

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

14.1 Оценка экономической эффективности капитального (восстановительного) ремонта основных средств.

14.2 Методика экономического обоснования выбора варианта обновления основных средств.

14.3 Оценка эффективности замены оборудования при модернизации производства.

14.4 Экономическое обоснование целесообразности изготовления (модернизации) оборудования и приспособлений.

14.5 Расчет критических объемов производства продукции (услуг) в организациях технического сервиса.

14.1 Оценка экономической эффективности

капитального (восстановительного) ремонта основных средств

Рассмотрим методические подходы к выбору уровня ремонтно-обслуживающей базы для проведения восстановительного ремонта основных средств организаций транспорта [15].

В качестве базового проекта рассмотрим проведение восстановительного ремонта автобусов в условиях автобусного парка (проект 1), в качестве проектируемого — восстановление автобусов в условиях авторемонтного завода (проект 2). Оценка экономической эффективности проведения восстановительного ремонта автобусов в условиях центральных авторемонтных мастерских производится аналогично.

В расчетах необходимо учитывать различия в стоимости восстановительного ремонта, в значении эксплуатационных затрат, сроках эксплуатации автобусов до списания. Например, средняя стоимость восстановительного ремонта автобуса марки Икарус-280 в условиях авторемонтного завода составляет 32 742 у. е., а проведение восстановительного ремонта в условиях автобусного парка обходится в 16 350 у.е., однако уровень качества и полноты ремонта обеспечивает различные эксплуатационные затраты в расчете на 1 км пробега и сроки эксплуатации автобусов до списания (рис.14.1–14.6).

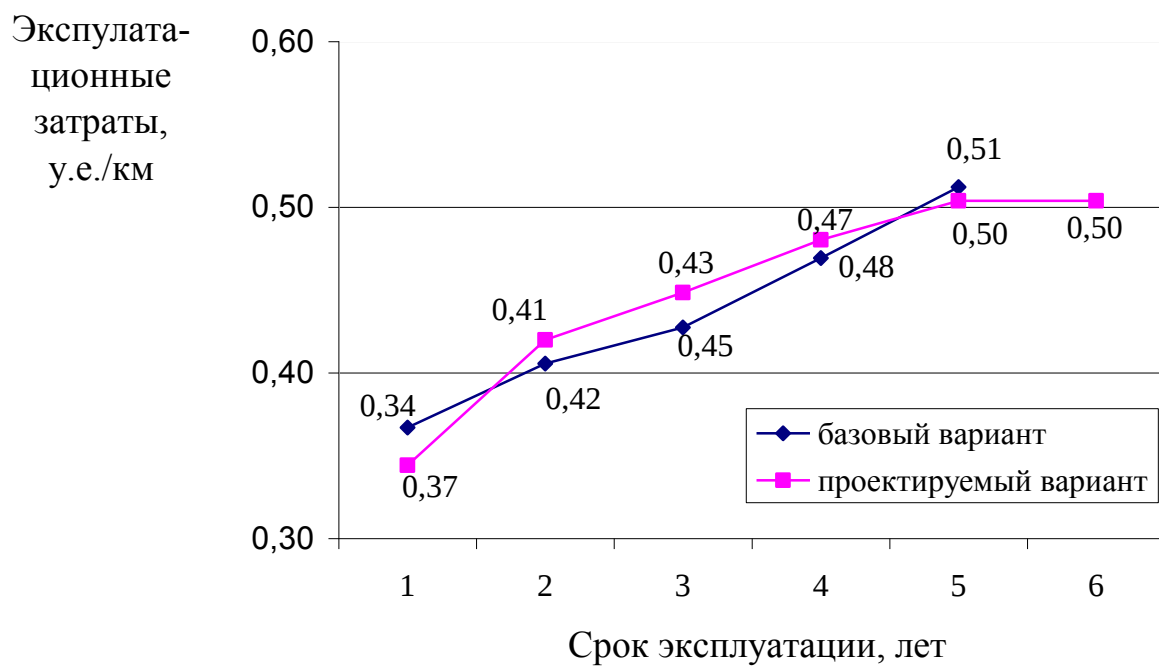


Рис.14.1. Изменение эксплуатационных затрат на автобус марки ЛАЗ-695, прошедший восстановительный ремонт

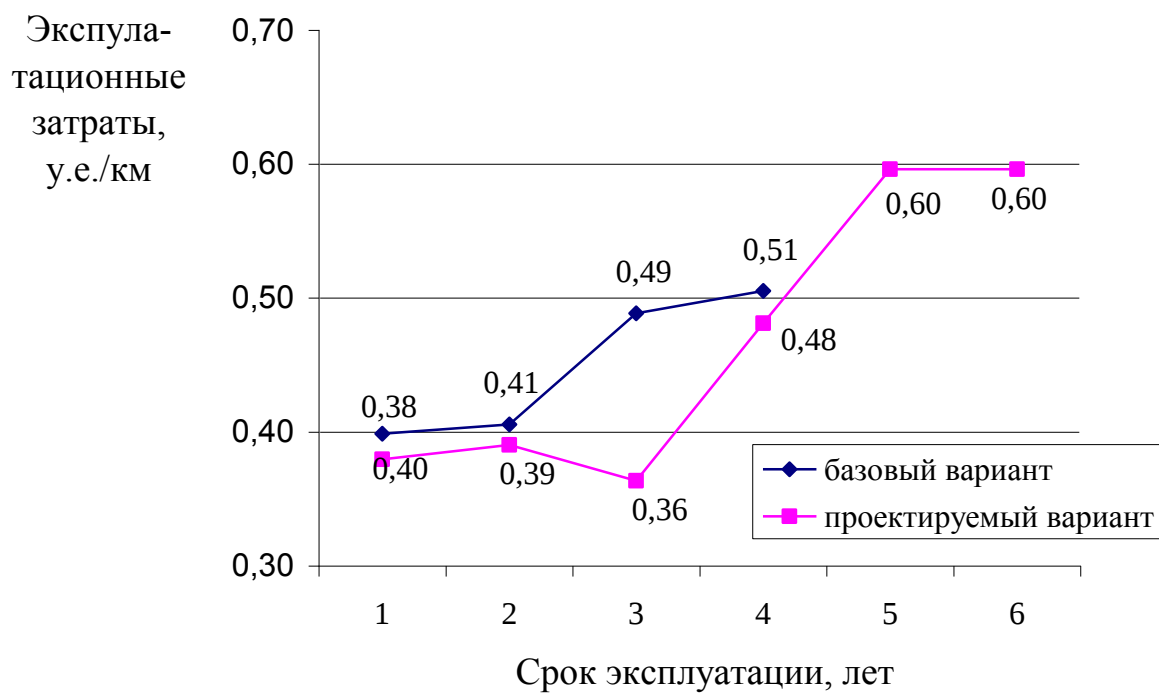


Рис.14.2 Изменение эксплуатационных затрат на автобус марки Икарус-260, прошедший восстановительный ремонт

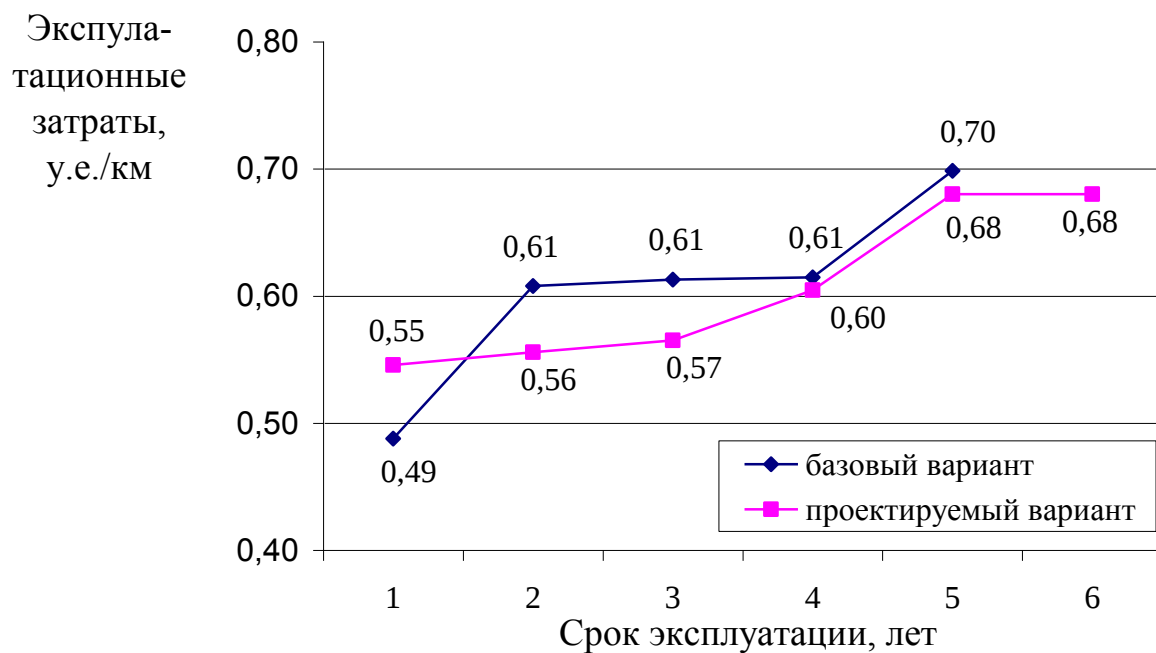


Рис.14.3 Изменение эксплуатационных затрат на автобус марки Икарус-280, прошедший восстановительный ремонт

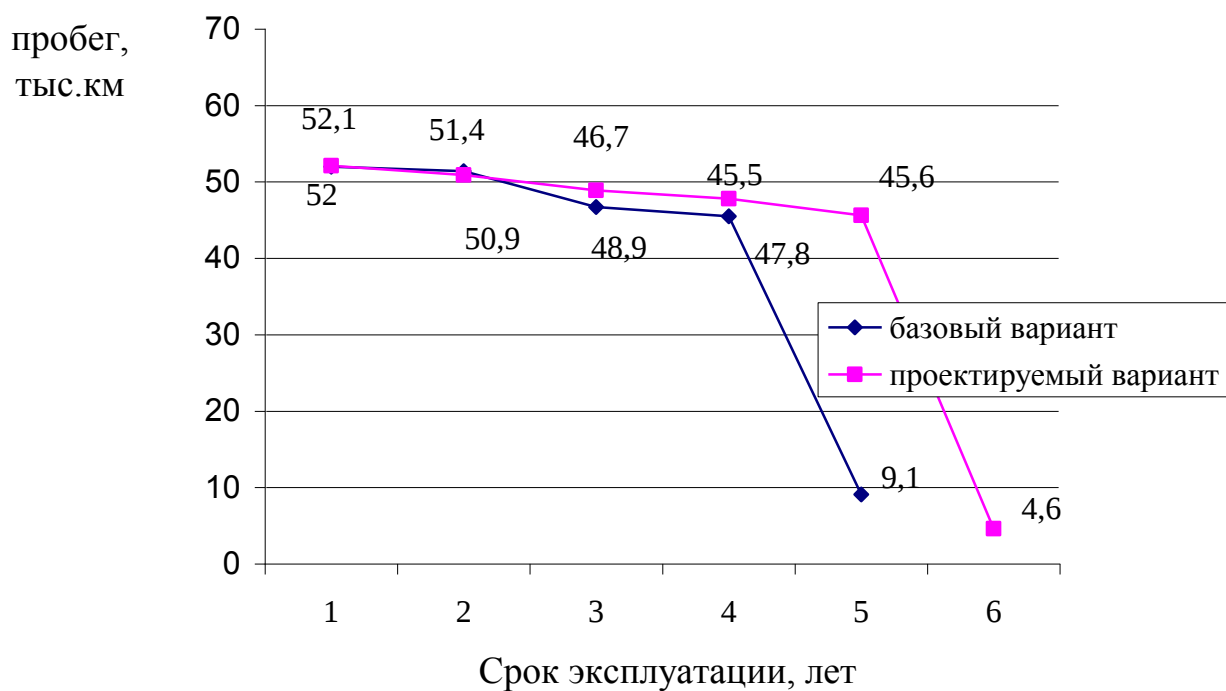


Рис.14.4 Изменение годового пробега автобуса марки ЛАЗ-695, прошедшего восстановительный ремонт

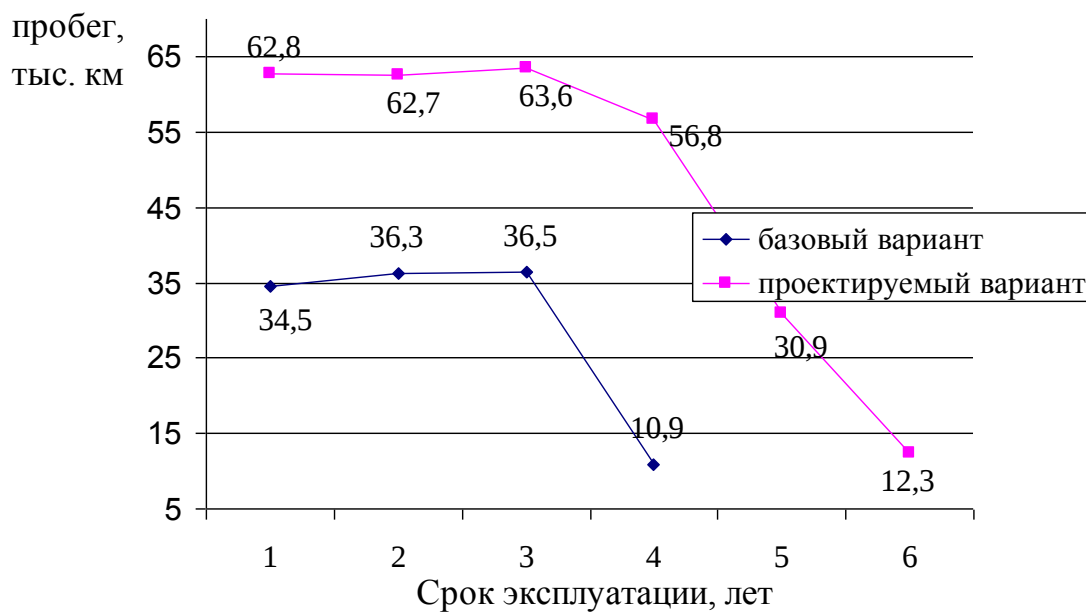


Рис.14.5 Изменение годового пробега автобуса марки Икарус-260, прошедшего восстановительный ремонт

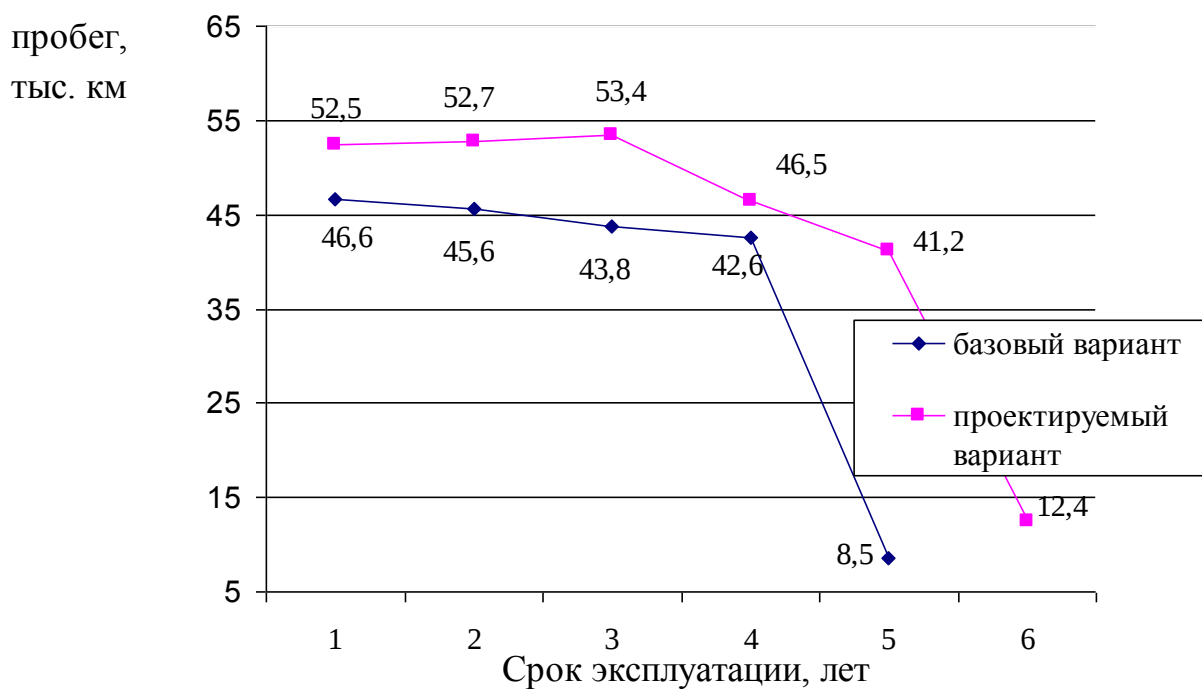


Рис.14.6 Изменение годового пробега автобуса марки Икарус-280, прошедшего восстановительный ремонт

С учетом вышесказанного, используя подход в соответствии с рекомендациями, отбор наиболее экономичного проекта целесообразно произвести по критерию «минимум среднемесячных совокупных затрат», определяемому по формуле:

$$Z_{\text{м}} = \frac{CДЗ}{\alpha_T}, \quad (14.1)$$

где СДЗ — совокупные дисконтированные затраты за период, равный сроку эксплуатации транспортных средств от восстановительного ремонта до списания. В качестве примера произведем оценку эффективности восстановительного ремонта автобусов марки Икарус-280.

Коэффициент приведения α_T вычисляется по выражению:

$$\alpha_T = [1 - (1 + E_{\text{м}})^{-T}] / E_{\text{м}}, \quad (14.2)$$

где T — расчетный период в месячной размерности;

$E_{\text{м}}$ — норма дисконта за соответствующий период.

Совокупные дисконтированные затраты $CДЗ$ равны:

Автобусный парк (проект 1)

$$CДЗ_1 = K_1 + \sum_{t=1}^{T_1} \frac{C_{1t} - A_{1t} + HH_{1t} + \Delta B_{1t}}{(1 + E)^t} - \frac{Л_1}{(1 + E)^{T_1}}. \quad (14.3)$$

Авторемонтный завод (проект 2)

$$CДЗ_2 = K_2 + \sum_{t=1}^{T_2} \frac{C_{2t} - A_{2t} + HH_{2t} + \Delta НП_{2t}}{(1 + E)^t} - \sum_{i=T_1}^{T_2} \frac{\Delta M_{2t}}{(1 + E)^t} - \frac{Л_2}{(1 + E)^{T_2}}. \quad (14.4)$$

В выражениях (3, 4):

C_{1t}, C_{2t} — годовые эксплуатационные затраты;

A_{1t}, A_{2t} — сумма годовых амортизационных отчислений;

HH_{1t}, HH_{2t} — налог на недвижимость;

$\Delta НП_{2t}$ — разность суммы налогов, уплачиваемых из прибыли по сравниваемым вариантам;

K_1, K_2 — капиталовложения в восстановительный ремонт;

T_1, T_2 — срок эксплуатации автобусов от момента проведения восстановительного ремонта до списания, лет;

E — норма дисконта, отн. ед.;

$Л_1, Л_2$ — ликвидационная стоимость автобусов;

ΔB_{1t} — упущенная выгода при реализации проекта 1;

ΔM_{2t} — дополнительный доход от увеличения срока эксплуатации автобусов от момента проведения восстановительного ремонта до списания при реализации проекта 2.

В расчетах ликвидационной стоимостью и налогом на недвижимость можно пренебречь в виду их незначительности.

Возникновение упущенной выгоды при реализации проекта 1 объясняется разницей годового пробега автобусов по сравниваемым вариантам, что приводит к недополучению выручки от перевозок пассажиров и дотации из местного бюджета. Упущенная выгода равна:

$$\Delta B_{1t} = (p_{2t} - p_{1t})(B_{1t} + D_{1t}) , \quad (14.5)$$

где p_{1t} , p_{2t} — годовой пробег автобуса по базовому и проектируемому вариантам;

B_{1t} — выручка на 1 км пробега;

D_{1t} — дотация на 1 км пробега.

Разность суммы налогов, уплачиваемых из прибыли по проектам 1,2, определяется по формуле:

$$\Delta NH_{2t} = (C_{1t} - C_{2t}) \frac{C_{\text{пн}}}{100} , \quad (14.6)$$

где $C_{\text{пн}}$ — ставка налогов, уплачиваемых из прибыли.

В связи с тем, что городские пассажирские перевозки убыточны, в расчетах разность суммы налогов, уплачиваемых из прибыли, не определяют.

Дополнительный доход от увеличения срока эксплуатации автобусов от момента проведения восстановительного ремонта до списания при реализации проекта 2 определяется по формуле:

$$\Delta M_{2t} = p_{2t} \Delta T_t (B_{1t} + D_{1t}) , \quad (14.7)$$

где ΔT_t — разность сроков эксплуатации автобусов в t -ом году.

Среднемесячные экономические потери от выбора места проведения восстановительного ремонта автобуса равны

$$\mathcal{E}_m = \mathcal{Z}_{m_1} - \mathcal{Z}_{m_2} . \quad (14.8)$$

Предельную цену на восстановительный ремонт автобуса, обеспечивающую $\mathcal{E}_m = 0$ по менее экономичному проекту, можно определить по выражению:

$$K_{1_{\text{пер}}} = K_2 K_{\text{ц}} , \quad (14.9)$$

где $k_{ц}$ — коэффициент соотношения цен, определяемый исходя из условия равенства среднемесячных совокупных затрат ($З_{м1} = З_{м2}$) по сравниваемым проектам.

Коэффициент соотношения цен равен:

$$k_{ц} = \left[\left(\frac{СДЗ_2 - K_2}{\alpha_{T_2}} + \frac{K_2}{\alpha_{T_2}} - \frac{СДЗ_1 - K_1}{\alpha_{T_1}} \right) / K_2 \right] \alpha_{T_1}. \quad (14.10)$$

В качестве примера применения разработанной методики произведена оценка эффективности восстановительного ремонта автобусов марки Икарус-280. Исходные данные для расчета представлены в табл.14.1.

Таблица 14.1

Исходные данные для расчета

Наименование показателя	ед. изм.	Икарус-280 (автобусный парк)					Икарус-280 (авторемонтный завод)					
		год эксплуатации					год эксплуатации					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
Годовой пробег	тыс. км	46,6	45,6	43,8	42,6	8,5	52,5	52,7	53,4	46,5	41,2	12,4
Эксплуатационные затраты на 1 км пробега	у.е.	0,49	0,61	0,61	0,61	0,70	0,55	0,56	0,57	0,60	0,68	0,68
Стоимость восстановительного ремонта	у.е.	16350					32742					
Срок эксплуатации до списания	лет	4,2					5,3					
Норма дисконта	%	10					10					
Норма дисконта (месячная)	%	0,8					0,8					

Совокупные дисконтированные затраты по сравниваемым вариантам $СДЗ_1$, $СДЗ_2$ определяются в несколько этапов:

1. Годовые эксплуатационные затраты в первый год эксплуатации без учета амортизации равны:

– автобусный парк (проект 1):

$$C_{11} = p_{11}c_{11} = 46,6 \times 0,49 = 22,7 \text{ тыс. у.е.}$$

– авторемонтный завод (проект 2):

$$C_{21} = p_{21}c_{21} = 52,5 \times 0,55 = 28,7 \text{ тыс. у.е.}$$

2. Упущенная выгода при реализации проекта 1 в первый год равна:

$$\Delta \hat{A}_{11} = (p_{21} - p_{11})(\hat{A}_{11} + \ddot{A}_{11}) = (52,5 - 46,6)(0,27 + 0,44) = 4,2 \text{ òñ.ó.â.}$$

3. Разность налогов на прибыль $\Delta \hat{\Pi}_{21}$ и величину налогов на недвижимость $НН_{11}$, $НН_{21}$ не определяем по вышеуказанным причинам. Ликвидационной стоимостью автобусов в расчетах можно пренебречь.

4. Дополнительный доход от увеличения срока эксплуатации автобусов от момента проведения восстановительного ремонта до списания при реализации проекта 2 появляется лишь в пятый год эксплуатации автобуса, и он равен:

$$\Delta M_{25} = p_{25} \Delta T_5 (B_{15} + D_{15}) = 41,2(5 - 4,2)(0,27 + 0,44) = 23,4 \text{ ттыс.у.е.}$$

$$\Delta \hat{I}_{26} = p_{26} \Delta \hat{O}_6 (\hat{A}_{16} + \ddot{A}_{16}) = 0,3 \times 41,2(0,27 + 0,44) = 8,77 \text{ òñ.ó.â.}$$

Результаты расчетов совокупных дисконтированных затрат за весь период эксплуатации автобусов по альтернативным проектам представлены в табл. 14.2.

Таблица 14.2

Результаты расчета совокупных дисконтированных затрат, тыс. у.е.

Наименование показателя	Икарус-280 (автобусный парк)					Икарус-280 (авторемонтный завод)					
	год эксплуатации					год эксплуатации					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
Годовые эксплуатационные затраты	22,7	27,7	26,8	26,2	5,9	28,7	29,3	30,2	28,1	28,0	8,4
Упущенная выгода	4,2	5,0	6,8	2,8	-0,2						
Дополнительный доход										23,4	8,77
Совокупные дисконтированные затраты	116,839					127,54					

Предварительное сравнение величины совокупных дисконтированных затрат по оцениваемым вариантам свидетельствует о неэффективности проведения восстановительного ремонта в условиях авторемонтного завода, так как $СДЗ_2 > СДЗ_1$, однако необходимо учитывать различные сроки эксплуатации автобусов до списания, поэтому в качестве критериального показателя используются среднемесячные совокупные затраты, определяемые по выражению (14.1). Коэффициенты приведения α_T

вычисляется по выражению (14.2), при этом $T_1 = 4,2$ года = 50 месяцев, $T_2 = 5,3$ года = 64 месяца:

$$\alpha_{T_1} = [1 - (1 + 0,8/100)^{-50}] / (0,8/100) = 41,1;$$

$$\alpha_{T_2} = [1 - (1 + 0,8/100)^{-64}] / (0,8/100) = 49,97.$$

Среднемесячные совокупные затраты равны:

– автобусный парк (проект 1):

$$З_{м1} = \frac{СДЗ_1}{\alpha_{T_1}} = \frac{116,839}{41,1} = 2843 \text{ y.e.};$$

– авторемонтный завод (проект 2):

$$З_{м2} = \frac{СДЗ_2}{\alpha_{T_2}} = \frac{127,54}{49,97} = 2552 \text{ y.e.}$$

Среднемесячные экономические потери при выборе автобусного парка в качестве места проведения восстановительного ремонта автобуса составят 291 y.e.:

$$\mathcal{E}_m = З_{м1} - З_{м2} = 2843 - 2552 = 291 \text{ y.e.}$$

Для определения предельной цены на восстановительный ремонт автобуса в условиях автобусного парка, обеспечивающей $\mathcal{E}_m = 0$, рассчитаем коэффициент соотношения цен $\kappa_{ц}$, исходя из условия равенства среднемесячных совокупных затрат ($З_{м1} = З_{м2}$) по сравниваемым проектам по выражению:

$$\kappa_{ц} = \left[\left(\frac{127,54 - 32,742}{49,97} + \frac{32,742}{49,97} - \frac{116,839 - 16,350}{41,1} \right) / 32,742 \right] 41,1 = 0,13.$$

Предельная цена на восстановительный ремонт автобуса в условиях автобусного парка равна:

$$K_{\text{преп}} = K_2 \kappa_{ц} = 32742 \times 0,13 = 4409 \text{ y.e.}$$

Результаты оценки экономической эффективности проведения восстановительного ремонта автобусов марки Икарус-260, ЛАЗ-695 в условиях автобусного парка и авторемонтного завода представлены в табл. 14.3.

Анализ полученных результатов позволяет сделать ряд выводов:

1. Факторами, определяющими экономическую целесообразность восстановительного ремонта автобусов на различных уровнях ремонтно-обслуживающей базы являются: стоимость ремонта, годовые эксплуатационные затраты и срок эксплуатации до списания.

2. На значение критериального показателя экономической эффективности восстановительного ремонта автобусов — среднемесячные совокупные затраты влияние в большей степени оказывает срок эксплуатации автобусов до списания, несмотря на значительную разницу в стоимости восстановительного ремонта и годовых эксплуатационных затрат по сравниваемым вариантам.

3. Проведение восстановительного ремонта автобусов в условиях авторемонтных заводов позволит транспортным организациям избежать экономических потерь от выбора альтернативного варианта.

Таким образом, восстановительный ремонт автобусов целесообразно сконцентрировать на авторемонтных заводах, обладающих необходимым технологическим и техническим уровнем производства.

Таблица 14.3

Оценка экономической эффективности проведения восстановительного ремонта автобусов марки Икарус-260, ЛАЗ-695

Наименование показателя	ед. изм.	Икарус-260		ЛАЗ-695	
		автобусный парк	авторемонтный завод	автобусный парк	авторемонтный завод
Стоимость восстановительного ремонта	у.е.	14 548	30 552	6950	15 125
Срок эксплуатации до списания	лет	3,3	5,4	4,2	5,1
Совокупные дисконтированные затраты	у.е.	106 236	85 765	76 311	78 846
Среднемесячные совокупные затраты	у.е.	3252	1696	1857	1637
Среднемесячные экономические потери от выбора места проведения восстановительного ремонта	у.е.	1556		219	
Коэффициент соотношения цен на		-1,19		-0,14	

восстановительный ремонт			
Предельные затраты на восстановительный ремонт в условиях автобусного парка	у.е.	-36 279	-2064

14.2 Методика экономического обоснования выбора варианта обновления основных средств

Одной из проблем, с которой сталкиваются организации, является проблема выбора механизма обновления основных средств.

В качестве примера решения поставленной задачи также рассмотрим варианты обновления подвижного состава пассажирского транспорта [35].

Проект 1 предполагает проведение капитального (восстановительного) ремонта изношенного подвижного состава в условиях авторемонтного завода, с последующей покупкой новых транспортных средств.

В проекте 2 проведение капитального (восстановительного) не предусматривается, а обновление изношенного автобусного парка предполагается осуществлять путем приобретения нового подвижного состава.

В расчетах необходимо учитывать различия в стоимости нового подвижного состава и затрат на восстановительный ремонт, в значении эксплуатационных затрат, сроках эксплуатации автобусов (рис.14.7–14.12).

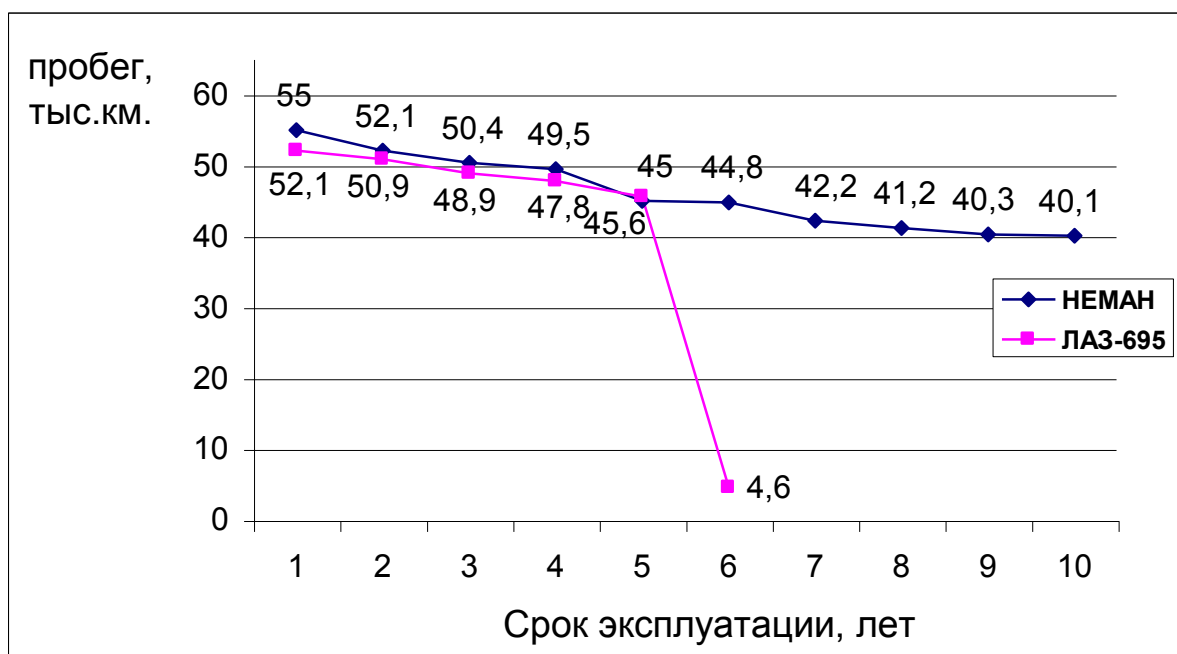


Рис.14.7 Изменение годового пробега автобусов марки Неман и ЛАЗ-695

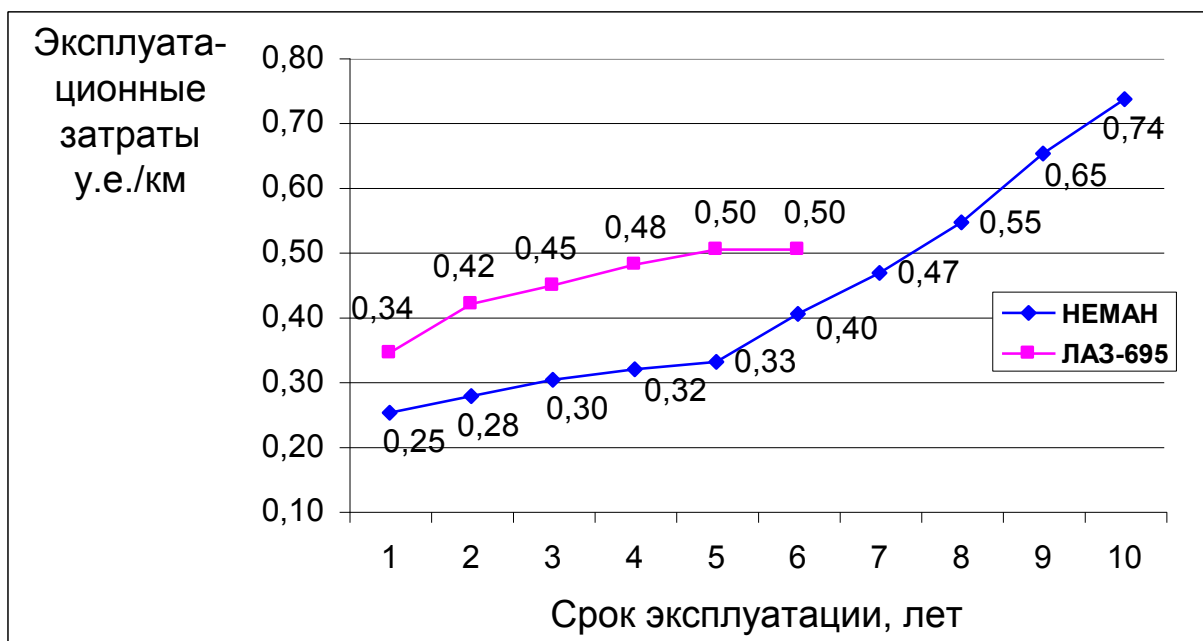


Рис.14.8 Изменение эксплуатационных затрат автобусов марки «Неман» и ЛАЗ-695

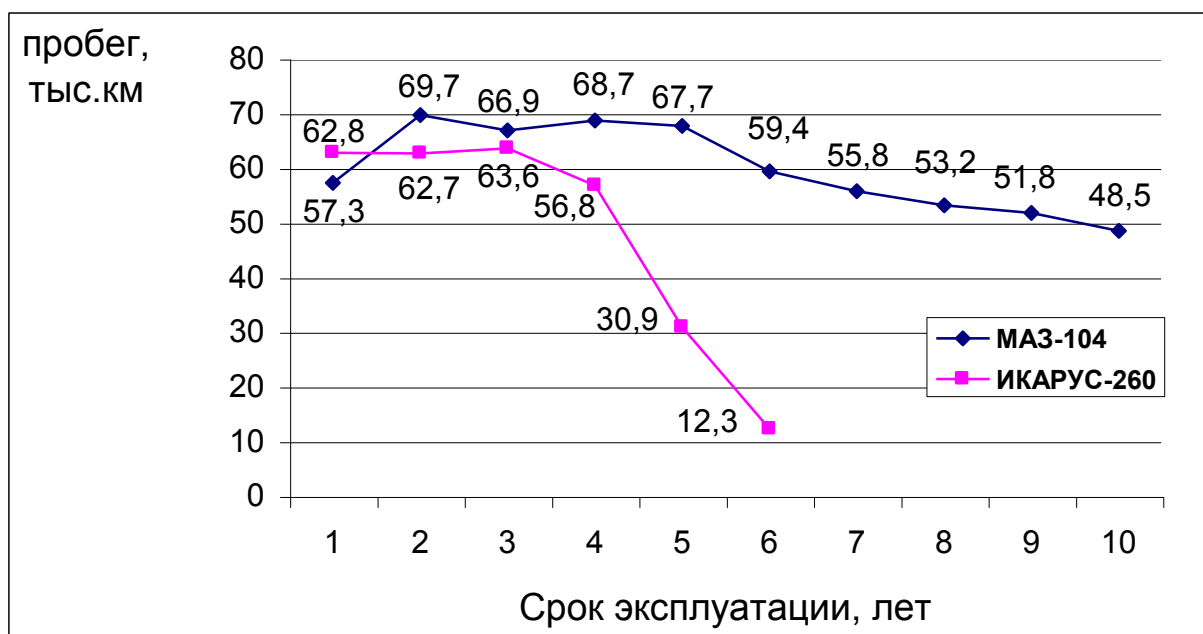


Рис.14.9 Изменение годового пробега автобусов марки МАЗ-104 и Икарус-260

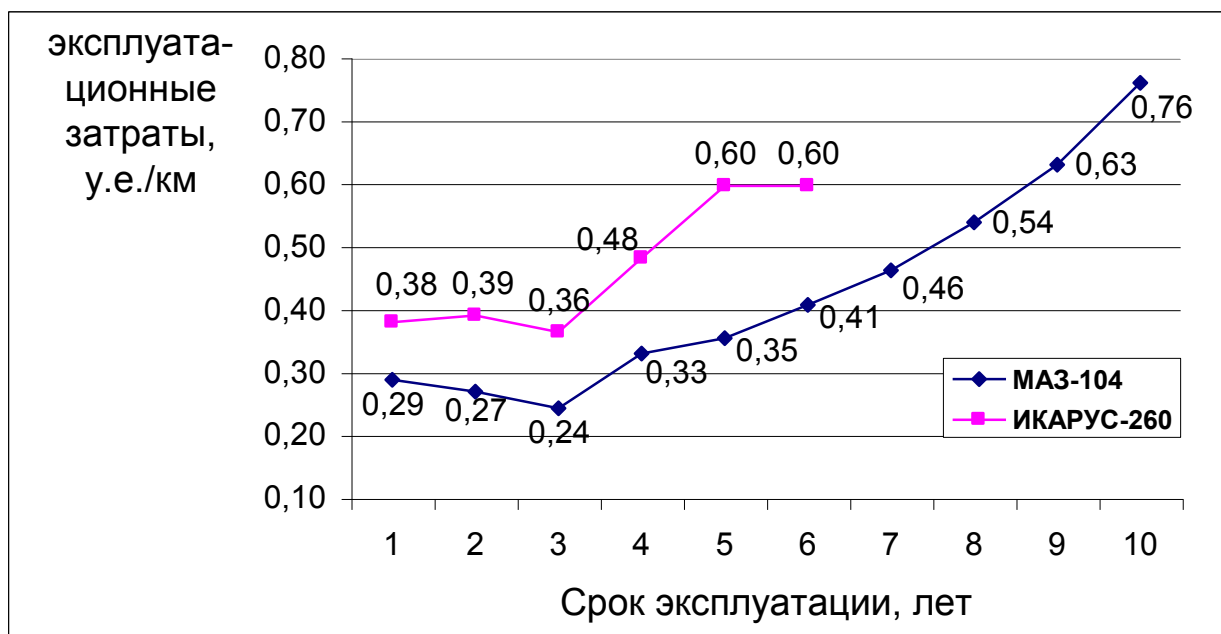


Рис.14.10 Изменение эксплуатационных затрат автобусов марки MAZ-104 и Икарус-260

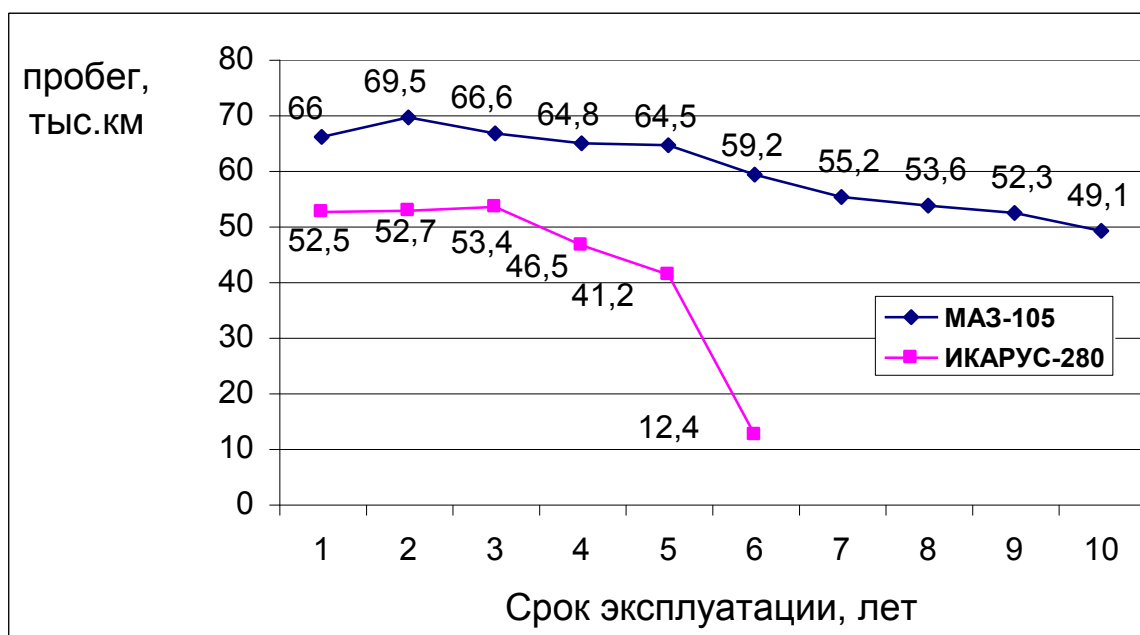


Рис.14.11 Изменение годового пробега автобусов марки MAZ-105 и Икарус-280

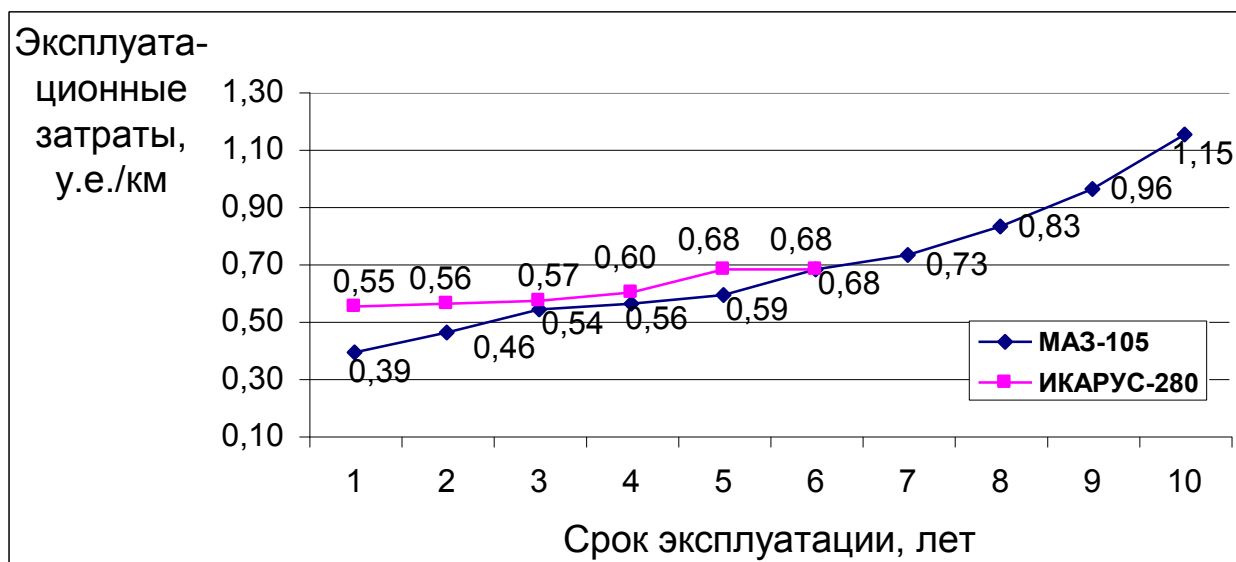


Рис.14.12 Изменение эксплуатационных затрат автобусов марки МАЗ-105 и Икарус-280

Отбор наиболее экономичного проекта целесообразно произвести по критерию «минимум среднемесячных совокупных затрат», определяемому по формуле:

$$Z_M = \frac{СДЗ}{\alpha_T}, \quad (14.11)$$

где СДЗ — совокупные дисконтированные затраты за период, равный сроку реализации проекта T .

Коэффициент приведения α_T вычисляется по выражению:

$$\alpha_T = [1 - (1 + E_M)^{-T}] / E_M, \quad (14.12)$$

где T — расчетный период в месячной размерности;

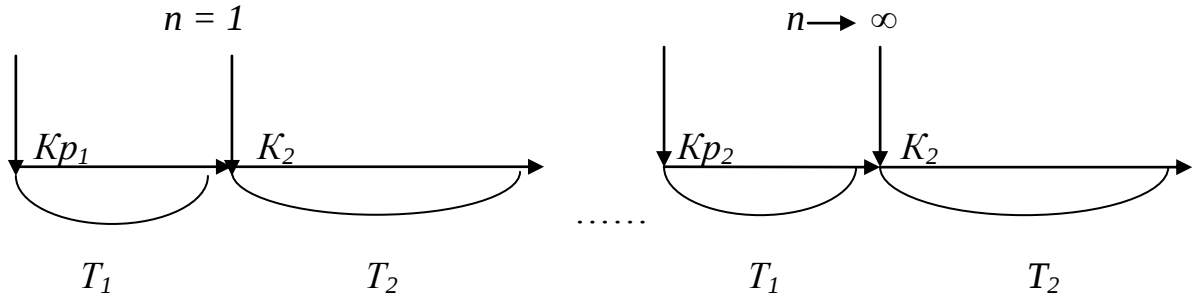
E_M — норма дисконта за соответствующий период.

Для сопоставимости вариантов предполагается, что объект, на котором они реализуются, функционирует постоянно, т.е. каждый из анализируемых проектов может быть реализован неограниченное число раз ($n \rightarrow \infty$). Такой прием позволяет учесть различия в продолжительности сравниваемых проектов. При $n \rightarrow \infty$ значение СДЗ (T, ∞) может быть найдено по известной формуле для бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$\text{СДЗ}(T, \infty) = \text{СДЗ}(T) \frac{(1+E)^T}{(1+E)^T - 1}. \quad (14.13)$$

Альтернативные варианты инвестиций с учетом вышесказанного схематически представлены на рис.14.13.

Проект 1



Проект 2

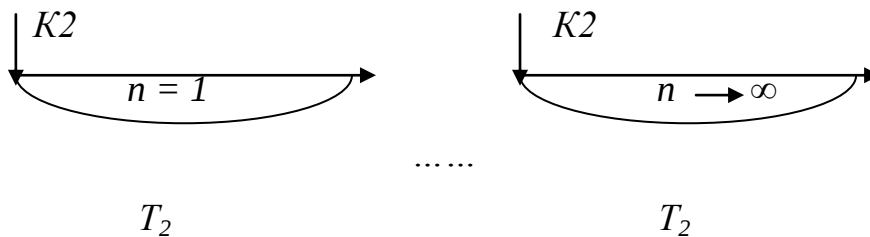


Рис. 14.13 Схема реализации альтернативных проектов

Совокупные дисконтированные затраты СДЗ по сравниваемым проектам равны:

Проект 1

$$\text{СДЗ}_1 = \left[K_{p1} + \sum_{t=1}^{T_1} \frac{C_{1t} - A_{1t} + \Delta B_{1t}}{(1+E)^t} + \frac{K_2}{(1+E)^{T_1}} + \left(\sum_{t=1}^{T_2} \frac{C_{2t} - A_{2t}}{(1+E)^t} \right) \frac{1}{(1+E)^{T_1}} \right] \times \frac{(1+E)^{T_1+T_2}}{(1+E)^{T_1+T_2} - 1}.$$

Проект 2

$$\text{СДЗ}_2 = \left[K_2 + \sum_{t=1}^{T_2} \frac{C_{2t} - A_{2t}}{(1+E)^t} \right] \frac{(1+E)^{T_2}}{(1+E)^{T_2} - 1}. \quad (14.14)$$

(14.14)

(14.15)

В выражениях (14, 15):

K_{p1} — капиталовложения в капитальный (восстановительный) ремонт,

K_2 — капиталовложения в приобретение нового подвижного состава, у.е.,

T_1 — срок эксплуатации автобусов от момента проведения капитального (восстановительного) ремонта до списания, лет,

T_2 — срок эксплуатации автобусов до проведения капитального (восстановительного) ремонта, лет C_{1t} ,

C_{2t} — годовые эксплуатационные затраты;

A_{1t}, A_{2t} — сумма годовых амортизационных отчислений;

ΔB_{1t} — упущенная выгода при реализации проекта 1.

При условии бесконечности проектов $(T \rightarrow \infty)$ коэффициент приведения α_T вычисляемый по выражению (14.12) может быть найден по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{E_m}. \quad (14.16)$$

Среднемесячные совокупные затраты можно определить с учетом выражения (14.11.) по формуле:

$$Z_m = C D Z E_m. \quad (14.17)$$

Исходные данные для расчета представлены в табл.14.4, 14.5.

Таблица 14.4

Исходные данные для расчета

Наименование показателя	ед. изм.	Икарус-280 (восстановленный в условиях авторемонтного завода)					
		год эксплуатации					
		1	2	3	4	5	6
Годовой пробег	тыс. км	52,5	52,7	53,4	46,5	41,2	12,4
Эксплуатационные затраты на 1 км пробега (без амортизации)	у.е.	0,55	0,56	0,57	0,60	0,68	0,68
Стоимость восстановительного ремонта	у.е.	32742					
Срок эксплуатации до списания	лет	5,3					
Норма дисконта	%	10					
Норма дисконта (месячная)	%	0,8					

Таблица 14.5

Исходные данные для расчета

Наименование показателя	ед. изм.	МАЗ-105 (новый)									
		год эксплуатации									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Годовой пробег	тыс. км	66,0	69,5	66,6	64,8	64,5	59,2	55,2	53,6	52,3	49,1
Эксплуатационные затраты на 1 км пробега (без амортизации)	у.е.	0,39	0,46	0,54	0,56	0,59	0,68	0,73	0,83	0,96	1,15
Цена	у.е.	144186									
Срок эксплуатации автобуса до капитального ремонта	лет	10									
Норма дисконта	%	10									
Норма дисконта (месячная)	%	0,8									

Результаты расчетов совокупных дисконтированных затрат по альтернативным проектам представлены в табл.14.6, 14.7.

Таблица 14.6

Результаты расчета совокупных дисконтированных затрат (проект 1), тыс.у.е.

Наименование показателя	Икарус-280 (восстановленный в условиях авторемонтного завода)						МАЗ-105 (новый)									
							год эксплуатации									
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Годовые эксплуатационные затраты	28,9	29,5	30,4	27,9	28,0	8,4	25,7	32,0	36,0	36,3	38,1	40,3	40,3	44,5	50,2	56,5
Упущенная выгода	9,6	11,9	9,4	13,0	16,5	3,8										
Совокупные дисконтированные затраты	548,612															
Среднемесячные совокупные затраты	4,389															

Таблица 14.7

Результаты расчета совокупных дисконтированных затрат (проект 2), тыс. у.е.

Наименование показателя	МАЗ-105 (новый)									
	год эксплуатации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Годовые эксплуатационные затраты	25,7	32,0	36,0	36,3	38,1	40,3	40,3	44,5	50,2	56,5
Совокупные дисконтированные затраты	612,998									
Среднемесячные совокупные затраты	4,904									

Сравнение величины среднемесячных совокупных затрат по оцениваемым вариантам свидетельствует об эффективности обновления парка на основе проведения капитального (восстановительного) ремонта имеющегося подвижного состава с последующим приобретением новых автобусов.

Реализация проекта 1 обеспечит автотранспортной организации среднемесячную экономию денежных средств в размере 515 у.е. (4904–4389).

Аналогичные расчеты выполнены и для марок автобусов Икарус-260, и МАЗ-104, ЛАЗ-695 и «Неман» (табл.14.8).

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что при установившемся уровне цен на новые автобусы и капитальный (восстановительный) ремонт имеющегося подвижного состава в условиях авторемонтного завода, уровне эксплуатационных затрат, сроках эксплуатации автобусов, обновление подвижного состава пассажирского транспорта по исследуемым маркам, целесообразно производить на основе реализации проекта1: проведение капитального (восстановительного) ремонта имеющегося подвижного состава в условиях авторемонтного завода, с последующей покупкой новых транспортных средств.

Таблица 14.8

Оценка экономической эффективности проведения восстановительного
ремонта автобусов марки Икарус-260, ЛАЗ-695

Наименование показателя	ед. изм.	МАЗ-104 и Икарус-260		«Неман» и ЛАЗ-695	
		Проект 1 (восстановительный ремонт автобуса марки Икарус-260 и приобретение нового автобуса марки МАЗ- 104)	Проект 2 (приобретение нового автобуса марки МАЗ-104)	Проект 1 (восстановительный ремонт автобуса марки ЛАЗ-695 и приобретение нового автобуса марки «Неман»)	Проект 2 (приобретение нового автобуса марки «Неман»)
Совокупные дисконтированные затраты	у.е.	401172	430670	297096	321772
Среднемесячные совокупные затраты	у.е.	3209	3445	2376	2574
Среднемесячные экономические потери при реализации проекта 2	у.е.	236		298	

14.3 Оценка эффективности замены оборудования

при модернизации производства

Одной из первостепенных задач в области модернизации производства является замена функционирующих основных средств на более совершенные с технической точки зрения аналоги, однако стоимость нового оборудования в ряде случаев может оказаться весьма высокой, что ставит под сомнение эффективность такой замены. Таким образом, данный вопрос требует детального технико-экономического обоснования.

Рассмотрим методику оценки целесообразности приобретения новых технических средств взамен старых применительно к следующим производственным ситуациям [32]:

Ситуация А. Старое оборудование конкурентоспособно и выпускается промышленностью.

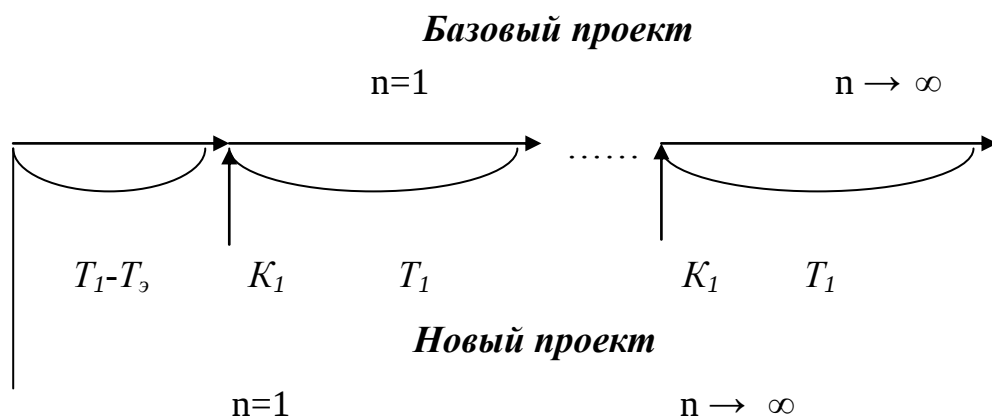
Ситуация В. Старое оборудование снято с производства.

В **ситуации А** в качестве базового варианта принимается старое оборудование, при этом по истечении срока его службы предполагается его замена идентичным; в проектируемом варианте предусматривается замена старого оборудования новым (усовершенствованным).

При возникновении **ситуации В** предполагается замена снятого с производства оборудования на более совершенный аналог. В данном случае действие старого проекта в момент замены прекращается, что позволяет ограничиться только расчетом эффективности замены.

Если в **ситуации В** задача решается тривиально с использованием известной методики оценки эффективности инвестиций, то в **ситуации А** решение проблемы осложняется наличием разных сроков эксплуатации старого и нового оборудования, которые, как правило, не совпадают. Так, если у старого оборудования это время определяется остаточным сроком его эксплуатации от момента возможной замены до списания, то у нового варианта расчетный период и срок службы совпадают. В то же время корректная сравнительная оценка эффективности инвестиционных проектов выполняется при одинаковом расчетном периоде для сравниваемых вариантов альтернативных инвестиций.

Рассмотрим возможный методический подход к решению данной задачи. При этом для сопоставимости сравниваемых вариантов предполагается, что объект, на котором реализуются проекты, функционирует постоянно, т.е. каждый из анализируемых проектов может быть реализован неограниченное число раз ($n \rightarrow \infty$). Такой прием позволяет учесть различия в продолжительности сравниваемых проектов при одинаковом расчетном периоде, который принимается равным бесконечности (рис.14.14).



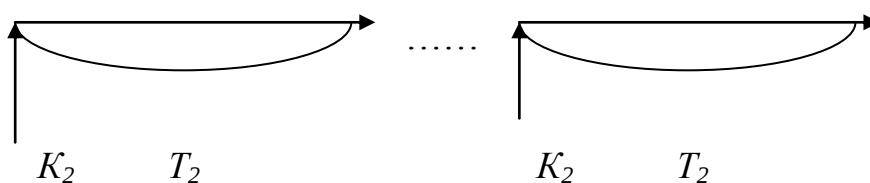


Рис.14.14 Схема реализации базового и нового проектов во времени

Целесообразность замены действующего оборудования предлагается оценить по показателю чистого дисконтированного дохода (ЧДД). При $n \rightarrow \infty$ число слагаемых в формуле расчета ЧДД (T, n) будет стремиться к бесконечности, а значение ЧДД (T, ∞) может быть найдено по известной формуле для бесконечно убывающей геометрической прогрессии:

$$\text{ЧДД}(T, \infty) = \text{ЧДД}(T) \frac{(1+E)^T}{(1+E)^T - 1} \quad (14.18)$$

Рассмотрим пример оценки эффективности замены оборудования при модернизации производства.

Пример расчета. На предприятии осуществляется модернизация производства. Необходимо оценить целесообразность замены действующего оборудования (*ситуация А*).

Таблица 14.9

Исходные данные для расчета

Показатели	усл. обоз.	Существующее оборудование	Предлагаемое оборудование
1. Капиталовложения в новое оборудование, у.е.	K_2	—	9000
2. Балансовая стоимость действующего оборудования, у.е.	K_1	7500	—
3. Цена реализации старого оборудования после налогообложения при замене, у.е.	$C_{\text{пр}}$	1500	—
4. Годовые издержки, у.е.	C		
5. Выручка от реализации продукции, у.е.	B	6300 10 300	5500 12 500
5. Срок службы оборудования, лет	T	10	10
6. Время эксплуатации действующего оборудования до замены, лет	T_3	6	—
	H_a	10	10
7. Норма амортизации, %	E	10	10
8. Норма дисконта, %			

Произведем сравнительную оценку альтернативных инвестиций.

На первом этапе расчета определяем годовой доход по сравниваемым вариантам. Годовой доход D_t определяется по формуле:

$$D_t = \text{ЧП} + A \quad (14.19)$$

где ЧП — чистая прибыль по проекту;

A — амортизационные отчисления.

Чистая прибыль по проекту ЧП равна:

$$\text{ЧП} = B - C - H, \quad (14.20)$$

где H — сумма налогов, уплачиваемых из выручки и прибыли (в расчетах налогов на недвижимость можно пренебречь ввиду его незначительности).

Результаты расчетов представлены в табл. 14.10.

Таблица 14.10

Расчет годового дохода по сравниваемым вариантам, у.е.

Показатели	Существующее оборудование	Предлагаемое оборудование
1. Выручка от реализации продукции	10 300	12 500
2. Сумма налогов, уплачиваемых из выручки	1925	2336
3. Годовые издержки	6300	5500
4. Прибыль от реализации продукции	2075	4664
5. Сумма налогов, уплачиваемых из прибыли	1082	1893
6. Чистая прибыль по проекту	993	2771
7. Годовые амортизационные отчисления	750	900
8. Годовой доход	1743	3671

На втором этапе определяем чистый дисконтированный доход по сравниваемым вариантам с учетом выражения (14.18). Применяв данный подход и выполнив необходимые преобразования, получим выражения для определения ЧДД в следующем виде:

$$\text{ЧДД}_1 = \sum_{t=1}^{T_1-T_2} \frac{D_{1t}}{(1+E)^t} + \left(\sum_{t=1}^{T_1} \frac{D_{1t}}{(1+E)^t} - K_1 \right) \frac{(1+E)^{T_2}}{(1+E)^{T_1}-1}; \quad (14.21)$$

$$\text{ЧДД}_2 = \left(\sum_{t=1}^{T_2} \frac{D_{2t}}{(1+E)^t} - K_2 \right) \frac{(1+E)^{T_2}}{(1+E)^{T_2}-1} + I_{np}. \quad (14.22)$$

В выражениях (14.21) и (14.22):

D_{1t}, D_{2t} — ежегодный доход по базовому и новому проектам;

K_1 — капиталовложения в приобретение оборудования старой марки;

K_2 — капиталовложения в новый проект;

$\Pi_{\text{пр}}$ — цена реализации старого оборудования после налогообложения (учитывается в том случае, когда имеется реальная возможность продажи старого оборудования);

T_1, T_2 — нормативные сроки службы старого и нового оборудования, лет;

T_3 — срок функционирования старого оборудования до его замены, лет;

$(T_1 - T_3)$ — отрезок времени, охватывающий период, начиная с момента предполагаемой замены и до окончания нормативного срока службы старых технических средств;

T — расчетный период, лет;

E — норма дисконта, отн. ед.

Первое слагаемое выражения (14.21) представляет собой чистый дисконтированный доход по базовому проекту от момента принятия решения о замене старого оборудования до окончания срока его службы ($T_1 - T_3$) при условии его дальнейшей эксплуатации. Второе слагаемое — чистый дисконтированный доход по базовому проекту при условии замены старого оборудования аналогичным неограниченное количество раз.

Замена оборудования целесообразна при соблюдении условия:

$$\text{ЧДД}_2 > \text{ЧДД}_1. \quad (14.23)$$

В случае если условие эффективности не выполняется и разность значений ЧДД не превышает пяти процентов, все же целесообразно осуществить замену оборудования, принимая во внимание допустимую погрешность расчетов и более совершенные технико-технологические характеристики нового оборудования.

Если ежегодный доход от инвестиций постоянен ($D_t = \text{const}$), то чистый дисконтированный доход от реализации проектов можно определить по упрощенной методике:

$$\text{ЧДД}_1 = D_1 \alpha_{(T_1 - T_3)} + [D_1 \alpha_{T_1} - K_1] \frac{(1 + E)^{T_3}}{(1 + E)^{T_1} - 1}; \quad (14.24)$$

$$\text{ЧДД}_2 = [D_2 \alpha_{T_2} - K_2] \frac{(1 + E)^{T_2}}{(1 + E)^{T_2} - 1} + \Pi_{\text{пр}}, \quad (14.25)$$

где α_T — дисконтирующий множитель за соответствующий период времени при принятой процентной ставке.

Он определяется из выражения:

$$\alpha_T = \frac{1 - (1 + E)^{-T}}{E}. \quad (14.26)$$

Подставляя числовые значения показателей в формулы (14.24) и (14.25), получим:

$$\text{ЧДД}_1 = 1743 \times 3,170 + (1743 \times 6,145 - 7500) \frac{(1 + 0,1)^6}{(1 + 0,1)^{10} - 1} = 12\,327 \text{ у.е.};$$

$$\text{ЧДД}_2 = (3671 \times 6,145 - 9000) \frac{(1 + 0,1)^{10}}{(1 + 0,1)^{10} - 1} + 1500 = 27\,492 \text{ у.е.}$$

Заключение: Поскольку $\text{ЧДД}_2 > \text{ЧДД}_1$, дальнейшая эксплуатация старого оборудования не целесообразна, необходимо произвести его замену на новое оборудование.

При подтверждении целесообразности нового варианта рассчитывают показатели эффективности замены основных средств:

1. Прирост чистой прибыли:

$$\Delta\text{ЧП} = (B_2 - B_1) - (C_2 - C_1) - (H_2 - H_1), \quad (14.27)$$

где B_1, B_2 — выручка от реализации продукции (работ, услуг) до и после замены оборудования;

C_1, C_2 — годовые издержки на производство продукции (работ, услуг) до и после замены оборудования;

H_1, H_2 — сумма налогов, уплачиваемых из выручки и прибыли по новому и старому вариантам.

$$\Delta\text{ЧП} = (12500 - 10300) - (5500 - 6300) - (4229 - 3007) = 2622 \text{ у.е.}$$

2. Годовой доход:

$$\begin{aligned} D_t &= \Delta\text{ЧП} + (A_2 - A_1); \\ D_t &= 2622 + (900 - 750) = 2772 \text{ у.е.} \end{aligned} \quad (14.28)$$

3. Чистый дисконтированный доход за срок службы технических средств нового проекта:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^{T_2} \frac{D_t}{(1+T)^t} - (K_2 - Ц_{np}). \quad (14.28)$$

Если $D_t = \text{const}$, то чистый дисконтированный доход может быть определен по формуле:

$$\text{ЧДД} = D_t \alpha_{T_2} - (K_2 - Ц_{np}); \quad (14.30)$$

$$\text{ЧДД} = 2772 \times 6,1446 - (9000 - 1500) = 9536 \text{ у.е.}$$

4. Индекс доходности проекта:

$$ИД = \frac{\text{ЧДД}}{K_2 - Ц_{np}} + 1; \quad (14.31)$$

$$ИД = \frac{9536}{9000 - 1500} + 1 = 2,27.$$

5. Срок окупаемости нового проекта, определяемый по приросту ежегодного дохода от сокращения текущих затрат из уравнения, решаемого относительно T_0 :

$$\sum_{t=1}^{T_0} \frac{D_t}{(1+E)^t} - (K_2 - Ц_{np}) = 0. \quad (14.32)$$

Результаты расчета показателей эффективности нового проекта приведены в табл.14.11.

Таблица 14.11

Показатели эффективности нового проекта

Показатели	Значение	Условие эффективности
1. Прирост чистой прибыли, у.е.	2622	
2. Годовой доход, у.е.	2772	$D > 0$
3. Чистый дисконтированный доход, у.е.	9536	$\text{ЧДД} > 0$
4. Индекс доходности, отн.ед.	2,27	$ИД > 1$
5. Срок окупаемости инвестиций, лет	3,4	$T_0 < T$

Вывод: полученные значения критериальных показателей эффективности капитальных вложений в приобретение нового оборудования свидетельствуют о целесообразности реализации проекта.

При оценке целесообразности замены оборудования *в ситуации В* расчет эффективности выполняется аналогично по формулам (14.27)–(14.32).

Предлагаемая выше методика может быть использована предприятиями различных отраслей экономики при обосновании управленческих решений при модернизации производства.

14.4 Экономическое обоснование целесообразности изготовления (модернизации) оборудования и приспособлений

Методика экономического обоснования целесообразности изготовления (модернизации) оборудования и приспособлений включает ряд этапов.

Этап 1. Расчет затрат на изготовление (модернизацию) оборудования и приспособлений.

Затраты на изготовление (модернизацию) оборудования и приспособлений равны:

$$C_{изг} = C_m + C_{прн} + C_{оп}, \quad (14.33)$$

где $C_{изг}$ — затраты на изготовление (модернизацию) оборудования и приспособлений, тыс. руб.;

C_m — стоимость материала, тыс. руб.;

$C_{прн}$ — расходы на оплату труда, тыс. руб.;

$C_{оп}$ — общепроизводственные расходы, тыс. руб.

Стоимость материала, используемого для изготовления оборудования и приспособлений рассчитывается по формуле:

$$C_m = C_{1м} M_3, \quad (14.34)$$

где $C_{1м}$ — стоимость одного килограмма металла, тыс. руб.;

M_3 — масса заготовки, кг.

$$M_з = \frac{M_д}{K_{им}}, \quad (14.35)$$

где $M_д$ — масса детали, кг;

$K_{им}$ — коэффициент использования материала.

Расходы на оплату труда производственных рабочих с отчислениями равны:

$$C_{прн} = C_{пр} + C_{доп} + C_{соц} + C_{чз,фз}, \quad (14.36)$$

где $C_{пр}$ — основная заработная плата производственных рабочих;

$C_{доп}$ — дополнительная заработная плата;

$C_{соц}$ — отчисления на социальное страхование;

$C_{чз,фз}$ — единый платеж чрезвычайного налога и обязательных отчислений в государственный фонд содействия занятости.

Основная заработная плата производственных рабочих рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{пр} = C_{ср.ч} T K_{ув}, \quad (14.37)$$

где $C_{ср.ч}$ — средняя часовая тарифная ставка;

T — трудоемкость производственной программы;

$K_{ув}$ — коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера ($K_{ув} = 1,5–2,0$).

Средняя часовая тарифная ставка определяется по формуле:

$$C_{ср.ч} = \Sigma(C_{чи} n_i) / \Sigma n_i, \quad (14.38)$$

где $C_{чи}$ — часовая тарифная ставка i -го разряда;

n_i — количество производственных рабочих i -го разряда.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих равна:

$$C_{доп} = H_{доп} C_{пр} / 100, \quad (14.39)$$

где $H_{доп}$ — норматив отчислений на дополнительную заработную плату производственных рабочих ($H_{доп} = 10–13\%$).

Отчисления на социальное страхование определяются:

$$(14.40)$$

$$C_{\text{соц}} = (C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}}) Q_{\text{соц}} / 100,$$

где $Q_{\text{соц}}$ — ставка отчислений на социальное страхование.

Единый платеж чрезвычайного налога и обязательных отчислений в государственный фонд содействия занятости:

$$C_{\text{чз,фз}} = Q_{\text{чз,фз}} (C_{\text{пр}} + C_{\text{доп}})/100, \quad (14.41)$$

где $Q_{\text{чз,фз}}$ — ставка единого платежа чрезвычайного налога и отчислений в государственный фонд содействия занятости, %.

Величину общепроизводственных расходов принимаем в % от основной заработной платы производственных рабочих, занятых изготовлением (модернизацией) оборудования и приспособлений:

$$C_{\text{оп}} = \frac{R_{\text{оп}} C_{\text{пр}}}{100}. \quad (14.42)$$

Этап 2. Расчет величины эксплуатационных затрат на изготовленное (модернизированное) оборудование и приспособления.

Эксплуатационные затраты равны:

$$C_{\text{эксп}} = C_{\text{прн}} + A_{\text{об(пи)}} + C_{\text{роб}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{в}} + C_{\text{п}} + C_{\text{сж}} + C_{\text{пнр}} + C_{\text{оп}}, \quad (14.43)$$

где $C_{\text{прн}}$ — расходы на оплату труда производственных рабочих с начислениями;

$A_{\text{об(пи)}}$ — амортизация оборудования, приспособления;

$C_{\text{роб}}$ — затраты на текущий ремонт оборудования;

$C_{\text{эл}}$ — затраты на электроэнергию;

$C_{\text{в}}$ — затраты на воду;

$C_{\text{п}}$ — затраты на пар;

$C_{\text{сж}}$ — затраты на сжатый воздух;

$C_{\text{пнр}}$ — прочие неучтенные расходы;

$C_{\text{оп}}$ — общепроизводственные расходы.

Расходы на оплату труда с начислениями производственных рабочих, занятых производством продукции на изготовленном (модернизированном)

оборудовании или с использованием изготовленного приспособления определяются по формулам 14.36–14.41.

Затраты на амортизацию оборудования и приспособлений могут быть определены:

$$A_{об} = C_{об} Na_{об} / 100; \quad (14.44)$$

$$A_{пи} = C_{пи} Na_{пи} / 100, \quad (14.45)$$

где $C_{об}$, $C_{пи}$ — стоимость оборудования и приспособлений соответственно,

$Na_{об}$, $Na_{пи}$ — норма амортизационных отчислений на оборудование и приспособления соответственно, %.

Затраты на текущий ремонт оборудования равны:

$$Cp_{об} = C_{об} \frac{Hp_{об}}{100}, \quad (14.46)$$

где $Hp_{об}$ — норматив отчислений на текущий ремонт оборудования ($Hp_{об} = 3 - 4 \%$), %.

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:

$$C_{эл} = W_{эл} C_{кВт \cdot ч}, \quad (14.47)$$

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

$C_{кВт \cdot ч}$ — стоимость 1 кВт·ч.

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

$$C_{пнр} = 0,05(C_{пн} + A_{об} + Cp_{об} + C_{эл} + C_v + C_{п} + C_{сж}), \quad (14.48)$$

Величина общепроизводственных расходов определяется по формуле 14.42.

Этап 3. Расчет годовой экономии затрат на содержание и эксплуатацию изготовленного (модернизированного) оборудования и приспособлений.

Годовая экономия затрат равна:

$$\mathcal{E}_r = (C_{\text{эксп}_2} - C_{\text{эксп}_1}) N_2, \quad (14.49)$$

где $C_{\text{эксп}_1}$, $C_{\text{эксп}_2}$ — эксплуатационные затраты в расчете на единицу продукции (услуги) по базовому и проектируемому вариантам, тыс. руб./шт.;

N_2 — объем производства продукции (услуг) по проектируемому варианту, шт.

Этап 4. Расчет величины годового дохода.

Изготовленное (модернизированное) оборудование и приспособления обеспечивают получение годового дохода, определяемого по формуле:

$$D_z = \mathcal{E}_z + (A_2 - A_1), \quad (14.50)$$

где A_1 , A_2 — амортизационные отчисления до и после изготовления (модернизации) оборудования и приспособлений, тыс. руб.

Этап 5. Расчет статического срока окупаемости затрат на изготовление (модернизацию) оборудования и приспособлений.

Срок окупаемости равен:

$$T_{ок} = \frac{C_{изг}}{D_z}, \quad (14.51)$$

По завершении расчетов необходимо сделать вывод о целесообразности изготовления (модернизации) оборудования и приспособлений.

14.5 Расчет критических объемов производства продукции (услуг) в организациях технического сервиса

Для анализа объемов производства продукции (услуг) определяют три критические точки: точку ликвидности, точку безубыточности, точку нормативной рентабельности. В случае широкой номенклатуры выпускаемой

продукции, оказываемых услуг значения критических точек выражаются в процентах использования производственной мощности.

Рассмотрим сущность критических точек.

Точка ликвидности (N_1) соответствует объему производства (проценту использования производственной мощности), при котором поток наличности от организации (затраты) равен потоку выручки от реализации продукции (услуг).

Точка безубыточности (N_2) соответствует объему производства (проценту использования производственной мощности), при котором балансовая прибыль организации равна нулю. При этом суммарные затраты по величине равны выручке от реализации продукции (услуг).

Точка нормативной рентабельности (N_3) соответствует объему производства (проценту использования производственной мощности), при котором экономические затраты организации равны выручке от реализации продукции, при этом обеспечивается чистая прибыль от используемых организацией инвестиций на уровне ставки платы за кредит.

Критические точки являются границами четырех интервалов объема производства (рис. 14.15).

Первый интервал включает объемы производства от нуля до точки ликвидности. Продолжительная работа в данном интервале ведет к банкротству, поскольку организация вынуждена искать источники для возмещения частичной потери оборотных средств.

При работе **во втором интервале** — от точки ликвидности до точки безубыточности организация постепенно теряет основной капитал, поскольку недополучает часть амортизационных отчислений.

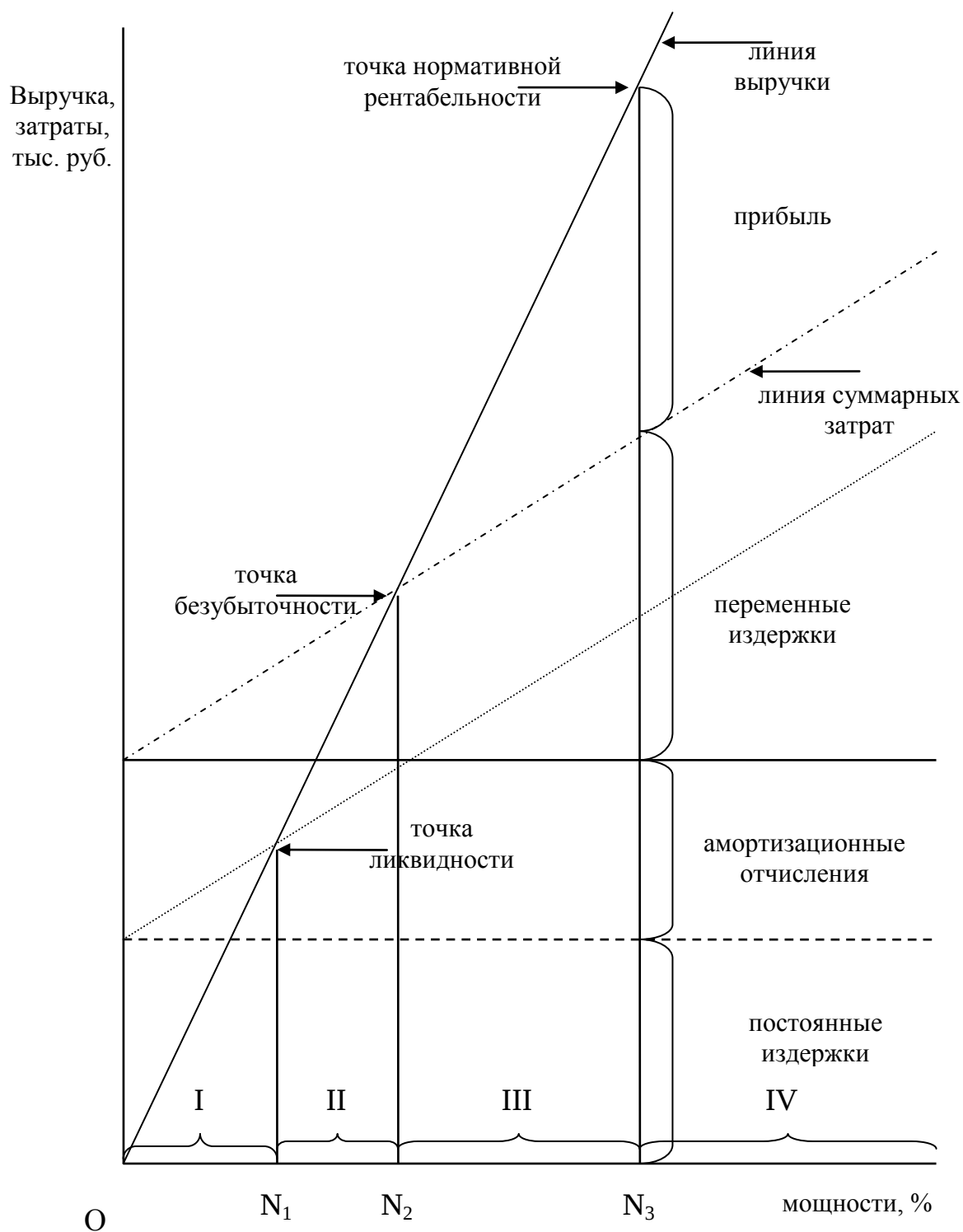


Рис. 14.15 Критические точки и объемы производства

Третий интервал включает объемы производства от точки безубыточности до точки нормативной рентабельности. Организация получает прибыль от текущей деятельности в объеме, не позволяющем полностью компенсировать затраты на инвестиции.

При объемах продукции (услуг) *в четвертом интервале* организации обеспечена экономическая прибыль.

Критические точки принято находить аналитически.

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

$$N_1 = \frac{I_n - A}{ОЦ_{ед} - I_c}; \quad (14.52)$$

$$N_2 = \frac{I_n}{ОЦ_{ед} - I_e}; \quad (14.53)$$

$$N_3 = \frac{I_n + M}{ОЦ_{ед} - I_e}, \quad (14.54)$$

где N_1, N_2, N_3 — соответственно объем производства (процент использования производственной мощности) в точках ликвидности, безубыточности, нормативной рентабельности, шт.;

I_n — постоянные издержки, включающие производственные постоянные издержки и постоянные налоги, тыс. руб.;

A — амортизационные отчисления, тыс. руб.;

M — заданная балансовая прибыль, тыс. руб.;

$ОЦ_{ед}$ — цена единицы продукции, тыс. руб.;

I_e — переменные издержки на единицу продукции, включающие переменные производственные издержки и переменную часть налогов, тыс. руб.

14.6 Оценка эффективности лизинга как способа обновления основных средств

Если процедура прямой закупки подразумевает переход права собственности на основное средство после осуществления оплаты, то при финансовом лизинге лизинговые платежи в течение договора лизинга возмещают лизингодателю стоимость объекта лизинга в размере не менее 75% ее первоначальной (восстановительной) стоимости независимо от того, будет ли сделка завершена выкупом объекта лизинга лизингополучателем, его возвратом или продлением договора лизинга на других условиях. Подходы к оценке эффективности лизинга как способа обновления основных средств рассмотрим на примере организаций транспорта.

В целях улучшения условий реализации автобусов отечественного производства, обеспечения ими автотранспортных организаций, осуществляющих перевозки пассажиров в городском, пригородном и междугородном сообщении Указом Президента Республики Беларусь от 8 апреля 2004 г. № 171 «О некоторых мерах по улучшению условий реализации автомобильных транспортных средств отечественного производства» установлены следующие предельные условия лизингового соглашения:

- размер предварительной оплаты не более 30% от контрактной стоимости автобуса, предусмотренной в договоре лизинга;
- общая сумма процентной ставки за пользование кредитом и вознаграждения (дохода) лизингодателя не более 12% годовых в иностранной валюте, в том числе вознаграждение (доход) лизингодателя — не более 2% годовых;
- срок договора лизинга — не менее трех лет с правом выкупа автотранспортных средств;
- организации, производящие автобусы в целях дальнейшей их передачи по договорам лизинга, освобождаются от налога на добавленную стоимость с оборотов по реализации указанных транспортных средств.

Местным органам власти рекомендуется направлять ежегодно не менее 50% поступающих в соответствующие бюджеты средств транспортного сбора на перечисление лизингополучателями платежей по договорам лизинга автобусов, а также на приобретение по договорам лизинга импортных автобусов малой вместимости, не производимых в республике.

Рассмотрим методические подходы к оценке экономической эффективности использования лизинга как способа обновления подвижного состава по сравнению с прямой закупкой (базовый вариант) при следующих условиях:

- контрактная стоимость объекта лизинга (автобус МАЗ-105) принимается без учета НДС — 116 930 у.е.;
- срок лизинга варьируется в пределах от 3 до 7 лет;
- ставка по договору лизинга варьируется в пределах от 8 до 16%;
- авансовый платеж отсутствует;
- ставка дисконтирования варьируется в пределах от 10 до 12%.

По условиям договора лизинговые платежи в течение срока его действия возмещают лизингодателю стоимость автобуса МАЗ-105 в размере

99% от контрактной стоимости, при этом выкупная стоимость составляет 1% от стоимости объекта лизинга.

Расчет ежегодных лизинговых платежей осуществляется по следующей формуле:

$$ЛП_t = ПО_t + ЛС_t \quad , \quad (14.55)$$

где $ПО_t$ — платеж по основному долгу, у.е.,

$ЛС_t$ — платеж по лизинговой ставке, у.е.

В конце срока лизинга дополнительно также выплачивается выкупная стоимость. Результаты расчетов лизинговых платежей при ставке лизинга 8% для различных сроков действия лизингового соглашения представлены в табл. 14.12.

Таблица 14.12

Результаты расчетов лизинговых платежей для различных сроков действия лизингового соглашения

Наименование	Срок договора		
	3 года	5 лет	7 лет
Контрактная цена автобуса МАЗ-105, у.е.	116930	116930	116930
Ежегодный платеж по основному долгу, у.е.	38587	23152	16537
Ставка по договору лизинга, %	8	8	8
Платеж по ставке лизинга, у.е.			
1 год	7810,9	8428,3	8692,9
2 год	4724,0	6576,1	7369,9
3 год	1637,0	4724,0	6047,0
4 год	0,0	2871,8	4724,0
5 год	0,0	1019,6	3401,0
6 год	0,0		2078,0
7 год	0,0		755,0
Выкупная стоимость в последний год лизинга, у.е.	1169	1169	1169

Анализ эффективности лизинговой сделки при различных значениях ставки лизинга (E_l) и ставки дисконтирования (E) представлен в табл.14.13.

Предельные значения ставки лизинга, при которой сравниваемые варианты равноэкономичны, при различных сроках лизинга показаны на рис. 14.16–14.18 и в табл.14.14. При ставках лизинга, превышающих данные значения, становится целесообразным обновления автобусного парка на условиях прямой закупки транспортных средств. Соотношение платежа по

ставке лизинга за срок лизинга и контрактной стоимости автобуса приведено в табл.14.15.

Таблица 14.13

Анализ эффективности лизинговой сделки при варьировании значений ставки лизинга и ставки дисконтирования

Ставка дисконтирования — $E = 10\%$															
Показатели	Ел = 8%			Ел = 10 %			Ел = 12 %			Ел = 14 %			Ел = 16 %		
	3 года	5 лет	7 лет	3 года	5 лет	7 лет	3 года	5 лет	7 лет	3 года	5 лет	7 лет	3 года	5 лет	7 лет
Дисконтированны й платеж за срок лизинга	109 03 7	107 70 8	106 51 5	112 09 5	112 51 7	112 87 2	115 15 2	117 32 6	119 22 9	118 21 0	122 13 5	125 58 6	121 26 8	126 94 4	131 94 4
Выгода (убыток)	7 893	9 222	10 415	4 835	4 413	4 058	1 778	-396	-2 299	-1 280	-5 205	-8 656	-4 338	-10 014	-15 014
Ставка дисконтирования — $E = 11\%$															
Дисконтированны й платеж за срок лизинга	107 23 1	105 14 8	103 34 6	110 24 9	109 86 9	109 55 7	113 26 6	114 59 0	115 76 7	116 28 4	119 31 1	121 97 8	119 30 1	124 03 2	128 18 9
Выгода (убыток)	9 699	11 782	13 584	6 681	7 061	7 373	3 664	2 340	1 163	646	-2 381	-5 048	-2 371	-7 102	-11 259
Ставка дисконтирования — $E = 12\%$															
Дисконтированны й платеж за срок лизинга	105 42 4	102 66 2	100 27 4	108 40 0	107 29 6	106 34 2	111 37 7	111 93 0	112 40 9	114 35 3	116 56 4	118 47 6	117 33 0	121 19 8	124 54 4
Выгода (убыток)	11 506	14 268	16 656	8 530	9 634	10 588	5 553	5 000	4 521	2 577	366	-1 546	-400	-4 268	-7 614

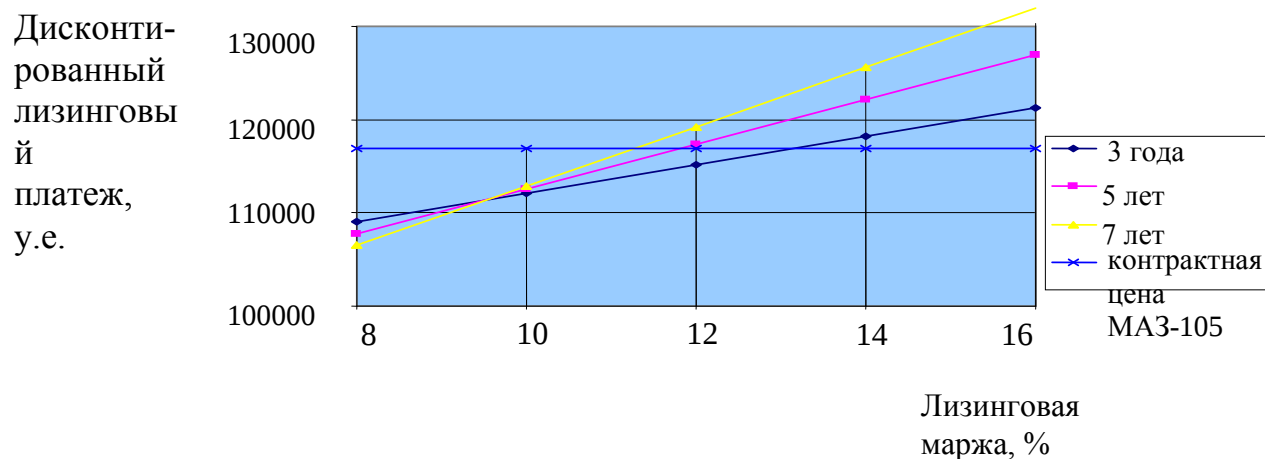


Рис. 14.16 Зависимость дисконтированных платежей от срока действия договора лизинга и лизинговой маржи (ставка дисконтирования 10%)

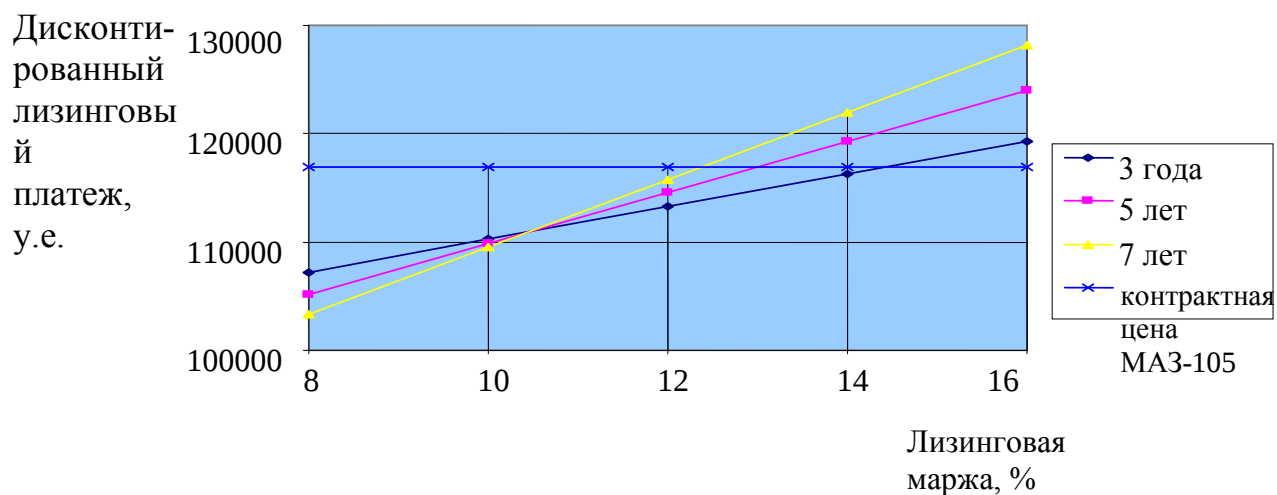


Рис. 14.17 Зависимость дисконтированных платежей от срока действия договора лизинга и лизинговой маржи (ставка дисконтирования 11%)

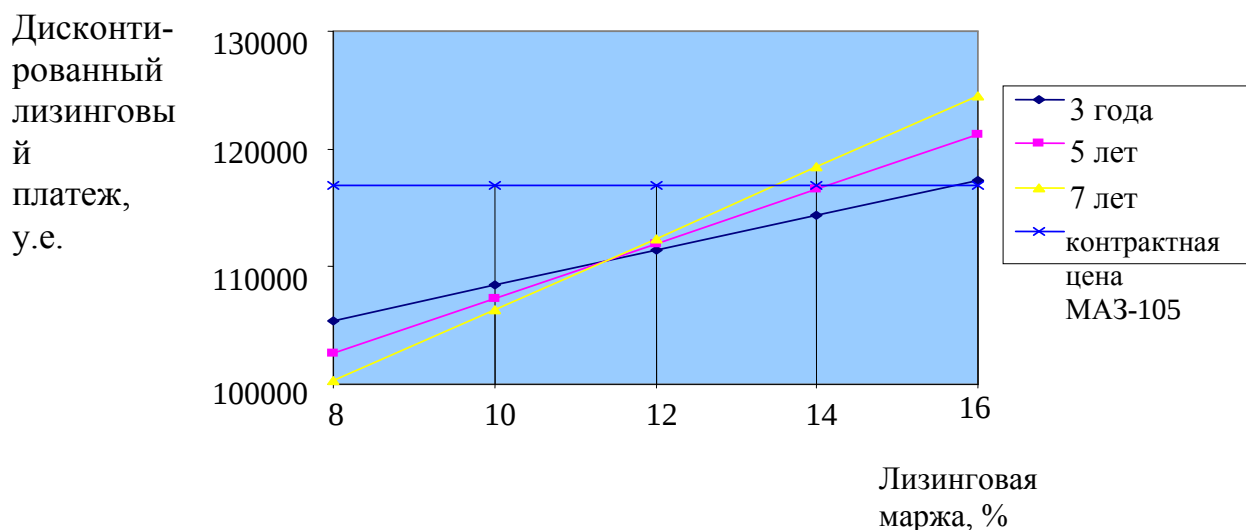


Рис. 14.18 Зависимость дисконтированных платежей от срока действия договора лизинга и лизинговой маржи (ставка дисконтирования 12%)

Таблица 14.14

Предельная величина ставки лизинга

Срок договора лизинга, лет	Предельное значение ставки лизинга, %
Ставка дисконтирования 10 процентов	
3	13,1
5	11,8
7	11,3
Ставка дисконтирования 11 процентов	
3	14,4
5	13,0
7	12,4
Ставка дисконтирования 12 процентов	
3	15,7
5	14,2
7	13,5

Таблица 14.15

Соотношение платежа по ставке лизинга за срок лизинга и контрактной стоимости автобуса марки МАЗ-105

Срок лизинга	Ставка лизинга, %				
	8	10	12	14	16
3	0,1212	0,1515	0,1818	0,2121	0,2424
5	0,2020	0,2525	0,3030	0,3535	0,4040
7	0,2828	0,3535	0,4242	0,4949	0,5656

Анализ полученных результатов позволяет выявить следующие тенденции:

1. Эффективность лизинговой сделки в сравнении с прямой закупкой основных средств определяется соотношением ставки по договору лизинга и ставки дисконтирования. Так, с учетом принятых условий при $E_{\text{л}} \leq E$ приобретение автобусов на условиях лизинга выгодно; при $E_{\text{л}} - E \leq 2-3\%$ лизинг выгоден только при малых сроках лизинга; при $E = 10, 11\%$ — 3 года, при $E = 12\%$ — 3–5 лет. При росте разности ставок сверх указанных значений лизинг становится невыгодным

2. При $E_{\text{л}} < E$ выгода лизинговой сделки возрастает с увеличением срока лизинга; при $E_{\text{л}} \geq E$ выгода лизинговой сделки уменьшается с ростом срока лизинга и снижается до нуля при предельных значениях ставки, указанных в табл.14.14.

3. С увеличением срока лизинга предельное значение лизинговой ставки уменьшается, что связано с ростом доли платежа по ставке лизинга в общей сумме лизинговых платежей (табл.14.15).

4. С ростом ставки дисконтирования значения предельной лизинговой ставки увеличиваются.

Аналогичные расчеты для автобусов других марок полностью подтверждают выявленные тенденции. Полученные результаты могут быть использованы организациями при оценке эффективности приобретения основных средств на условиях договоров лизинга.

Контрольные вопросы:

1. Какие критерии используются для выбора варианта обновления основных средств, определения уровня ремонтно-обслуживающей базы для проведения их восстановительного ремонта?
2. Какой прием позволяет учесть различия в сроках действия проектов?
3. В чем сущность безубыточности?
4. Как определяется значение объемов производства в точке нормативной рентабельности?

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирман, Г. Экономический анализ инвестиционных проектов / Г. Бирман, С. Шмидт. — М. : Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. — 220 с.
2. Васильев, Н.П. Лизинг как механизм развития инвестиций и предпринимательства / Н.П. Васильев, С.Н. Катырин, Л.Н. Лепе. — М. : ИКК «ДЕКА», 1999. — 250 с.
3. Варнаков, В.В. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения / В.В. Варнаков и др. — М. : Колос, 2000. — 256 с., ил.
4. Герасимович, Л.С. Оценка эффективности инвестиционных вложений в энергосберегающие мероприятия / Л.С. Герасимович, В.В. Ширшова // Агропанорама. — № 2, 2002. — С. 4–10.
5. Голубев, С. Инвестиции / С. Голубев, И Шпак, В.Н. Галочкин. — Мн. : Алгоритм, 2000. — 200 с.
6. Гражданский кодекс Республики Беларусь.
7. Гусаков, Б.И. Экономическая эффективность инвестиций собственника / Б.И. Гусаков // Финансы, учет, аудит. — Мн., 1998. — 216 с.
8. Инвестиционный кодекс Республики Беларусь.
9. Капельян, С.Н. Основы коммерческих и финансовых расчетов / С.Н. Капельян, О.А. Левкович. — Мн. : НТЦ «АПИ», 1999. — 224 с.
10. Ковалев, В.В. Методы оценки инвестиционных проектов / В.В. Ковалев. — М. : Финансы и статистика, 1998. — 143 с.
11. Конкин, Ю.А. Экономика ремонта сельскохозяйственной техники : учебник / Ю.А. Конкин. — М. : Колос, 1992. — 414 с.
12. Конкин, Ю.А. Практикум по экономике ремонта сельскохозяйственной техники / Ю.А. Конкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Агропромиздат, 1998. — 167 с.
13. Королев, А.В. Бизнес-план предприятий технического сервиса / А.В. Королев и др. — Мн. : БГАТУ, 2002. — 91 с.
14. Королев, А.В. Лизинг технических средств / А.В. Королев. — Мн. : БГАТУ, 2001. — 20 с.
15. Королев, А.В. Экономическая оценка эффективности ремонта транспортных средств / А.В. Королев, В.В. Ширшова // Экономика. Финансы. Управление. — № 1, 2006. — С. 31–36.
16. Королев, А.В. Оценка экономической эффективности восстановительного ремонта транспортных средств / А.В. Королев, В.В.

Ширшова // Научно-инновационная деятельность и предпринимательство в АПК: проблемы эффективности и управления : сборник статей Международной научно-практической конференции (16–18 февраля 2006 г.). В 2-х частях. Ч. 2. / редкол. Г.И. Гануш, Л.Ф. Догиль, М.Ф. Рыжанков. — Мн. : БГАТУ, 2006. — 240 с.: ил., схемы.

17. Коротков, А.В. Ценообразование / А.В. Коротков. — М. : ИООО «Армита», 2003. — 340 с.

18. Кузнецов, Ю.А. Экономика инженерно-технического обеспечения АПК : учеб. пособие / Ю.А. Кузнецов, А.В. Коломейченко. — Орел : ОГАУ, 2002. — 130 с.

19. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин и др. — М. : Колос, 2000. — 776 с.

20. Механизм рыночного развития аграрно-промышленного комплекса Беларуси (научные основы). — Мн. : БелНИИАЭ, 2000. — 144 с.

21. Положение о лизинге на территории Республики Беларусь. Утверждено Постановление Совета Министров Республики Беларусь 31.12.1997 г. № 1769. Собрание декретов, указов Президента и Постановлений Правительства Республики Беларусь. 1998. № 1. Ст.16.

22. Попов, В.М. Бизнес-план инвестиционного проекта. Отечественный и зарубежный опыт. Современная практика и документация : учеб. пособие. — 5-е изд., перераб. и доп. / В.М. Попов и др. ; под ред. В.М. Попова. — М. : Финансы и статистика, 2001. — 432 с., ил.

23. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006–2010 гг.

24. Рекомендации по учету затрат и калькулированию себестоимости продукции (услуг) предприятий РО «Белаграпромтехника». — Мн. : ООО «Информпресс», 2002. — 92 с.

25. Сайганов, А.С. Механизм формирования и регулирования рынка производственно-технических услуг в районном звене АПК / А.С. Сайганов, М.И. Белько. — Мн. : БелНИИЭИАПК, 1998. — 53 с.

26. Сенько, А.Н. Экономика предприятия / А.Н. Сенько, Э.В. Крум. — Мн. : Высшая школа, 2002. — 224 с.

27. Стукалов, Л.С. Бизнес-планы инвестиционных проектов : методические рекомендации по разработке бизнес-планов в сфере технического сервиса / Л.С. Стукалов и др. — Мн. : ИООО «Право и экономика», 2002. — 91 с.

28. Стукалов, Л.С. Разработка бизнес-планов организаций транспортного комплекса Республики Беларусь / Л.С. Стукалов, А.В. Королев. — Мн. : РУП БелНИИТ «Транстехника», 2004. — 22 с.

29. Стукалов, Л.С. Сравнительный анализ эксплуатационных затрат на восстановление и новые автобусы и предложения по проведению восстановительного ремонта автобусов с определением мест его проведения : АП, ЦАРМ, АРЗ / Л.С. Стукалов, А.В. Королев. — Мн. : РУП БелНИИТ «Транстехника», 2004. — 66 с.

30. Трушкевич, Е.В. Лизинг : учеб. пособие / Е.В. Трушкевич, С.В. Трушкевич. — Мн. : Амалфея, 2001. — 224 с.

31. Ширшова, В.В. Инвестиционное проектирование / В.В. Ширшова. — Мн. : БГАТУ, 2003. — 340 с.

32. Ширшова В.В., Королев А.В. Оценка эффективности замены оборудования при модернизации производства. ППЖ «Экономика. Финансы. Управление». №7, 2005. — с. 32–38.

33. Ширшова, В.В., Королев А.В. Экономическая оценка эффективности замены действующего оборудования / В.В. Ширшова, А.В. Королев // Планово-экономический отдел. — № 6, 2005. — С. 15–18.

34. Ширшова, В.В. Экономическая эффективность капиталовложений в условиях рынка. Методы расчета / В.В. Ширшова, Л.И. Мацкевич, Ю.Д. Мороз. — Мн. : Маркетинг, 1994. — 250 с.

35. Ширшова, В.В. Методика экономического обоснования варианта обновления транспортных средств / В.В. Ширшова, А.В. Королев // Научно-инновационная деятельность и предпринимательство в АПК: проблемы эффективности и управления : сборник статей Международной научно-практической конференции (16–18 февраля 2006г.). В 2-х частях. Ч.2. / редкол. Г.И.Гануш, Л.Ф.Догиль, М.Ф. Рыжанков. — Мн. : БГАТУ, 2006. — 240с. : ил., схемы.

36. Экономика агротехсервиса : учебное пособие / под ред. В.М. Баутина. — М. : Информагротех, 1994. — 288 с.

37. Экономика предприятий и отраслей АПК : учебник / под ред. П.В. Лещиловского, Л.Ф. Догиля, В.С. Тонковича. — Мн. : БГЭУ, 2001. — 575 с.

38. Экономика предприятия : учебник для вузов / под ред. проф. В.Я. Горфинкеля, проф. В.А. Швандара. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. — 718 с.