10–20 % от основной заработной платы производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, или берутся по фактическим данным организации технического сервиса. В случае отсутствия затрат на изготовление оригинальных деталей, затраты на монтаж определяются исходя из трудоемкости монтажных работ по формулам (2.10)–(2.15).

Общепроизводственные и общехозяйственные расходы принимаются в % от основной заработной платы производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, или берутся по фактическим данным организации технического сервиса.

Общепроизводственные (общехозяйственные) расходы:

$$C_{\text{оп(ох)}} = \frac{C_{\text{пр.д}} Q_{\text{оп(ох)}}}{100}, \quad (2.16)$$

где  $Q_{\text{оп(ох)}}$  – процент общепроизводственных (общехозяйственных) расходов, %.

Результаты расчета затрат на изготовление конструкторской разработки сводятся в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Затраты на изготовление конструкторской разработки

Затраты	Сумма, тыс. руб.
Затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей	
Затраты на изготовление оригинальных деталей	
Затраты на монтаж	
Общепроизводственные расходы	
Общехозяйственные расходы	
Всего	

### 3. КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ (РАБОТ, УСЛУГ) ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Все затраты организаций технического сервиса включают однородные по экономическому содержанию (первичные) группы расходов. Такая группировка позволяет выделить следующие элементы затрат:

- материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов) (МЗ);
- расходы на оплату труда (ОТ);
- отчисления на социальное страхование (СОЦ);
- амортизацию основных средств (А);
- прочие расходы (ПР).

В организациях технического сервиса различают производственную и полную себестоимость продукции.

Производственная себестоимость отражает затраты на производство продукции (работ, услуг).

Полная себестоимость включает производственную себестоимость и расходы организации технического сервиса, связанные с реализацией продукции (работ, услуг).

Калькулирование себестоимости в организациях технического сервиса осуществляется по номенклатуре калькуляционных статей расходов (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Номенклатура статей расходов организации технического сервиса

№	Статьи затрат
1	Материалы
2	Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги коммерческих организаций
3	Запасные части и другие изделия, включаемые в прейскурантную цену на ремонт
4	Ремонтные работы, выполняемые другими организациями
5	Возвратные отходы (вычитаются)
6	Основная заработная плата производственных рабочих
7	Дополнительная заработная плата производственных рабочих
8	Отчисления на социальное страхование

Окончание табл. 3.1

№	Статьи затрат
9	Расходы на освоение и подготовку производства
10	Износ инструмента, приспособлений целевого назначения и прочие специальные расходы
11	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования
12	Общепроизводственные расходы
13	Общезаводские расходы
14	Потери от брака
15	Прочие производственные расходы
16	Внепроизводственные расходы

В статье «Материалы» отражают затраты на вспомогательные материалы, используемые для технологических целей.

В статью «Покупные комплектующие изделия, полуфабрикаты и услуги коммерческих организаций» включают затраты на приобретение в порядке производственной кооперации готовых изделий и полуфабрикатов, требующих дополнительных затрат на их обработку или сборку при укомплектовании выпускаемой продукции, по ценам согласно заключенным договорам и протоколам согласования цен.

Затраты на запасные части и другие изделия, включаемые в прейскурантную цену на ремонт, состоят из расходов на их приобретение, заготовку и доставку на склад организации.

К затратам на ремонтные работы, выполняемые другими организациями, относят: основные и пусковые двигатели, топливную аппаратуру, гидросистемы, коробки перемены передач, групп-комплекты автомобилей и другие узлы и детали, ремонтируемые и поставляемые в порядке кооперации.

Из затрат на сырье и материалы, включаемые в себестоимость продукции, исключают стоимость возвратных отходов.

Под возвратными отходами производства понимаются остатки сырья, материалов или полуфабрикатов, образовавшиеся в процессе превращения исходного материала в готовую продукцию, утратившие полностью или частично потребительские качества исходного материала (химические или физические свойства, в том числе: полномерность, конфигурацию и т. п.) и в силу этого используемые с повышенными затратами (понижением выхода продукции) или вовсе не используемые по прямому назначению.

В статье «Основная заработная плата производственных рабочих» учитывается основная заработная плата как производственных рабочих, так и инженерно-технических работников, непосредственно участвующих в производственном процессе. В состав основной заработной платы производственных рабочих включают:

– оплату операций и работ по сдельным нормам и расценкам, а также повременную оплату труда;

– доплату по сдельным и повременно-премиальным системам оплаты труда, согласно коллективному договору организации технического сервиса;

– доплаты к основным сдельным расценкам в связи с отступлениями от нормальных условий производства (несоответствие оборудования, материалов, инструмента и другие отступления от технологии).

В статью «Дополнительная заработная плата производственных рабочих» включаются и учитываются в ней выплаты, предусмотренные законодательством о труде или коллективным договором: оплата очередных и дополнительных отпусков, компенсация за неиспользованный отпуск, оплата льготных часов подростков, оплата перерывов в работе кормящих матерей, оплата времени, связанного с выполнением государственных и общественных обязанностей, выплаты вознаграждений за выслугу лет и др.

В статью «Отчисления на социальное страхование» включаются отчисления на социальное страхование по установленным нормам от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих.

К затратам, включаемым в статью «Расходы на подготовку и освоение производства», относят:

– расходы на освоение новых организаций, производственных цехов и агрегатов (пусковые расходы);

– расходы на подготовку и освоение производства новых видов продукции и новых технологических процессов;

– отчисления в фонд освоения новой техники;

– отчисления в фонд премирования за создание и освоение новой техники;

– другие единовременные затраты.

К статье «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» относят затраты на содержание, амортизацию и текущий ремонт производственного и подъемно-транспортного оборудования, цехового транспорта, рабочих мест, а также амортизацию, износ

и затраты на восстановление инструмента и приспособлений общего и целевого назначения.

К статье «Износ инструмента и приспособлений целевого назначения и прочие специальные расходы» относят затраты на изготовление и содержание в эксплуатации инструмента и приспособлений целевого назначения, предусмотренных технологическим процессом, инструмента и приспособлений разового использования, изготовление специальных приспособлений для проведения эпизодических испытаний и т. д.

К статье «Общепроизводственные расходы» относят: заработную плату аппарата управления цехом; амортизацию и текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря общецехового назначения; затраты на опыты, исследования и т. д.; затраты по охране труда и другие расходы цехов, связанные с управлением и обслуживанием производства. При бесцеховой структуре управления производством общепроизводственные расходы относят на общезаводские расходы.

К статье «Общезаводские расходы» относят затраты, связанные с управлением и организацией производства в целом: заработную плату аппарата административно-управленческого персонала с отчислениями на социальное страхование, командировочные расходы, амортизацию, текущий ремонт зданий, расходы на охрану организации и т. д.

К статье «Потери от брака» относят стоимость окончательно забракованной продукции, материалов, деталей, испорченных при наладке оборудования сверх установленных норм, а также затраты на исправление брака и превышающие установленные нормы расхода на гарантийный ремонт.

В статье «Прочие производственные расходы» учитываются:

- отчисления или расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
- затраты на гарантийное обслуживание и ремонт продукции;
- затраты на стандартизацию и т. д.

В статье «Внепроизводственные расходы» учитываются следующие расходы по сбыту продукции:

- затраты на тару и упаковку продукции на складах готовой продукции;
- расходы по доставке продукции на станцию отправления, погрузку в вагоны, автомобили и другие транспортные средства;
- прочие расходы, связанные со сбытом продукции.

Полная себестоимость продукции (работ, услуг) организации технического сервиса равна:

$$C_{\text{п}} = C_{\text{р.м}} + C_{\text{з.ч}} + C_{\text{у.с.о}} + C_{\text{пр.н}} + C_{\text{эксп}} + C_{\text{оп}} + C_{\text{п.п.р}} + C_{\text{ох}} + C_{\text{вп}}, \quad (3.1)$$

где  $C_{\text{р.м}}$  – затраты на ремонтные материалы, тыс. руб.;

$C_{\text{з.ч}}$  – затраты на запасные части, тыс. руб.;

$C_{\text{у.с.о}}$  – услуги сторонних организаций, тыс. руб.;

$C_{\text{пр.н}}$  – затраты на ремонтные материалы, тыс. руб.;

$C_{\text{оп}}$  – общепроизводственные затраты, тыс. руб.;

$C_{\text{п.п.р}}$  – прочие производственные расходы, тыс. руб.;

$C_{\text{ох}}$  – общехозяйственные расходы, тыс. руб.;

$C_{\text{вп}}$  – внепроизводственные расходы, тыс. руб.

Затраты на ремонтные материалы:

$$C_{\text{р.м}} = N_{\text{р.м}} \cdot \Pi_{\text{р.м}} \cdot N, \quad (3.2)$$

где  $N_{\text{р.м}}$  – нормы расхода ремонтных материалов, кг/ед.;

$\Pi_{\text{р.м}}$  – цена ремонтных материалов, тыс. руб./кг.;

$N$  – производственная программа, ед.

Затраты на запасные части:

$$C_{\text{з.ч}} = N_{\text{з.ч}} \cdot \Pi_{\text{з.ч}} \cdot N, \quad (3.3)$$

где  $N_{\text{з.ч}}$  – нормы расхода запасных частей, шт./ед.;

$\Pi_{\text{з.ч}}$  – цена запасных частей, тыс. руб./ед.

Расчеты затрат на запасные части и ремонтные материалы оформляют в виде табл. 3.2.

Таблица 3.2

Затраты на запасные части и ремонтные материалы (производственная программа \_\_\_\_ ед.)

Наименование ремонтных материалов, запасных частей	Норма расхода, шт. (кг) /ед.	Цена, тыс. руб./ед. (кг)	Сумма, тыс. руб.
Запасные части			
1.			
2.			
3...			
Итого			

Окончание табл. 3.2

Наименование ремонтных материалов, запасных частей	Норма расхода, шт. (кг) /ед.	Цена, тыс. руб./ ед. (кг)	Сумма, тыс. руб.
Ремонтные материалы			
1.			
2.			
3...			
Итого			
Всего	–	–	

Затраты на услуги сторонних организаций, выполняемые в порядке кооперации, определяются по фактической стоимости данных работ для организации технического сервиса.

Затраты на заработную плату производственных рабочих с начислениями равны:

$$C_{\text{пр.н}} = C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}} + C_{\text{соц}}, \quad (3.4)$$

где  $C_{\text{пр}}$  – основная заработная плата производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, тыс. руб.;

$C_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, тыс. руб.;

$C_{\text{соц}}$  – отчисления на социальное страхование, тыс. руб.

Основная заработная плата производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, составит:

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{ср.ч}} T K_{\text{ув}}, \quad (3.5)$$

где  $T$  – трудоемкость производственной программы, ч;

$C_{\text{ср.ч}}$  – средняя часовая тарифная ставка, тыс. руб./ч;

$K_{\text{ув}}$  – коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера к основной заработной плате,  $K_{\text{ув}} = 1,5-2,0$ .

При расчете основной заработной платы применяются часовые тарифные ставки, установленные в организации или полученные расчетным путем.

Часовая тарифная ставка соответствующего разряда работ  $C_{\text{ч}_i}$ :

$$C_{\text{ч}_i} = \frac{C_{\text{ч}_1} K_{\text{т}_i}}{T_{\text{м}}}, \quad (3.6)$$

где  $C_{\text{ч}_1}$  – ставка первого разряда, тыс. руб.;

$K_{\text{т}_i}$  – тарифный коэффициент соответствующего разряда работ;

$T_{\text{м}}$  – месячный фонд рабочего времени, ч.

Средняя часовая тарифная ставка равна:

$$C_{\text{ср.ч}} = \frac{\sum C_{\text{ч}_i} N_i}{\sum N_i}, \quad (3.7)$$

где  $N_i$  – численность производственных рабочих соответствующих разрядов, чел.;

$C_{\text{ч}_i}$  – часовые тарифные ставки рабочих соответствующих разрядов, тыс. руб./ч.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих:

$$C_{\text{доп}} = \frac{N_{\text{доп}} C_{\text{пр}}}{100}, \quad (3.8)$$

где  $N_{\text{доп}}$  – норматив отчислений на дополнительную заработную плату производственных рабочих (в % от основной заработной платы). Значение норматива принимается по данным организации технического сервиса.

Отчисления на социальное страхование:

$$C_{\text{соц.д}} = \frac{(C_{\text{пр.д}} + C_{\text{доп.д}}) Q_{\text{соц}}}{100}, \quad (3.9)$$

где  $Q_{\text{соц}}$  – ставка отчислений на социальное страхование, %.

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования:

$$C_{\text{эксп}} = A_{\text{об}} + A_{\text{п.и}} + C_{\text{р.об}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{в}} + C_{\text{пар}} + C_{\text{сж}} + C_{\text{п.н.р}}, \quad (3.10)$$

где  $A_{\text{об}}$  – амортизация оборудования, тыс. руб.;

$A_{\text{п.и}}$  – амортизация приспособлений, тыс. руб.;

$C_{р.об}$  – затраты на текущий ремонт оборудования, тыс. руб.;

$C_{эл}$  – затраты на электроэнергию, тыс. руб.;

$C_{в}$  – затраты на воду, тыс. руб.;

$C_{пар}$  – затраты на пар, тыс. руб.;

$C_{сж}$  – затраты на сжатый воздух, тыс. руб.;

$C_{п.н.р}$  – прочие неучтенные расходы, тыс. руб.

Затраты на амортизацию оборудования и приспособлений могут быть определены так:

$$A_{об(п.и)} = \frac{C_{об(п.и)} N_{а.об(п.и)}}{100} \quad (3.11)$$

где  $C_{об(п.и)}$  – стоимость оборудования (приспособлений – с учетом инвестиций), тыс. руб.;

$N_{а.об(п.и)}$  – норма амортизационных отчислений на оборудование (приспособления), %.

Порядок расчета амортизационных отчислений должны быть уточнены в организации технического сервиса.

Затраты на текущий ремонт оборудования равны:

$$C_{р.об} = \frac{C_{об} N_{р.об}}{100}, \quad (3.12)$$

где  $N_{р.об}$  – норматив отчислений на текущий ремонт оборудования, %;

$N_{р.об} = 3-4\%$ .

Затраты на электрическую энергию, пар, воду, сжатый воздух определяются исходя из расхода на выполнение производственной программы и стоимости единицы ресурсов.

Например, расходы на электрическую энергию равны:

$$C_{эл} = W_{эл} C_{кВт\cdot ч}, \quad (3.13)$$

где  $W_{эл}$  – расход электроэнергии на выполнение производственной программы, кВт·ч;

$C_{кВт\cdot ч}$  – стоимость 1 кВт·ч, тыс. руб.

Прочие неучтенные расходы статьи «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» принимаются в размере 5 % от суммы вышеперечисленных расходов:

$$C_{пр.н} = 0,05 \cdot (A_{об} + A_{п.и} + C_{р.об} + C_{эл} + C_{в} + C_{пар} + C_{сж}). \quad (3.14)$$

Общепроизводственные расходы в общем виде определяются:

$$C_{оп} = C_{п.у} + C_{доп.п.у} + C_{соц.п.у} + A_{зд} + C_{рем.зд} + C_{п.н.р}), \quad (3.15)$$

где  $C_{п.у}$  – основная заработная плата аппарата управления цехом (участком), тыс. руб.;

$C_{доп.п.у}$  – дополнительная заработная плата управления цехом (участком), тыс. руб.;

$C_{соц.п.у}$  – отчисления на социальное страхование аппарата управления цехом (участком), тыс. руб.;

$A_{зд}$  – амортизация производственного здания, тыс. руб.;

$C_{р.зд}$  – текущий ремонт производственного здания, тыс. руб.;

$C_{п.н.р}$  – прочие неучтенные расходы статьи, тыс. руб.

Основная заработная плата аппарата управления цехом (участком):

$$C_{п.у} = \sum (12 \cdot C_{дл} K_{ув}), \quad (3.16)$$

где  $C_{дл}$  – должностной оклад по категориям общепроизводственного персонала цеха (участка): ИТР, МОП и т. д., тыс. руб.

Если в цеху производится выпуск нескольких видов продукции, то затраты на оплату труда общепроизводственного персонала распределяются между ними пропорционально, исходя из объема выпускаемой продукции в стоимостном выражении.

$C_{доп.п.у}$ ,  $C_{соц.п.у}$  определяются согласно формулам (3.8), (3.9).

Расходы на амортизацию производственных зданий определяются по формуле

$$A_{зд} = \frac{C_{зд} N_{а.зд}}{100}, \quad (3.17)$$

где  $C_{зд}$  – стоимость производственных зданий (с учетом инвестиций), тыс. руб.;

$N_{а.зд}$  – норма амортизации производственных зданий, %.

Порядок расчета амортизационных отчислений должен быть уточнен в организации технического сервиса.

Затраты на текущий ремонт зданий определяются по формуле

Таблица 3.3

$$C_{p.zd} = \frac{C_{zd} N_{p.zd}}{100}, \quad (3.18)$$

где  $N_{p.zd}$  – норматив отчислений на текущий ремонт зданий, %;  
 $N_{p.zd} = 1-1,5\%$ .

Прочие неучтенные расходы статьи «Общепроизводственные расходы» принимаются в размере 5 % от суммы вышеперечисленных расходов:

$$C_{пр.н} = 0,05 \cdot (C_{пуб} + C_{доп.п.у} + C_{соц.п.у} + A_{зд} + C_{p.zd}). \quad (3.19)$$

Прочие производственные расходы ( $C_{п.п.р}$ ), общехозяйственные ( $C_{ох}$ ) и внепроизводственные ( $C_{вп}$ ) расходы планируются в процентах от основной заработной платы производственных рабочих:

$$C_{п.п.р} = \frac{C_{пр} R_{п.п.р}}{100}, \quad (3.20)$$

$$C_{ох} = \frac{C_{ох} R_{ох}}{100}, \quad (3.21)$$

$$C_{вп} = \frac{C_{вп} R_{вп}}{100}. \quad (3.22)$$

Процентное соотношение ( $R_{п.п.р}$ ,  $R_{ох}$ ,  $R_{вп}$ ) уточняется в организации технического сервиса.

На основании расчета отдельных статей себестоимости продукции (работ, услуг) организации технического сервиса определяется полная себестоимость всей производственной программы (формула (3.1)), затем себестоимость единицы продукции (работы, услуги):

$$C_{ед} = \frac{C_{п}}{N}. \quad (3.23)$$

Результаты расчетов полной себестоимости продукции (услуги) сводится в табл. 3.3.

Структура полной себестоимости продукции (работ, услуг)

Статьи затрат	Базовый вариант		Проектируемый вариант		Отклонение (+/-)
	сумма, тыс. руб.	% к итогу	сумма, тыс. руб.	% к итогу	
Затраты на ремонтные материалы					
Затраты на запасные части					
Услуги сторонних организаций					
Расходы на оплату труда производственных рабочих с начислениями					
Расходы на эксплуатацию и содержание оборудования					
Общепроизводственные расходы					
Прочие производственные расходы					
Общехозяйственные расходы					
Внепроизводственные расходы					
Итого		100		100	

По данным табл. 3.3 необходимо построить диаграмму структуры себестоимости продукции (работ, услуг), проанализировать соотношение отдельных статей затрат, сделать соответствующие выводы.

Если проектом предполагается изменение отдельных статей себестоимости продукции (работ, услуг) в течение расчетного периода (например, начисление амортизации нелинейным способом), то полная себестоимость и себестоимость единицы продукции (работ, услуг) определяются по годам расчетного периода, соответственно  $C_{пт}$  и  $C_{едт}$ , где  $t$  – номер года расчетного периода.

#### 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТПУСКНЫХ ЦЕН НА ПРОДУКЦИЮ (РАБОТЫ, УСЛУГИ) ОРГАНИЗАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

В общем виде отпускная цена единицы продукции (работы, услуги) организации технического сервиса складывается из следующих составляющих:

$$C_{\text{ед}} = C_{\text{ед}} + M_{\text{ед}} + H_{\text{в}}, \quad (4.1)$$

где  $C_{\text{ед}}$  – себестоимость продукции (работы, услуги);  
 $M_{\text{ед}}$  – прибыль на единицу продукции (работы, услуги);  
 $H_{\text{в}}$  – налоговые платежи из выручки (НДС и др.).  
 Прибыль на единицу продукции (работы, услуги):

$$M_{\text{ед}} = \frac{C_{\text{ед}} \cdot H_{\text{р}}}{100}, \quad (4.2)$$

где  $H_{\text{р}}$  – норма прибыли, %.

Значение норма прибыли принимается исходя из спроса на продукцию (работы, услуги) организации технического сервиса.

Отпускная цена с учетом налога на добавленную стоимость (НДС):

$$C_{\text{едНДС}} = \frac{C_{\text{ед}} \cdot (100 + Q_{\text{НДС}})}{100}, \quad (4.3)$$

где  $Q_{\text{НДС}}$  – ставка налога на добавленную стоимость, %.

По окончании расчетов отпускной цены необходимо произвести ее сравнение с отпускной ценой на аналогичные виды продукции (работ, услуг) прочих организаций и сделать соответствующие выводы.

#### 5. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

Для оценки эффективности инвестиций в новое строительство, реконструкцию, техническое перевооружение либо модернизацию организаций технического сервиса предлагается воспользоваться методом дисконтирования.

Дисконтирование – приведение всех затрат и доходов, распределенных в течение определенного периода к сегодняшнему дню.

Исходными показателями для оценки эффективности инвестиций являются: величина инвестиций, норма дисконта, расчетный период, годовой доход от инвестиций (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Исходные показатели для оценки эффективности инвестиций

Наименование показателя	Условное обозначение	Формула, способ определения	Сущность показателя
1. Величина инвестиций	$K_{\text{д}}$ $K_{\text{д.т.п}}$	$K_{\text{д}} = K_{\text{д.зд}} + K_{\text{д.об}} + K_{\text{д.п.и}}$ $K_{\text{д.т.п}} = K_{\text{д.об}} + K_{\text{д.п.и}}$	$K_{\text{д.зд}}$ – затраты на строительство нового цеха или участка, тыс. руб.; $K_{\text{д.об}}$ – затраты на приобретение дополнительного оборудования, тыс. руб.; $K_{\text{д.п.и}}$ – стоимость дополнительных приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря
2. Норма дисконта	$E$	В качестве нормы дисконта можно принять ставку по долгосрочным банковским депозитам	Определяет нормативный годовой доход от вложения средств, т. е. нормативное превышение поступлений над инвестициями
3. Расчетный период	$T$	Принимается на уровне срока службы основных средств	Показывает срок действия инвестиций

Окончание табл. 5.1

Наименование показателя	Условное обозначение	Формула, способ определения	Сущность показателя
4. Годовой доход	$D_t$	$D_t = M_t + A_t - H_{nt} = ЧП_t + A_t$	$M_t$ – прибыль в $t$ -ом году; $A_t$ – амортизация в $t$ -ом году; $H_{nt}$ – налоги, уплачиваемые из прибыли в $t$ -ом году; $ЧП_t$ – чистая прибыль в $t$ -ом году. Показывает весь доход от инвестиций в годовой размерности

Значение  $K_d$  принимается по результатам расчетов величины требуемых инвестиций (раздел 2). Норма дисконта ( $E$ ) устанавливается на уровне процента по долгосрочным банковским депозитам. Расчетный период ( $T$ ) принимается равным средневзвешенному нормативному сроку службы основного технологического оборудования.

Годовой доход от инвестиций при новом строительстве, внедрении новой продукции (услуги, работы) в организации технического сервиса и *ее последующей реализации потребителю* определяется из выражения

$$D_t = M_t + A_t - H_{nt} = ЧП_t + A_t, \quad (5.1)$$

где  $M_t$  – прибыль в  $t$ -ом году;

$A_t$  – амортизация в  $t$ -ом году;

$H_{nt}$  – налоги, уплачиваемые из прибыли в  $t$ -ом году;

$ЧП_t$  – чистая прибыль в  $t$ -ом году.

При совершенствовании существующей технологии ремонта (восстановления, изготовления) машин (деталей) годовой доход определяется по формуле

$$D_t = (M_{2t} - M_{1t}) + (A_{2t} - A_{1t}) - (H_{n2t} - H_{n1t}), \quad (5.2)$$

где  $M_{2t}$ ,  $A_{2t}$ ,  $H_{n2t}$  – прибыль, амортизационные отчисления, налоги в проектируемом варианте в  $t$ -ом году, тыс. руб.;

$M_{1t}$ ,  $A_{1t}$ ,  $H_{n1t}$  – прибыль, амортизационные отчисления, налоги в базовом варианте в  $t$ -ом году, тыс. руб.

Значения  $M_{2t}$  и  $A_{2t}$  определяются с учетом приведенных выше расчетов по следующим формулам:

$$M_{2t} = M_{ед} N, \quad (5.3)$$

$$A_{2t} = A_{зд} + A_{об} + A_{п.и}. \quad (5.4)$$

Налоги, уплачиваемые из прибыли в проектируемом варианте, равны:

$$H_{n2t} = H_{н2t} + H_{np2t} + H_{т2t}, \quad (5.5)$$

где  $H_{н2t}$  – налог на недвижимость в проектируемом варианте, тыс. руб.;

$H_{np2t}$  – налог на прибыль в проектируемом варианте, тыс. руб.;

$H_{т2t}$  – отчисления на развитие территории в проектируемом варианте, тыс. руб.

$$H_{н2t} = \frac{(C_{зд} + C_{об} + C_{п.и}) \cdot Q_{н}}{100}, \quad (5.6)$$

$$H_{np2t} = \frac{(M_{t2} - H_{н2t}) \cdot Q_{пр}}{100}, \quad (5.7)$$

$$H_{т2t} = \frac{(M_{2t} - H_{н2t} - H_{np2t}) \cdot Q_{т}}{100}, \quad (5.8)$$

где  $Q_{н}$ ,  $Q_{пр}$ ,  $Q_{т}$  – ставки налогов на недвижимость, прибыль, отчисления на развитие территории, %.

$C_{зд}$ ,  $C_{об}$ ,  $C_{п.и}$  принимаются с учетом инвестиций.

Перечень налогов, ставки налогов, уплачиваемых из прибыли, порядок их расчета уточняются в организации технического сервиса.

Значения  $M_{1t}$ ,  $H_{п1t}$ ,  $A_{1t}$  для базового варианта принимаются фактические по организации технического сервиса либо определяются расчетным путем с использованием формул (5.3)–(5.8).

Если реализация продукции (работ, услуг) сторонним организациям дипломным проектом не предусмотрена (например, проектируемая технология восстановления отдельной детали является составляющим элементом технологии ремонта машины и затраты на ее осуществление входят в стоимость ремонта и отдельно заказчиком не оплачиваются; в организации технического сервиса внедряются энергосберегающие мероприятия и т. д.), то годовой доход от инвестиций рассчитывается по выражению

$$D_t = \mathcal{E}_{гt} + (A_{2t} - A_{1t}), \quad (5.9)$$

где  $\mathcal{E}_{гt}$  – годовая экономия затрат, тыс. руб.

Годовая экономия затрат равна:

– при равенстве производственной программы по базовой и проектируемой технологии ремонта (восстановления)

$$\mathcal{E}_{гt} = C_{п1t} - C_{п2t}; \quad (5.10)$$

– при различной производственной программе по базовой и проектируемой технологии ремонта (восстановления):

$$\mathcal{E}_{гt} = (C_{ед1t} - C_{ед2t}) \cdot N. \quad (5.11)$$

После определения исходных показателей следует произвести оценку эффективности инвестиций.

К основным критериальным показателям эффективности инвестиций относятся:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- индекс доходности (рентабельности) инвестиций (ИД);
- внутренняя норма дохода (ВНД);
- динамический срок окупаемости капиталовложений ( $T_0$ ).

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) показывает весь эффект от реализации проекта, приведенный во времени к началу расчетного периода и определяется из выражения

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=t_0+1}^T \frac{D_t}{(1+E)^t} + \frac{Л}{(1+E)^T} - K_{дн}, \quad (5.12)$$

где  $D_t$  – доход, получаемый на  $t$ -ом шаге расчета;

$T$  – расчетный период;

$K_{дн}$  – инвестиции, приведенные во времени к началу расчетного периода;

$Л$  – ликвидационная стоимость;

$t_0$  – отрезок времени (в годах), отделяющий начало расчетного периода от того года, когда проект начинает приносить доход (в общем случае он может включать строительный лаг и лаг освоения объекта).

Если по проекту предусматривается единовременное вложение инвестиций в начале расчетного периода, то  $K_{дн} = K_{д}$ .

Дисконтирование капиталовложений осуществляется в тех случаях, когда строительство, техническое перевооружение предусмотренного проектом объекта превышает один год (строительный лаг), а также если в проекте задействовано оборудование, требующее замены в течение расчетного периода, т. е. у которого  $T_{сл} < T$ :

$$K_{дн} = \sum_{t=1}^T \frac{K_{дт}}{(1+E)^t}. \quad (5.13)$$

Проект целесообразен при  $\text{ЧДД} \geq 0$ , а при сравнении нескольких проектов наиболее эффективен проект с максимальным значением ЧДД.

При постоянстве годового дохода ( $D_t = \text{const}$ ) и при условии, что можно пренебречь ликвидационной стоимостью, ЧДД определяют по упрощенной формуле:

$$\text{ЧДД} = D_t \alpha_T - K_{дн}, \quad (5.14)$$

где  $\alpha_T$  – дисконтирующий множитель, определяемый из выражения:

$$\alpha_T = \frac{1 - (1+E)^{-T}}{E} = \frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}. \quad (5.15)$$

При наличии строительного лага или лага освоения объекта ЧДД определяется из выражения

$$\text{ЧДД} = D_t \alpha_T \frac{D_t \alpha_{T_\phi}}{(1+E)^{t_0}} - K_{\text{дн}}, \quad (5.16)$$

где  $t_0$  – временной лаг (строительный или освоения объекта);

$\alpha_{T_\phi}$  – дисконтирующий множитель, определяемый за тот отрезок времени, в течение которого от проекта получают доход ( $T_\phi = T - t_0$ ).

Если  $\text{ЧДД} < 0$ , необходимо проанализировать возможность уменьшения нормы дисконта, снижения капиталовложений, увеличения годового дохода и факторов, его определяющих.

Индекс доходности (рентабельности) инвестиций (ИД) показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки. Он представляется в виде выражения

$$\text{ИД} = \frac{\text{ЧДД}}{K_{\text{дн}}} + 1. \quad (5.17)$$

Проект целесообразен при  $\text{ИД} \geq 1$ . Из нескольких проектов эффективнее проект с максимальной величиной ИД.

При увеличении процентной ставки эффективность проекта снижается.

Внутренняя норма доходности ВНД определяет максимальную ставку, при которой капиталовложения не убыточны. Она находится из условия  $\text{ЧДД} = 0$  путем решения уравнения относительно ВНД:

$$\sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+\text{ВНД})^t} - K_{\text{дн}} = 0. \quad (5.18)$$

Внутренняя норма доходности легко может быть рассчитана графоаналитическим методом. Для этого необходимо построить график  $\text{ЧДД} = f(E)$ , задаваясь рядом последовательных значений процентной ставки с шагом 5%. Искомая величина находится в том интервале, где меняется знак показателя ЧДД. Ее уточненное значение можно определить методом линейной интерполяции из выражения

$$\text{ВНД} = E_{\text{min}} + (E_{\text{max}} - E_{\text{min}}) \frac{\text{ЧДД}_{\text{max}}}{\text{ЧДД}_{\text{max}} + \text{ЧДД}_{\text{min}}}, \quad (5.19)$$

где  $E_{\text{min}}, E_{\text{max}}$  – минимальное и максимальное значение ставки в интервале;

$\text{ЧДД}_{\text{min}}, \text{ЧДД}_{\text{max}}$  – минимальное и максимальное значение ЧДД в интервале.

При  $D_t = \text{const}$  и при условии, что временной лаг отсутствует, ВНД определяется в несколько этапов. Из уравнения

$$D_t \alpha_{T(\text{min})} - K_{\text{дн}} = 0 \quad (5.20)$$

находим минимальное значение  $\alpha_T$ , при котором проект не убыточен:

$$\alpha_{T(\text{np})} = \frac{K_{\text{дн}}}{D_t}. \quad (5.21)$$

Из финансовых таблиц по известным значениям  $T$  и  $\alpha_{T(\text{np})}$  находим искомое значение ВНД (приложение 2). Необходимая точность определения ВНД – 0,5%. Поэтому, если искомая величина попадает в интервал табличных значений ставки, не превышающий 1% (предположим, 15–16%), она просто округляется до ближайшего крайнего табличного значения. В случае, когда искомая величина попадает в интервал значений ставки с шагом в 5% (предположим, 30–35%), ее величина уточняется методом линейной интерполяции:

$$\text{ВНД} = E_{\text{min}} + (E_{\text{max}} - E_{\text{min}}) \frac{\alpha_{\text{max}} - \alpha_{T(\text{np})}}{\alpha_{\text{max}} - \alpha_{\text{min}}}, \quad (5.22)$$

где  $\alpha_{\text{max}}, \alpha_{\text{min}}$  – минимальное и максимальное значение ставки в интервале.

Проект целесообразен при  $E < \text{ВНД}$ .

Динамический срок окупаемости  $T_0$  соответствует времени, за которое инвестор возвратит израсходованные средства и получит нормативный доход на уровне принятой ставки. Он рассчитывается по накопительному дисконтированному доходу из уравнения решаемого относительно  $T_0$ :

$$\sum_{t=1}^{T_0} \frac{D_t}{(1+E)^t} - K_{\text{дн}} = 0. \quad (5.23)$$

На практике  $T_0$  можно рассчитать графоаналитически, построив зависимость ЧДД =  $f(t)$ . Эта зависимость представляет собой экономический (финансовый) профиль проекта. Точка, где график пересекает ось абсцисс, т. е. ЧДД = 0, и будет искомым значением срока окупаемости. Искомая величина находится в том интервале, где меняется знак показателя ЧДД. Ее уточненное значение можно определить методом линейной интерполяции из выражения

$$T_0 = T_{\min} + (T_{\max} - T_{\min}) \frac{\text{ЧДД}_{\min}}{\text{ЧДД}_{\max} + \text{ЧДД}_{\min}}, \quad (5.24)$$

где  $T_{\min}$ ,  $T_{\max}$  – минимальное и максимальное значение времени в интервале;

$\text{ЧДД}_{\min}$ ,  $\text{ЧДД}_{\max}$  – минимальное и максимальное значение ЧДД в интервале.

При постоянстве годового дохода ( $D_t = \text{const}$ ) и отсутствии временного лага динамический срок окупаемости определяется из выражения

$$T_0 = \frac{\lg\left(1 + \frac{E}{P_B}\right)}{\lg(1+E)}, \quad (5.25)$$

где  $P_B$  – коэффициент возврата капитала, равный:

$$P_B = \frac{D_t}{K_{\text{дн}}} - E. \quad (5.26)$$

Величина  $T_0$  может быть также рассчитана из финансовых таблиц по известным величинам процентной ставки  $E$  и  $\alpha_{T(\text{пр})}$  (приложение 1).

При этом уточненное значение срока окупаемости рассчитывается методом линейной интерполяции:

$$T_0 = T_{\min} + (T_{\max} - T_{\min}) \frac{\alpha_{T(\text{пр})} - \alpha_{\min}}{\alpha_{\max} - \alpha_{\min}}. \quad (5.27)$$

При наличии временного лага предельная величина дисконтирующего множителя определяется следующим образом:

$$\alpha_{T_{\text{пр}}} = \frac{K_{\text{дн}}}{D_t} \cdot (1+E)^{t_0}. \quad (5.28)$$

При этом уточненное значение срока окупаемости, совпадающее с периодом получения дохода, рассчитывается методом линейной интерполяции, а полный срок окупаемости с учетом лага будет равен:

$$T_0^{\text{п}} = T_0 + t_0. \quad (5.29)$$

Проект считается целесообразным при сроке возврата капитала в пределах расчетного периода, т. е.  $T_0$  должно быть меньше  $T$ .

Применимость вышеперечисленных показателей зависит от конкретных условий и постановочных целей инвестиций.

Результаты расчета критериальных показателей эффективности инвестиций целесообразно свести в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Результаты расчета критериальных показателей эффективности инвестиций

Показатель	Расчетное значение показателя	Условие эффективности инвестиций	Отметка о выполнении условий эффективности инвестиций
Чистый дисконтированный доход		$\text{ЧДД} \geq 0$	
Индекс доходности		$\text{ИД} \geq 1$	
Внутренняя норма доходности		$E < \text{ВНД}$	
Динамический срок окупаемости		$T_0 < T$	

На основании результатов расчета критериальных показателей эффективности инвестиций необходимо сделать выводы о целесообразности инвестиций.

## 6. РАСЧЕТ КРИТИЧЕСКИХ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ (РАБОТ, УСЛУГ) В ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Анализ объемов производства продукции (работ, услуг) организаций технического сервиса начинается с определения трех критических точек: точки ликвидности, точки безубыточности, точки нормативной рентабельности. При производстве однородной продукции объемы производства в критических точках выражаются в натуральных показателях. При широкой номенклатуре значения критических точек выражаются в процентах использования производственной мощности.

Точка ликвидности соответствует объему производства (проценту использования производственной мощности), при котором поток наличности от производителя (издержки) равен потоку выручки от реализации продукции (работ, услуг).

Точка безубыточности соответствует объему производства (проценту использования производственной мощности), при котором балансовая прибыль производителя равна нулю. При этом производственные затраты (производственные издержки и постоянная часть налогов вместе с амортизационными отчислениями) по величине равны выручке от реализации продукции (работ, услуг).

Точка нормативной (заданной) рентабельности соответствует объему производства (проценту использования производственной мощности), при котором экономические затраты организации технического сервиса (суммирующие затраты внешние и затраты внутренние) равны выручке от реализации продукции (работ, услуг). При этом обеспечивается чистая прибыль от используемых инвестиций на уровне процентной ставки.

Критические точки являются границами четырех интервалов объема производства.

Первый интервал включает объемы производства от нуля до точки ликвидности. Продолжительная работа в первом интервале ведет к банкротству, поскольку организация технического сервиса вынуждена вести поиски наличности для возмещения частичной потери оборотных средств. Организация технического сервиса попадает в кризисное состояние.

Второй интервал включает объемы производства от точки ликвидности до точки безубыточности. Продолжительная работа во втором интервале ведет к постепенной потере основного капитала,

поскольку организация технического сервиса недополучает часть амортизационных отчислений.

Третий интервал включает объемы производства от точки безубыточности до точки нормативной рентабельности. При объемах производства больше точки безубыточности предприятие получает прибыль от текущей деятельности. Однако длительная работа в этом интервале экономически неэффективна, поскольку плата за собственный и самостоятельно используемый ресурс (инвестиции и предпринимательские способности) компенсируются частично. Во многих случаях выгоднее хранить деньги в банке, чем инвестировать для работы в третьем интервале.

Четвертый интервал включает объемы производства большие, чем в точке нормативной рентабельности. При объемах производства четвертого интервала организации технического сервиса обеспечена экономическая прибыль (экономический эффект), и чем больше прогнозируемые объемы производства отдалены от точки нормативной рентабельности, тем привлекательнее инвестиционный проект.

Критические точки принято находить аналитически и графически. Для этого используются аналитические зависимости или графическое изображение линий, на пересечении которых искомые точки находятся. Графические зависимости приведены на рис. 1.

Объем производства (процент использования производственной мощности) в критических точках имеет следующие аналитические выражения:

$$X_1 = \frac{I_{п2t} - A_{2t}}{Ц_{ед2t} - I_{ед2t}}, \quad (6.1)$$

$$X_2 = \frac{I_{п2t}}{Ц_{ед2t} - I_{ед2t}}, \quad (6.2)$$

$$X_3 = \frac{I_{п2t} + M_{2t}}{Ц_{ед2t} - I_{ед2t}}, \quad (6.3)$$

где  $X_1, X_2, X_3$  – объем производства (процент использования производственной мощности) в точках ликвидности, безубыточности, нормативной рентабельности соответственно, шт.;

- $I_{п2t}$  – постоянные издержки, включающие производственные постоянные издержки и постоянные налоги, тыс. руб.;
- $A_{2t}$  – амортизационные отчисления, тыс. руб.;
- $M_{2t}$  – заданная балансовая прибыль, тыс. руб.;
- $Ц_{ед2t}$  – цена единицы продукции, тыс. руб.;
- $I_{ед2t}$  – переменные издержки на единицу продукции, включающие переменные производственные издержки и переменную часть налогов, тыс. руб.

Необходимо выделить из всего перечня рассчитанных затрат (раздел 3) постоянные и переменные издержки.

Постоянные издержки – это издержки, не зависящие от объема производства продукции (работ, услуг):

$$I_{п2t} = A_{об} + A_{п.и} + C_{п.н.р} + C_{р.об} + C_{оп} + C_{п.п.р} + C_{ох} + C_{вп}. \quad (6.4)$$

Переменные издержки – это издержки, изменяющиеся при изменении объема производства продукции (работ, услуг):

$$I_{ед2t} = \frac{C_{п2t} - I_{п2t}}{N}. \quad (6.5)$$

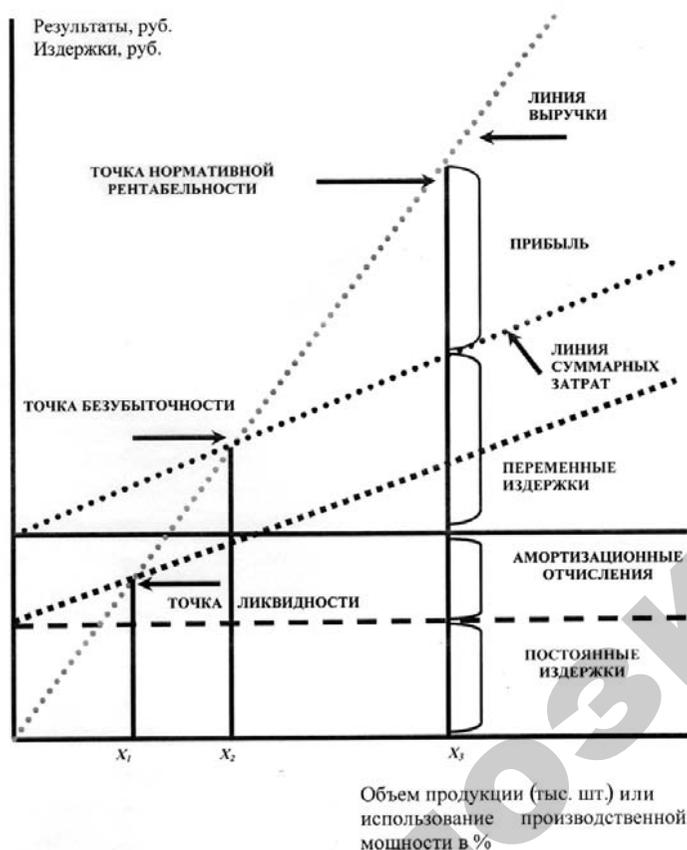


Рис. 1. Критические точки и объемы производства  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  – объемы производства продукции (работ, услуг) соответственно в точках: ликвидности, безубыточности, нормативной рентабельности

## 7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

На основании результатов расчетов необходимо сформировать систему технико-экономических показателей для оценки эффективности использования инвестиций, производственно-хозяйственной деятельности организации технического сервиса (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Базовый вариант	Проект	Отклонение (+, -)
Годовая производственная программа, шт.			
Численность производственных рабочих, чел.			
Энерговооруженность труда, кВт/чел.			
Энергоемкость продукции (работ, услуг), кВт·ч/шт.			
Величина инвестиций, тыс. руб.			
Полная себестоимость продукции (работ, услуг), тыс. руб.			
Себестоимость единицы продукции (работы, услуги), тыс. руб.			
Отпускная цена единицы продукции (работы, услуги), тыс. руб.			
Годовой доход от инвестиций, тыс. руб.			
Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.			
Индекс доходности			
Внутренняя норма доходности, %			
Динамический срок окупаемости, лет			
Безубыточный объем производства продукции (работ, услуг), шт.			

Экономическое обоснование завершается заключением об экономической целесообразности инженерных решений, которое должно содержать ответы на следующие вопросы:

1. Сколько требуется инвестиций для реализации инженерных решений и каковы источники их финансирования?

2. Как изменится себестоимость продукции (работ, услуг) после реализации предлагаемых инженерных решений?

3. Как соотносится отпускная цена на новую (усовершенствованную) продукцию (работы, услуги) с ценами на аналоги у прочих организаций? Указать, что выгоднее: обновлять технику либо ремонтировать ее по предлагаемой технологии.

4. Выполняются ли условия эффективности инвестиций? Каково значение критериальных показателей?

5. Обеспечат ли заданные объемы производства продукции (работ, услуг) безубыточную работу организации технического сервиса?

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусаков, В. Г. Аграрная экономика : термины и понятия : энцикл. справ. / В. Г. Гусаков, Е. И. Дереза. – Минск : Белорусская наука, 2008. – 576 с.

2. Королев, А. В. Экономика предприятий технического сервиса : учеб. пособие / А. В. Королев. – Минск : БГАТУ, 2006. – 224 с.

3. Королев, А. В. Экономика технического сервиса : учеб. пособие / А. В. Королев, В. П. Миклуш, Л. С. Стукалов – Минск : БГАТУ, 2005. – 128 с.

4. Ширшова, В. В. Теория и практика инвестиционных расчетов : учеб. пособие / В. В. Ширшова, А. В. Королев. – Минск : Из-во Гревцова, 2009. – 250 с.

5. Экономика предприятия : учеб. пособие / Л. Н. Нехорошева [и др.]; под ред. д-ра экон. наук, проф. Л. Н. Нехорошевой. – Минск : БГЭУ, 2008. – 719 с.

6. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса. В 2 кн. Кн. 1 / В. Г. Гусаков [и др.]; под общ. ред. акад. В. Г. Гусакова. – Минск : Белорусская наука, 2007. – 891 с.

7. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса. В 2 кн. Кн. 2 / В. Г. Гусаков [и др.]; под общ. ред. акад. В. Г. Гусакова. – Минск : Белорусская наука, 2007. – 702 с.

8. Экономика предприятий и отраслей АПК : учебник / П. В. Лещиловский [и др.]; под ред. П. В. Лещиловского, В. С. Тонковича, А. В. Мозоля. – 2-е изд. – Минск : БГЭУ, 2007. – 574 с.

9. Экономика технического сервиса на предприятиях АПК / Ю. А. Конкин [и др.]; под ред. Ю. А. Конкина. – Москва : КолосС, 2005. – 368 с.

10. Экономическое состояние и меры финансового оздоровления организаций агропромышленного комплекса / В. И. Бельский [и др.]. – Минск : Ин-т экономики НАН Беларуси, 2007. – 260 с.

11. Бусел, И. П. Экономика сельскохозяйственного предприятия с основами менеджмента: пособие / И. П. Бусел, П. И. Малихтарович. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск : Літаратура і Мастацтва, 2009. – 464 с.

12. Бычков, Н. А. Оценка имущества предприятий : учеб.-метод. пособие / Н. А. Бычков, Г. В. Хаткевич. – Минск : БГЭУ, 2007. – 151 с.

13. Гусаков, В. Г. Продовольственная безопасность Республики Беларусь. Мониторинг – 2008 / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2009. – 85 с.

14. Жудро, М. К. Оплата труда в организациях агропромышленного комплекса : пособие / М. К. Жудро, Г. В. Хаткевич. – Минск : БГЭУ, 2009. – 170 с.

15. Жудро, М. К. Экономика предприятия. Практикум : учеб. пособие / М. К. Жудро. – Минск : БГЭУ, 2009. – 367 с.

16. Зеленовский, А. А. Экономика предприятий и отраслей АПК. Практикум : учеб. пособие / А. А. Зеленовский, А. В. Королев, В. М. Синельников. – Минск : Изд-во Гревцова, 2009. – 320 с.

17. Система продовольственной безопасности : закономерности формирования и факторы развития / З. М. Ильина [и др.]; под ред. З. М. Ильиной. – Минск : Ин-т экономики НАН Беларуси, 2007. – 112 с.

18. Хаткевич, Г. В. Организация труда на предприятии АПК : практикум / Г. В. Хаткевич. – Минск : БГЭУ, 2004. – 111 с.

19. Экономика предприятия. Практикум : учеб. пособие / Э. В. Крум [и др.]; под ред. Э. В. Крум. – Минск : Изд-во Гревцова, 2009. – 360 с.

20. Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изм. и доп. принятыми на Республиканских референдумах 24 ноября 1996 г. и 17 октября 2004 г.). – Минск : Амалфея, 2007. – 48 с.

21. Гражданский кодекс Республики Беларусь : текст Кодекса по сост. на 12 декабря 2007 г. – Минск : Амалфея, 2007. – 689 с.

22. Инвестиционный кодекс Республики Беларусь : текст Кодекса по сост. на 20 ноября 2007 г. – Минск : Амалфея, 2007. – 84 с.

23. Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 гг. – Минск : Беларусь, 2005. – 94 с.

24. Трудовой кодекс Республики Беларусь с обзором изменений, внесенных законами РБ от 20 июля 2007 г. № 272–3, 6 января 2009 г. № 6–3. – Минск : Амалфея, 2009. – 288 с.

Коэффициенты дисконтирования,  $1/(1+E)^t$ 

49

$t$	Процентная ставка $E$								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,990	0,980	0,971	0,962	0,952	0,943	0,935	0,926	0,917
2	0,980	0,961	0,943	0,925	0,907	0,890	0,873	0,857	0,842
3	0,971	0,942	0,915	0,889	0,864	0,840	0,816	0,794	0,772
4	0,961	0,924	0,888	0,855	0,823	0,792	0,763	0,735	0,708
5	0,951	0,906	0,863	0,822	0,784	0,747	0,713	0,681	0,650
6	0,942	0,888	0,837	0,790	0,746	0,705	0,666	0,630	0,596
7	0,933	0,871	0,813	0,760	0,711	0,665	0,623	0,583	0,547
8	0,923	0,853	0,789	0,731	0,677	0,627	0,582	0,540	0,502
9	0,914	0,837	0,766	0,703	0,645	0,592	0,544	0,500	0,460
10	0,905	0,820	0,744	0,676	0,614	0,558	0,508	0,463	0,422
11	0,896	0,804	0,722	0,650	0,585	0,527	0,475	0,429	0,388
12	0,887	0,788	0,701	0,625	0,557	0,497	0,444	0,397	0,356
13	0,879	0,773	0,681	0,601	0,530	0,469	0,415	0,368	0,326
14	0,870	0,758	0,661	0,577	0,505	0,442	0,388	0,340	0,299
15	0,861	0,743	0,642	0,555	0,481	0,417	0,362	0,315	0,275

Продолжение прил. 1

50

$t$	Процентная ставка $E$									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0,909	0,901	0,893	0,885	0,877	0,870	0,862	0,855	0,847	0,840
2	0,826	0,812	0,797	0,783	0,769	0,756	0,743	0,731	0,718	0,706
3	0,751	0,731	0,712	0,693	0,675	0,658	0,641	0,624	0,609	0,593
4	0,683	0,659	0,636	0,613	0,592	0,572	0,552	0,534	0,516	0,499
5	0,621	0,593	0,567	0,543	0,519	0,497	0,476	0,456	0,437	0,419
6	0,564	0,535	0,507	0,480	0,456	0,432	0,410	0,390	0,370	0,352
7	0,513	0,482	0,452	0,425	0,400	0,376	0,354	0,333	0,314	0,296
8	0,467	0,434	0,404	0,376	0,351	0,327	0,305	0,285	0,266	0,249
9	0,424	0,391	0,361	0,333	0,308	0,284	0,263	0,243	0,225	0,209
10	0,386	0,352	0,322	0,295	0,270	0,247	0,227	0,208	0,191	0,176
11	0,350	0,317	0,287	0,261	0,237	0,215	0,195	0,178	0,162	0,148
12	0,319	0,286	0,257	0,231	0,208	0,187	0,168	0,152	0,137	0,124
13	0,290	0,258	0,229	0,204	0,182	0,163	0,145	0,130	0,116	0,104
14	0,263	0,232	0,205	0,181	0,160	0,141	0,125	0,111	0,099	0,088
15	0,239	0,209	0,183	0,160	0,140	0,123	0,108	0,095	0,084	0,074

<i>t</i>	Процентная ставка <i>E</i>											
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40
1	0,833	0,826	0,820	0,813	0,806	0,800	0,794	0,787	0,781	0,775	0,769	0,714
2	0,694	0,683	0,672	0,661	0,650	0,640	0,630	0,620	0,610	0,600	0,592	0,510
3	0,579	0,564	0,551	0,537	0,524	0,512	0,500	0,488	0,477	0,466	0,455	0,364
4	0,482	0,474	0,451	0,437	0,423	0,410	0,397	0,384	0,372	0,361	0,350	0,260
5	0,402	0,392	0,370	0,355	0,341	0,328	0,315	0,303	0,291	0,280	0,269	0,186
6	0,335	0,324	0,303	0,289	0,275	0,262	0,250	0,238	0,227	0,217	0,207	0,133
7	0,297	0,268	0,249	0,235	0,222	0,210	0,198	0,188	0,178	0,168	0,159	0,095
8	0,233	0,221	0,204	0,191	0,179	0,168	0,157	0,148	0,139	0,130	0,123	0,068
9	0,194	0,183	0,167	0,155	0,144	0,134	0,125	0,116	0,108	0,101	0,094	0,048
10	0,162	0,151	0,137	0,126	0,116	0,107	0,099	0,092	0,085	0,078	0,072	0,035
11	0,135	0,125	0,112	0,103	0,094	0,086	0,079	0,072	0,066	0,061	0,059	0,025
12	0,112	0,103	0,092	0,083	0,076	0,069	0,062	0,057	0,052	0,047	0,043	0,018
13	0,093	0,085	0,075	0,068	0,061	0,055	0,050	0,045	0,040	0,037	0,033	0,013
14	0,078	0,071	0,062	0,055	0,049	0,044	0,039	0,035	0,032	0,028	0,025	0,009
15	0,065	0,058	0,050	0,045	0,040	0,035	0,031	0,028	0,025	0,022	0,020	0,006

51

**Дисконтирующий множитель при стандартном инвестировании  
в конце каждого периода суммы в 1 рубль**

Годы	Процентная ставка <i>E</i>													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909	0.901	0.893	0.885	0.877
2	1.970	1.942	1.913	1.886	1.859	1.833	1.808	1.783	1.759	1.736	1.713	1.690	1.668	1.647
3	2.941	2.884	2.829	2.775	2.723	2.673	2.624	2.577	2.531	2.487	2.444	2.402	2.361	2.322
4	3.902	3.808	3.717	3.606	3.546	3.465	3.387	3.312	3.240	3.170	3.102	3.037	2.975	2.914
5	4.853	4.713	4.580	4.452	4.329	4.212	4.100	3.993	3.890	3.791	3.696	3.605	3.517	3.433
6	5.795	5.601	5.417	5.242	5.076	4.917	4.767	4.623	4.486	4.355	4.231	4.111	3.998	3.889
7	6.728	6.472	6.230	6.002	5.786	5.582	5.389	5.206	5.033	4.868	4.712	4.564	4.423	4.288
8	7.652	7.325	7.020	6.733	6.463	6.210	5.971	5.747	5.535	5.335	5.146	4.968	4.799	4.639
9	8.566	8.162	7.786	7.435	7.108	6.802	6.515	6.247	5.995	5.759	5.537	5.328	5.132	4.946
10	9.471	8.983	8.530	8.111	7.722	7.360	7.024	6.710	6.418	6.145	5.889	5.650	5.426	5.216
11	10.368	9.787	9.253	8.760	8.306	7.887	7.499	7.139	6.805	6.495	6.207	5.938	5.687	5.453
12	11.255	10.575	9.954	9.385	8.863	8.384	7.943	7.536	7.161	6.814	6.492	6.191	5.918	5.660
13	12.134	11.348	10.635	9.986	9.394	8.853	8.358	7.904	7.487	7.103	6.750	6.424	6.122	5.842
14	13.004	12.106	11.296	10.563	9.899	9.295	8.745	8.244	7.786	7.367	6.982	6.628	6.303	6.002
15	13.865	12.849	11.938	11.118	10.380	9.712	9.108	8.559	8.061	7.606	7.191	6.811	6.462	6.142
16	14.718	13.578	12.561	11.652	10.838	10.106	9.447	8.851	8.313	7.824	7.379	6.974	6.604	6.265
17	15.562	14.292	13.166	12.166	11.274	10.477	9.763	9.122	8.544	8.022	7.549	7.120	6.729	6.373
18	16.398	14.992	13.754	12.659	11.690	10.828	10.059	9.372	8.756	8.201	7.702	7.250	6.840	6.467

52

Годы	Процентная ставка <i>E</i>													
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	30	35	40
1	0.870	0.862	0.855	0.848	0.840	0.833	0.826	0.820	0.813	0.807	0.800	0.769	0.741	0.714
2	1.626	1.605	1.585	1.566	1.547	1.528	1.510	1.492	1.474	1.457	1.440	1.361	1.289	1.225
3	2.283	2.246	2.210	2.179	2.140	2.107	2.074	2.042	2.011	1.981	1.952	1.816	1.696	1.589
4	2.855	2.798	2.743	2.690	2.639	2.589	2.540	2.494	2.448	2.404	2.362	2.166	1.997	1.849
5	3.352	3.274	3.159	3.127	3.058	2.991	2.926	2.864	2.804	2.745	2.689	2.436	2.220	2.035
6	3.785	3.685	3.589	3.498	3.410	3.326	3.245	3.168	3.092	3.021	2.951	2.643	2.385	2.168
7	4.160	4.039	3.922	3.812	3.706	3.605	3.508	3.416	3.327	3.242	3.161	2.802	2.508	2.263
8	4.487	4.344	4.207	4.078	3.954	3.837	3.726	3.619	3.518	3.421	3.329	2.925	2.598	2.331
9	4.772	4.607	4.451	4.303	4.163	4.031	3.905	3.786	3.673	3.566	3.463	3.019	2.665	2.379
10	5.019	4.833	4.659	4.494	4.339	4.193	4.054	3.923	3.799	3.682	3.571	3.092	2.715	2.414
11	5.234	5.029	4.836	4.656	4.487	4.327	4.177	4.035	3.902	3.776	3.656	3.147	2.752	2.438
12	5.421	5.197	4.988	4.793	4.611	4.439	4.279	4.127	3.985	3.851	3.725	3.190	2.779	2.456
13	5.583	5.343	5.118	4.910	4.715	4.533	4.362	4.203	4.053	3.912	3.780	3.223	2.799	2.469
14	5.725	5.468	5.229	5.008	4.802	4.611	4.432	4.265	4.108	3.966	3.824	3.249	2.814	2.478
15	5.847	5.576	5.324	5.092	4.876	4.676	4.489	4.315	4.153	4.001	3.859	3.268	2.826	2.484
16	5.954	5.669	5.405	5.162	4.938	4.730	4.536	4.357	4.189	4.033	3.887	3.283	2.834	2.489
17	6.047	5.487	5.475	5.222	4.990	4.775	4.576	4.391	4.219	4.059	3.910	3.295	2.840	2.492
18	6.128	5.818	5.534	5.273	5.033	4.812	4.608	4.419	4.243	4.080	3.928	3.304	2.844	2.494

Годы	Процентная ставка <i>E</i>											
	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	0.690	0.667	0.645	0.625	0.606	0.588	0.571	0.555	0.541	0.526	0.513	0.500
2	1.165	1.111	1.061	1.016	0.973	0.934	0.898	0.864	0.833	0.819	0.776	0.750
3	1.493	1.407	1.330	1.260	1.196	1.138	1.0855	1.096	0.991	0.961	0.911	0.875
4	1.720	1.605	1.503	1.412	1.331	1.258	1.191	1.131	1.076	1.034	0.980	0.938
5	1.876	1.737	1.615	1.508	1.413	1.328	1.252	1.184	1.122	1.072	1.015	0.969
6	1.983	1.824	1.687	1.605	1.492	1.394	1.307	1.213	1.147	1.091	1.034	0.984
7	2.057	1.883	1.734	1.605	1.492	1.394	1.307	1.230	1.161	1.101	1.043	0.992
8	2.109	1.922	1.764	1.628	1.511	1.408	1.318	1.219	1.168	1.106	1.048	0.996
9	2.144	1.948	1.783	1.642	1.522	1.417	1.325	1.244	1.172	1.108	1.050	0.998
10	2.168	1.965	1.796	1.652	1.528	1.422	1.328	1.247	1.174	1.110	1.051	0.999
11	2.185	1.977	1.804	1.657	1.532	1.424	1.331	1.248	1.175	1.110	1.052	0.999
12	2.197	1.985	1.809	1.661	1.535	1.426	1.332	1.249	1.176	1.111	1.052	1,000
13	2.205	1.990	1.812	1.663	1.536	1.427	1.332	1.249	1.176	1.111	1.053	1,000
14	2.210	1.993	1.810	1.664	1.537	1.428	1.333	1.250	1.176	1.111	1.053	1,000
15	2.214	1.995	1.826	1.665	1.538	1.428	1.333	1.250	1.176	1.111	1.053	1,000
16	2.216	1.997	1.817	1.666	1.538	1.428	1.333	1.250	1.176	1.111	1.053	1,000
17	2.218	1.998	1.817	1.666	1.538	1.428	1.333	1.250	1.176	1.111	1.053	1,000
18	2.220	2.000	1.818	1.666	1.538	1.428	1.333	1.250	1.177	1.111	1.053	1,000

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Учебное издание

**Королев** Андрей Валерьевич,  
**Синельников** Владимир Михайлович

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ  
РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

*Методические указания*

Ответственный за выпуск Н. Г. Королевич  
Редактор Ю. П. Каминская  
Компьютерная верстка Ю. П. Каминской

Подписано в печать 29.09.2010. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Ризография. Усл. печ. л. 3,25. Уч.-изд. л. 2,54. Тираж 150 экз. Заказ 906.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».  
ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.  
ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.  
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.