



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Институт повышения квалификации
и переподготовки кадров

Кафедра «Разработка и эксплуатация нефтяных
месторождений и транспорт нефти»

М. Е. Лебешков

**ЭКОНОМИКА
НЕФТЕГАЗОТРАНСПОРТНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к самостоятельной работе по одноименному курсу
для слушателей специальности 1-70 05 75
«Трубопроводный транспорт, хранение
и реализация нефтегазопродуктов»
заочной формы обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2012

УДК 338.45:622(075.8)
ББК 65.305.143.22я73
ЛЗЗ

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
Института повышения квалификации
и переподготовки кадров ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 1 от 20.10.2011 г.)*

Рецензенты: начальник перекачивающей станции ЧУП «Западтранснефтепродукт»
О. В. Щиров; зав. каф. «Разработка и эксплуатация нефтяных
месторождений и транспорт нефти» ГГТУ им. П. О. Сухого
канд.техн. наук, доц. *А. В. Захаров*

Лебешков, М. Е.

ЛЗЗ Экономика нефтегазотранспортного предприятия : метод. указания к самостоят.
работе по одноим. курсу для слушателей специальности 1-70 05 75 «Трубопроводный
транспорт, хранение и реализация нефтегазопродуктов» заоч. формы обучения
/ М. Е. Лебешков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. – 45 с. – Систем. требования:
PC не ниже Intel Celeron 300 МГц; 32 Mb RAM; свободное место на HDD 16 Mb ;
Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл.
с титул. экрана.

ISBN 978-985-535-049-2.

Рассмотрен комплексный подход к изучению экономической деятельности нефтегазотранспортного предприятия. К числу активных методов обучения относится самостоятельная работа студентов, в основе которой лежит решение конкретной индивидуальной задачи.

Для слушателей специальности 1-70 05 75 «Трубопроводный транспорт, хранение и реализация нефтегазопродуктов» заочной формы обучения.

**УДК 338.45:622(075.8)
ББК 65.305.143.22я73**

ISBN 978-985-535-049-2

© Лебешков М. Е., 2012
© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2012

ПРЕДИСЛОВИЕ

В учебном процессе одним из этапов подготовки специалистов является самостоятельная работа, в которой слушатель рассматривает теоретические и практические знания по курсу «Экономика нефтегазотранспортного предприятия».

Основной задачей и целью выполнения самостоятельной работы является:

- научить будущих специалистов экономическому мышлению в решении хозяйственных задач трубопроводного предприятия;
- научить самостоятельно готовить и проводить расчеты показателей эффективности использования основных средств;
- использование полученных навыков по экономическому обоснованию технико-технологических и организационных решений;
- умение работать с научно-технической и организационно-экономической литературой;
- четко формулировать свои мысли при рассмотрении конкретных вопросов трубопроводного предприятия.

Данное указание призвано оказать помощь слушателю в организации процесса выполнения самостоятельной работы, правильности структуризации последней, а также правильности оформления выполненной работы.

Выполнение самостоятельной работы является важным элементом подготовки высококвалифицированных специалистов. В соответствии с учебным планом самостоятельная работа выполняется слушателями для углубленного изучения вопросов курса.

Самостоятельная работа должна показать не только степень усвоения слушателем теоретических основ курса, но и его умение применять теоретические знания при решении практических задач. В процессе выполнения работы слушатель учится пользоваться специальной литературой, статистической отчетностью, приобретает навыки выполнения различных расчетов и анализа полученных результатов.

В работе слушатель должен решить производственные задачи трубопроводного предприятия, дать оценку эффективности производства, рассмотреть возможности снижения затрат на единицу продукции.

При подготовке к защите слушатель должен ознакомиться со всеми замечаниями и дать на них ответы. Если в работе допущены арифметические погрешности и методологические неточности, необходимо сделать дополнительные расчеты.

Работа, не соответствующая требованиям к ее содержанию, не допускается к защите и возвращается автору на доработку.

Структура выполняемой работы состоит из двух частей (теоретической и практической) и списка использованной литературы. Содержание частей работы и порядок выбора варианта следующий:

– **часть 1** – раскрытие трех теоретических вопросов, выбор которых осуществляется следующим образом:

– первый вопрос выбирается согласно номеру слушателя в учебном журнале группы;

– второй вопрос – путем прибавления к номеру по журналу цифры 25;

– третий вопрос – прибавлением к номеру второго вопроса цифры 25 (например, первый вопрос – вопрос № 14, второй вопрос – № 39, третий вопрос – № 64);

– **часть 2** – Номера практических задач выбираются из таблиц по порядковому номеру слушателя в учебном журнале группы.

Задания для самостоятельной работы

Часть 1. Вопросы для выполнения теоретической части самостоятельной работы

1. Введение. Основные понятия экономики трубопроводного предприятия.
2. Трубопроводное предприятие – хозяйствующий субъект.
3. Минеральные ресурсы и их роль в развитии добывающих предприятий.
4. Виды транспорта нефтяных грузов.
5. Характерные особенности транспорта нефтяных грузов.
6. Хозяйственная система и стадийность производства.
7. Основные понятия и принципы транспорта нефтяных грузов.
8. Производственная программа и основные показатели транспорта нефтяных грузов.
9. Показатели, характеризующие производственную мощность в транспорте нефтяных грузов.
10. Показатели, характеризующие пропускную способность участка магистрального нефтепровода.
11. Показатели, характеризующие работу магистральных нефтепроводов.
12. Учет объемов перекачки нефти.
13. Производственные ресурсы – экономическая категория.

14. Классификация основных средств по группам и видам.
15. Основные средства в производственном процессе, их сущность и назначение. Производственная и технологическая структура основных средств.
16. Понятие объектов начисления амортизации основных средств и нематериальных активов.
17. Учет основных средств.
18. Порядок начисления амортизации основных средств и нематериальных активов.
19. Нормативные сроки службы, сроки полезного использования и нормы амортизации основных средств и нематериальных активов.
20. Виды и показатели износа основных средств
21. Показатели использования основных средств.
22. Ремонт, восстановление и воспроизводство основных средств.
23. Роль амортизации в расширенном воспроизводстве мощностей.
24. Экономическая сущность и состав оборотных средств.
25. Источники формирования оборотных средств.
26. Показатели использования оборотных средств.
27. Основы нормирования оборотных средств.
28. Нормирование производственных запасов.
29. Материально-техническое обеспечение.
30. Классификация персонала в транспорте и реализации нефтяных грузов.
31. Структура кадров.
32. Основные формы подготовки кадров.
33. Трудовой режим.
34. Списочный и явочный состав работников.
35. Расчет численности работников.
36. Основные функции заработной платы. Единая тарифная сетка-инструмент оплаты труда.
37. Формы и системы оплаты труда.
38. Оплата труда.
39. Структура заработной платы оплаты труда.
40. Экономическое понятие производительности труда.
41. Показатели производительности труда – инструментарий управления.
42. Измерение производительности труда в транспорте и реализации нефтяных грузов.
43. Факторы, влияющие на производительность труда в транспорте и реализации нефтяных грузов.

44. Понятие о себестоимости продукции.
45. Состав издержек включаемых и не включаемых в себестоимость продукции.
46. Цель систематизации затрат по экономическим элементам.
47. Краткая характеристика элементов затрат.
48. Основы калькулирования себестоимости продукции (работ, услуг).
49. Основные особенности формирования издержек в трубопроводном транспорте нефти.
50. Принципы формирования затрат в трубопроводном транспорте нефти.
51. Этапы, факторы и условия формирования затрат в трубопроводном транспорте нефти.
52. Налоги, сборы, и отчисления относимые на себестоимость продукции.
53. Цена, основные понятия и определения.
54. Принципы ценообразования в рыночных условиях.
55. Состав и структура цен.
56. Роль финансов и кредита в рыночных условиях
57. Финансовые результаты и прибыль.
58. Порядок и источники формирования финансовых ресурсов в трубопроводном транспорте нефти.
59. Показатели оценки финансовых результатов в трубопроводном транспорте нефти.
60. Экономическая сущность проектно-сметной документации.
61. Проектно-сметная документация в трубопроводном транспорте нефти.
62. Проектно-сметная документация на строительство трубопровода.
63. Экономическая сущность капитальных вложений и их виды.
64. Основные признаки классификации капитальных вложений.
65. Особенности трубопроводного производственного строительства.
66. Учет затрат на капитальные вложения в трубопроводном транспорте нефти.
67. Состав, структура и направления использования капитальных вложений в трубопроводном транспорте нефти.
68. Эффективность капитальных вложений.
69. Цель экономической оценки трубопроводного транспорта нефти.

70. Основные задачи экономического обоснования трубопроводного транспорта нефти.

71. Экономическая сущность материалоемкости продукции.

72. Показатели, характеризующие использование МТР и ТЭР.

73. Место, содержание и методы экономического анализа.

74. Анализ выполнения объемов реализации нефтяных грузов.

75. Анализ выполнения объемов перекачки в трубопроводном транспорте нефти.

76. Анализ затрат на производство и себестоимость продукции.

77. Экономическая сущность эффективности.

78. Классификация новой техники по группам.

79. Система показателей характеризующих эффективность в трубопроводном транспорте нефти.

80. Хозрасчетные показатели характеризующие эффективность создания и внедрения новой техники и их определение.

81. Приведенные затраты. Выбор базы для сравнения.

Часть 2. Темы и производственные задачи для практических занятий самостоятельной работы

Тема 1. Динамика развития транспорта нефтепродуктов

Теоретические аспекты

В экономическом анализе развития используют различные статистические методы: группировок, индексов, средних величин, графического изображения и т. д. В последние годы все большее место в анализе экономической информации занимают методы математической статистики.

Непрерывное условие правильности анализа – рассмотрение всех явлений в динамике, что позволяет избежать случайных выводов. Расположенные в хронологической последовательности значения статистических показателей называются временным (динамическим) рядом.

Абсолютный уровень – абсолютный размер членов ряда динамики:

$$Y_0, Y_1, Y_2, \dots, Y_{i-1}, Y_i. \quad (1.1)$$

Абсолютный прирост за весь анализируемый период – разность между рассматриваемым и первоначальным (базисным) уровнем:

$$\Delta Y_{i/0} = Y_i - Y_0. \quad (1.2)$$

Абсолютный прирост по сравнению с предшествующим годом – это разность абсолютных уровней двух смежных периодов:

$$\Delta Y_{i/i-1} = Y_i - Y_{i-1}. \quad (1.3)$$

Для определения степени улучшения показателей используют показатели темпов роста и прироста, выраженные обычно в процентах.

Темп роста по сравнению с предшествующим периодом – это отношение двух смежных уровней:

$$T_{p/i-1} = \frac{Y_i}{Y_{i-1}} 100\%. \quad (1.4)$$

Темп роста за весь рассматриваемый период – отношение рассматриваемого к начальному (базисному) уровню:

$$T_{p/0} = \frac{Y_i}{Y_0} 100\%. \quad (1.5)$$

Темп прироста по сравнению с предшествующим периодом – отношение абсолютного прироста за рассматриваемый период к абсолютному уровню предшествующего:

$$T_{np}^{i/i-1} = \frac{\Delta Y_{i/i-1}}{Y_{i-1}} 100\%. \quad (1.6)$$

Темп прироста по сравнению с базисным периодом определяется отношением прироста за рассматриваемый период к начальному (базисному) уровню:

$$T_{np}^{i/0} = \frac{\Delta Y_{i/0}}{Y_0} 100\%. \quad (1.7)$$

Для определения среднего темпа роста можно воспользоваться выражением:

$$T_{p.c} = \sqrt[i-1]{\frac{Y_i}{Y_0}}. \quad (1.8)$$

Для характеристики изменений, особенно их тенденции, необходимо знать абсолютный размер одного процента, который определяется как отношение абсолютного прироста за рассматриваемый период к темпу прироста за тот же период:

$$P = \frac{\Delta Y_{i/i-1}}{T_{np}^{i/i-1}}. \quad (1.9)$$

Абсолютный прирост, темпы роста и прироста по сравнению с предшествующим периодом называют цепными, а по сравнению с базисным – базисными.

Приведенные показатели можно использовать при определении тенденций изменения объемов производства промышленной продукции, объема капитальных вложений, трудовых ресурсов и т. д.

Одна из важнейших задач экономического анализа – выявление структуры (состава) изучаемого экономического явления.

Под структурой понимается состав изучаемой совокупности явлений в относительных величинах. Относительная величина – это отношение размеров части и целого, выражаемое в долях единицы или процентах.

При исчислении относительных величин структуры в качестве базы сравнения берется общий итог по совокупности в целом, ее общие размеры. В качестве сравниваемых величин выступают значения соответствующих показателей отдельных групп или частей этой совокупности.

Показатель отношения части к целому называется удельным весом или долей.

Относительные величины структуры позволяют выяснить не только структуру изучаемой совокупности, но и структурные сдвиги, т. е. изменения их состава, которые произошли за определенный период времени, а также направление (тенденцию) этих изменений. Для выявления структурных сдвигов нужно вычислить и проанализировать показатели структуры нескольких периодов или моментов времени.

Для характеристики структур применяют также коэффициент опережения, показывающий отношение темпа роста каждого явления ($T_{p.i}$) к темпу роста целого ($T_{p.ц}$):

$$K_{o.i} = \frac{T_{p.i}}{T_{p.ц}}. \quad (1.10)$$

Задача с решением

Задача 1.1. В табл. 1.1 приведены показатели транспорта нефтепродуктов за 1999–2007 гг., рассматривая динамический ряд необходимо определить:

- абсолютный прирост за весь анализируемый период;
- абсолютный прирост по сравнению с предшествующим годом;
- темп роста по сравнению с предшествующим периодом;
- темп роста за весь рассматриваемый период;
- темп прироста по сравнению с предшествующим периодом;
- темп прироста по сравнению с базисным периодом;
- абсолютный размер одного процента по сравнению с предшествующим периодом;
- абсолютный размер одного процента по сравнению с базисным периодом.

Решение

1. Абсолютный прирост в 1999 г. по сравнению с первоначальным (базисным) уровнем 1997 г. определяем по формуле (1.2):

$$\Delta Y_{99/97} = 2730 - 2715 = 15 \text{ тыс. т.}$$

Аналогично выполняем расчеты по другим периодам, и результаты вписываем в табл. 1.1.

2. Абсолютный прирост в 1999 г. по сравнению с предшествующим годом 1998 г. определяем по формуле (1.3):

$$\Delta Y_{99/98} = 2730 - 2719 = 11 \text{ тыс. т.}$$

Аналогично определяем абсолютный прирост по другим периодам, и результаты вписываем в табл. 1.1.

3. Темп роста в 1999 г. по сравнению с предшествующим периодом 1998 г. определяем по формуле (1.4):

$$T_{p^{99/98}} = \frac{2730}{2719} 100 = 100,4\%.$$

Аналогично определяем темп роста по сравнению с другими периодами, и результаты вписываем в табл. 1.1.

4. Темп роста в 1999 г. по сравнению с первоначальным (базисным) 1997 г. определяем по формуле (1.5):

$$T_{p^{99/97}} = \frac{2730}{2715} 100 = 100,55\%.$$

Аналогично определяем темп роста за весь рассматриваемый период, и результаты вписываем в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Исходные данные и расчетные показатели

Годы	Объем перекачки нефтепродуктов тыс.т	Абсолютное изменение, тыс. т		Темп роста (%) по сравнению		Темпы прироста (%) по сравнению		Абсолютное значение 1% прироста, тыс. т	
		$\Delta V_{i/0}$	$\Delta V_{i/i-1}$	$T_{p^{i/0}}$	$T_{p^{i/i-1}}$	$T_{np^{i/0}}$	$T_{np^{i/i-1}}$	$P_{i/0}$	$P_{i/i-1}$
1997	2715	—	—	—	—	—	—	—	—
1998	2719	4	4	100,15	100,15	0,15	0,15	27,15	27,15
1999	2730	15	11	100,55	100,40	0,55	0,40	27,15	27,19
2000	2735	20	5	100,74	100,18	0,74	0,18	27,15	27,3
2001	2740	25	5	100,92	100,18	0,92	0,18	27,15	27,35
2002	2710	-5	-30	99,82	98,91	-0,18	-1,09	27,15	27,4
2003	2718	3	8	100,11	100,30	0,11	0,30	27,15	27,1
2004	2732	17	14	100,63	100,52	0,63	0,52	27,15	27,18
2005	2738	23	6	100,85	100,22	0,85	0,22	27,15	27,32
2006	2745	30	7	101,10	100,26	1,10	0,26	27,15	27,38
2007	2750	35	5	101,29	100,18	1,29	0,18	27,15	27,45

5. Темп прироста в 1999 г. по сравнению с предшествующим периодом 1998 г. определяем по формуле (1.6):

$$T_{np^{99/98}} = \frac{11}{2719} 100 = 0,4\%.$$

Аналогично определяем темп прироста за весь рассматриваемый период, и результаты вписываем в табл. 1.1.

6. Темп прироста в 1999 г. по сравнению с базисным 1997 г. определяем по формуле (1.7):

$$T_{np^{99/97}} = \frac{15}{2715} 100 = 0,55 \%$$

Аналогично определяем темп прироста за весь рассматриваемый период, и результаты вписываем в табл. 1.1.

7. Абсолютный размер одного процента рассчитываем по формуле (1.9):

– в 1999 г. по сравнению с предшествующим периодом 1998 г.:

$$P_{99/98} = \frac{11}{0,4} = 27,19 \text{ тыс. т};$$

– в 1999 г. по сравнению с базисным 1997 г.:

$$P_{99/97} = \frac{15}{0,55} = 27,15 \text{ тыс. т}.$$

Аналогично определяем абсолютный размер одного процента за весь рассматриваемый период по сравнению с предшествующим годом и с первоначальным (базисным), и результаты вписываем в табл. 1.1.

Задачи для индивидуального решения

Задача 1.2. В табл. 1.2 приведены показатели объема перекачки нефтепродуктов тыс. т за 11 лет, по динамическому ряду необходимо определить:

- абсолютный прирост за весь анализируемый период;
- абсолютный прирост по сравнению с предшествующим годом;
- темп роста по сравнению с предшествующим периодом;
- темп роста за весь рассматриваемый период;
- темп прироста по сравнению с предшествующим периодом;
- темп прироста по сравнению с базисным периодом;
- абсолютный размер одного процента по сравнению с предшествующим периодом;
- абсолютный размер одного процента по сравнению с базисным периодом.

Таблица 1.2

Номер варианта	У ₀	У ₁	У ₂	У ₃	У ₄	У ₅	У ₆	У ₇	У ₈	У ₉	У ₁₀
1	3639	3494	3041	3168	4208	4043	4587	2940	4845	3738	4082
2	3077	2957	2586	2703	3565	3455	3927	2510	4148	3205	3508
3	6891	6630	5783	6026	8063	7791	8762	5597	9146	7027	7624
4	1318	1254	1088	1121	1495	1430	1601	1016	1731	1356	1518
5	5486	5312	4640	4773	6403	6159	6930	4410	7225	5558	6042
6	4047	3878	3367	3487	4644	4466	5016	3194	5256	4052	4421
7	32208	32125	31854	31923	32560	32462	32772	31769	32950	32288	32521
8	1793	1718	2603	1550	2064	1987	2236	1428	2397	1866	2066
9	2542	2445	2131	2220	2971	2859	3218	2053	3409	2639	2899
10	8603	8256	7193	7475	9991	9614	10808	7035	11475	8808	9542
11	602	579	506	527	702	679	769	494	884	709	820
12	2580	2455	2122	2197	2918	2796	3137	1995	3315	2568	2822
13	2007	1939	1687	1760	2356	2279	2574	1649	2754	2139	2360
14	1873	1818	1587	1679	2264	2190	2467	1575	2635	2048	2262
15	1004	973	866	909	1216	1176	1328	849	1460	1149	1295
16	31351	31306	31143	31196	31607	31573	31799	31155	31955	31528	31702
17	2415	2305	2009	2093	2800	2705	3044	1943	3230	2503	2752
18	448	435	383	398	532	513	581	374	690	560	661
19	2580	2455	2122	2185	2918	2796	3137	2027	3366	2607	2864
20	42007	41939	41687	41760	42356	42271	42574	41644	42747	42133	42355
21	1873	1818	1591	1679	2264	2190	2467	1591	2661	2067	2283
22	1673	1628	1441	1556	2036	1942	2171	1395	2344	1825	2023
23	1786	1738	1536	1655	2166	2065	2308	1484	2487	1934	2141
24	2442	2367	2081	2220	2916	2784	3114	1997	3318	2570	2825
25	1739	1696	1500	1617	2113	2011	2244	1445	2424	1886	2089
26	1873	1825	1612	1733	2266	2156	2406	1549	2593	2015	2227
27	2656	2575	2262	2407	3161	3015	3368	2162	3585	2774	3045
28	2689	2609	2291	2437	3199	3050	3406	2187	3626	2805	3079
29	4014	3877	3391	3577	4714	4504	5036	3226	5307	4091	4463
30	3425	3315	2904	3072	4041	3856	4307	2763	4558	3518	3846

Тема 2. Основные средства предприятий транспорта и реализации нефтепродуктов

Теоретические аспекты

Для осуществления своей деятельности предприятия должны иметь необходимые средства труда и материальные условия. Они являются важнейшим элементом производительных сил и определяют их развитие. В бухгалтерском учете средства труда выделены в отдельный объект учета, именуемый основными средствами предприятий.

Амортизируемая стоимость – стоимость, по которой объекты основных средств и нематериальных активов числятся в бухгалтерском учете и представляет собой фактические затраты на приобретение, сооружение и изготовление, а также доставку и установку их. Амортизируемая стоимость объекта определяется по формуле

$$AC = Z_n + Z_m + Z_{\text{м}}, \quad (2.1)$$

где AC – амортизируемая стоимость объекта; Z_n – затраты (цена) на оборудование (объекта); Z_m – транспортные затраты по доставке оборудования; $Z_{\text{м}}$ – затраты на строительные-монтажные работы на месте эксплуатации.

Остаточная стоимость (C_o) – это часть амортизируемой стоимости, которая еще не перенесена на продукцию, определяется она по формуле

$$C_o = C_n - \Sigma AO, \quad (2.2)$$

где ΣAO – сумма начисленной амортизации (износа).

Линейный способ начисления амортизации

Годовая норма амортизационных отчислений определяется по формуле

$$H_{ai} = \frac{100}{C_{\text{нп}}}, \quad (2.3)$$

где H_{ai} – годовая норма амортизационных отчислений, %; $C_{\text{нп}}$ – срок полезного использования объекта.

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле

$$AO_t = \frac{H_{ai} \times AC}{100}. \quad (2.4)$$

Нелинейный способ начисления амортизации

Метод суммы чисел лет. Расчет может производиться двумя способами:

– первый, сложением суммы чисел лет, сумма чисел лет срока полезного использования определяется по формуле

$$СЧЛ = \sum_{i=1}^n t, \quad (2.5)$$

где $t = 1, 2, \dots, n$ – годы срока полезного использования объекта.

– второй, сумма чисел лет срока полезного использования определяется по формуле

$$СЧЛ = \frac{C_{nu}(C_{nu} + 1)}{2}, \quad (2.6)$$

где $СЧЛ$ – сумма чисел лет срока полезного использования объекта; C_{nu} – срок полезного использования объекта.

Норма амортизации в отдельном году эксплуатации объекта определяется по формуле

$$H_{ai=n} = \frac{C_{nu} - m_i}{СЧЛ} 100; \quad (2.7)$$

$$m_i = (0, 1, 2, \dots, C_{nu} - 1),$$

где $0, 1, 2, \dots, C_{nu} - 1$ – число полных лет от начала срока полезного использования объекта.

$$AO_t = \frac{H_{ai=n} \times AC}{100}, \quad (2.8)$$

где AO_t – сумма амортизационных отчислений в году t ; AC – амортизируемая стоимость объекта.

Нелинейный способ начисления амортизации

Метод уменьшаемого остатка. При данном способе начисления амортизации, по соответствующему инвентарному объекту или их группе, норма годовых амортизационных отчислений увеличивается, но не более чем в 2,5 раза. Устанавливаемая годовая норма амортизационных отчислений определяется по формуле

$$H_{yct} = K_y \times H_{ai}, \quad (2.9)$$

где H_{yct} – установленная годовая норма амортизационных отчислений;

K_y – коэффициент увеличения, не более чем в 2,5 раза.

Годовая сумма амортизационных отчислений, исходя из амортизируемой стоимости и установленной годовой нормы амортизационных отчислений, определяется по формуле

$$AO_t = \frac{H_{ycm}(AC - \sum AO_{t=n-1})}{100}, \quad (2.10)$$

где AO_t – сумма амортизационных отчислений в году t ; AC – амортизируемая стоимость объекта.

В последний год эксплуатации, сумма амортизационных отчислений представляет собой разницу между амортизируемой стоимостью объекта и суммой амортизации начисленной за годы эксплуатации и определяется по формуле

$$AO_{i=n} = AC - \sum_{i=1}^{i=n-1} AO_i. \quad (2.11)$$

Производительный способ начисления амортизации

Амортизационные отчисления рассчитываются производительным способом в каждом отчетном году по следующей формуле

$$AO_t = \frac{OПP_t \times AC}{\sum_{t=1}^n OПP_t}, \quad (2.12)$$

где AO_t – сумма амортизационных отчислений в году t ; $OПP_t$ – прогнозируемый в течение срока эксплуатации объекта объем продукции (работ, услуг) в году t ; $t = 1, 2, \dots, n$ – годы срока полезного использования объекта.

Для оценки использования основных средств используют следующие показатели:

Степень использования основных средств определяется по формуле

$$I_{o.c} = \frac{\Sigma AO}{AC_{cp}}, \quad (2.13)$$

где ΣAO – начисленная сумма амортизационных отчислений за период эксплуатации.

Коэффициент обновления основных средств (K_o), определяется по формуле

$$K_o = \frac{AC_{\text{г}}}{AC_{\text{к}}}, \quad (2.14)$$

где $AC_в$ – стоимость основных средств, введенных за год (анализируемый период); $AC_к$ – общая стоимость основных средств на конец года (анализируемого периода), определяется по формуле

$$AC_к = AC_н + AC_в - AC_{выб}. \quad (2.15)$$

Коэффициент выбытия основных средств ($K_{выб}$), определяется по формуле

$$K_{выб} = \frac{AC_{выб}}{AC_н}, \quad (2.16)$$

где $AC_{выб}$ – стоимость основных средств выбывающих в данном году; $AC_н$ – общая стоимость основных средств на начало года (анализируемого периода).

Фондоотдача – количество продукции, приходящейся на единицу основных средств, определяется по формуле

$$\Phi = \frac{O}{AC_{cp}}, \quad (2.17)$$

где O – объем реализованной продукции; AC_{cp} – среднегодовая стоимость основных средств.

Среднегодовая стоимость основных средств определяется по формуле

$$AC_{cp} = AC_н + \frac{AC_{вз} \times n_в}{12} - \frac{AC_{выб}(12 - n_{выб})}{12}, \quad (2.18)$$

где $n_в$ – продолжительность эксплуатации введенных объектов (с момента ввода до конца года), мес.; $n_{выб}$ – продолжительность эксплуатации выбывающих основных средств в данном году (с начала года до момента выбытия), мес.

Техническая оснащенность производственных процессов определяется показателем фондовооруженности труда работников нефтяной отрасли.

Фондовооруженность труда (Φ_m) – это отношение среднегодовой стоимости основных производственных средств к среднесписочной численности работников, определяется по формуле

$$\Phi_m = \frac{AC_{cp}}{Ч}, \quad (2.19)$$

где $Ч$ – среднегодовая численность работников, чел.

Фондоемкость (Φ_e) – показатель, обратный фондоотдаче, определяемый делением среднегодовой стоимости основных производственных средств на объем реализованной продукции и определяется по формуле

$$\Phi_e = \frac{AC_{cp}}{O}. \quad (2.20)$$

Использование основных средств (по видам оборудования) характеризуют следующие показатели:

Степень загрузки оборудования во времени определяется коэффициентом сменности ($K_{см}$), показывающим загрузку оборудования в течение суток и определяется по формуле

$$K_{см} = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{T_{max}}, \quad (2.21)$$

где T_1, T_2, T_3 – загрузка оборудования по времени в первую, вторую и третью смены; T_{max} – максимальная загрузка оборудования по времени в одну из смен.

Коэффициент интенсивного использования оборудования (K_u) определяется отношением фактической производительности (Q_f) оборудования в единицу рабочего времени в натуральных единицах к паспортной (установленной, проектной) производительности (Q_n) и определяется по формуле

$$K_u = \frac{Q_f}{Q_n}.$$

Суммарное использование основных средств принято определять интегральным коэффициентом, который определяется по формуле

$$K_i = K_э \times K_u. \quad (2.22)$$

Таблица 2.1

**Нормативный срок службы оборудования систем
трубопроводного транспорта (Общегосударственный классификатор Республики
Беларусь «Основные средства и нематериальные активы», утвержденный
и введенный в действие постановлением Госстандарта РБ от 27.09.2004, № 48)**

Группы и виды основных средств	Шифр	Нормативный срок службы, лет
Резервуары для хранения дизельного топлива и смазочных материалов: металлические	20236	35,7

Продолжение табл. 2.1

железобетонные	20237	50,0
Резервуары для хранения нефтепродуктов металлические	20238	20,0
Резервуары и баки железобетонные в химической промышленности; силосы в цементной промышленности	20239	27,8
Наземные и подземные емкости для сжиженных газов	2145	27,0
Подземные емкости для слива тяжелых остатков	20241	21,7
Пескораздаточные устройства	20242	22,2
Шлакоуборочные устройства механизированные	20243	18,2
Смотровые канавы	20244	58,8
Постоянные снегозащитные заборы:		
железобетонные	20245	30,3
деревянные	20246	15,9
Переносные снеговые щиты и колья	20247	10,5
Трубопроводы	301	
Газопроводы:		
стальные и сооружения из них (без учета оборудования газорегуляторных пунктов)	30101	40,0
из неметаллических труб	30102	50,0
Канализационные сети (коллекторы, уличная сеть с колодцами арматуры):		
керамические	3025	40,0
железобетонные и бетонные	3026	20,0
асбоцементные	3027	30,3
кирпичные	3028	14,9
чугунные	3029	50,0
стальные	3030	25,0
Сети водопроводные (с колодцами, колонками, гидрантами и прочим оборудованием), включая водоводы:		
асбоцементные, стальные	3031	20,0
чугунные	3032	58,8
железобетонные	3033	30,3
Илопроводы*:		
чугунные	3034	50,0
стальные	3035	20,0
асбоцементные	3036	30,3
Общеплощадочные трубопроводы на эстакадах и в тоннелях:		
в научных учреждениях химического профиля, связанных с производством химических волокон, лакокрасок, азотных соединений и органического синтеза	3037	23,8
в прочих научных учреждениях химического профиля	3038	17,2
Трубопроводы для нефтепродуктов:		
металлические	30115	35,7
железобетонные	30116	50,0
Межцеховые трубопроводы на эстакадах и в тоннелях отраслей горно-химической промышленности	30118	17,4**
Трубопроводы (межцеховые) общезаводского хозяйства технологические	30119	11,1
Трубопроводы агрессивных сточных вод	30120	12,5

Продолжение табл. 2.1

Трубопроводы тепловых сетей стальные надземной прокладки, трубопроводы тепловых сетей стальные, работающие в проходных каналах, в условиях непроходных каналов	30121	25,0
Трубопроводный магистральный транспорт	506	
Магистральные газопроводы и нефтепродуктопроводы, трубопроводы транспортные с компенсаторами линейными, воздуховодами, водогрязесборниками, люками-лазами, люками ревизионными, воздухопроводы	50600	33,3
Оборудование систем трубопроводного пневмотранспорта: системы внутризаводские	50601	20,0
камеры погрузки, разгрузки, приема-запуска	50602	15,2
дозаторы объемные, бункеры с питателями, уплотнители, клапаны мусороразгрузочные и воздухозаборные, задвижки линейные, контейнеры, глушители, циклоны, установки циклонные	50603	10,0
устройства полнопроходные запорные, переводы стрелочные, затворы воздушные поворотные, оборудование гидравлическое и пневматическое (установки насосные, станции заправочные, гидропанели с золотниками, блоки пневмоаппаратуры)	50604	18,2
состав контейнеров для сыпучих грузов и бытовых отходов	50605	12,0
машины моечные	50606	7,0
Вычислительная и копировальная техника	480	
Машины аналоговые и аналого-цифровые для автоматической обработки данных	–	6,0
Комплексы и машины вычислительные цифровые, персональные ЭВМ	–	5,0
Устройства межсистемной связи вычислительных комплексов и электронных машин	–	5,0
Средства технические для обслуживания электронно-вычислительной техники (стенды для наладки, имитаторы, инструменты и принадлежности)	–	5,0
Комплексы программно-технические: для автоматизации управления технологическими процессами, проектирования, научных исследований, функций гибких производственных систем обмена данными в интегрированных системах обработки информации в непромышленной сфере; контроля и производственных испытаний продукции	–	6,0
Машины и комплексы электронные цифровые вычислительные с программным управлением общего назначения, специализированные и управляющие на базе всех типов процессоров	48000	8,0
Аналоговые и клавишные электронные вычислительные машины	48001	10,0
Универсальные электронные, управляющие, аналоговые и клавишные электронные вычислительные машины	4600	10,0
Перфорационные и клавишные электромеханические вычислительные машины	48002	14,0

Группы и виды основных средств	Шифр	Нормативный срок службы, лет
Устройства периферийные вычислительных комплексов на базе персональных ЭВМ (сканеры, плоттеры, принтеры, модемы и др.)	48003	5,0
Микро-ЭВМ и процессоры унифицированные	48004	10,0
Устройства программного управления	48006	9,0
Командо-аппараты для различных видов оборудования и линии	48007	10,0
Системы программного управления для всех видов технологического оборудования и гибких автоматизированных систем	48008	10,0
Аналого-цифровые вычислительные комплексы и системы	48009	9,0
Комплекты автоматизированных рабочих мест для конструкторских и технологических работ, кроме построенных на базе персональных ЭВМ	48010	10,0
Копировально-множительная техника	–	8,0

Задачи с решениями

Задача 2.1. С 1 января в работе находится насос погружной электроцентробежный для добычи нефти (насос, двигатель, кабель).

Цена насоса составляет – 1800 усл. р. Транспортные расходы по доставке насоса составляют – 10 % от цены насоса. Затраты на строительно-монтажные работы на месте эксплуатации насоса составляют – 21 % от цены насоса. Прогнозируемый в течение суток объем добычи нефти насосом составляет – 25 т/сут.; коэффициент кратности – 11,25; коэффициент использования фонда скважин – 0,95. Определить амортизационную стоимость насоса и суммы амортизационных отчислений по годам эксплуатации следующими способами: линейным; нелинейным (метод суммы чисел лет, метод уменьшаемого остатка); производительным.

Решение

1. Определяем транспортные расходы по доставке насоса по формуле

$$Z_m = \frac{Z_n \times P_m}{100}, \quad (2.23)$$

где P_m – процент от цены насоса транспортных расходов по его доставке, %.

$$Z_m = \frac{1800 \times 10}{100} = 180 \text{ усл. р.}$$

2. Определяем затраты на строительные-монтажные работы на месте эксплуатации насоса по формуле

$$Z_m = \frac{Z_n \times P_m}{100}, \quad (2.24)$$

где P_m процент от цены насоса затрат на строительные-монтажные работы на месте его эксплуатации, %.

$$Z_m = \frac{1800 \times 21}{100} = 378 \text{ усл. р.}$$

3. Определяем амортизируемую стоимость насоса по формуле (3.1):

$$AC = 1800 + 180 + 378 = 2358 \text{ усл. р.}$$

Линейный способ начисления амортизации

Для насоса погружного электроцентробежного для добычи нефти (насос, двигатель, кабель) в соответствии с временным республиканским классификатором основных средств (табл. 3.1) установлен нормативный срок 5 лет.

4. Определяем годовую норму амортизационных отчислений по формуле (2.3):

$$H_{a.i} = \frac{100}{5} = 20\%.$$

5. Годовую сумму амортизационных отчислений определяем по формуле (2.4):

$$AO_{1 \div 5} = \frac{20 \times 2358}{100} = 471,6 \text{ усл. р.}$$

Нелинейный способ начисления амортизации

I. Метод суммы чисел лет.

Расчет суммы чисел лет производится двумя способами:

6. По первому методу сумма чисел лет срока полезного использования определяется по формуле (2.5):

$$СЧЛ = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15 \text{ лет.}$$

7. По второму методу сумма чисел лет срока полезного использования определяется по формуле (2.6):

$$СЧЛ = \frac{5(5+1)}{2} = 15 \text{ лет.}$$

8. Определяем норму амортизации по каждому отдельному году эксплуатации насоса по формуле (2.7):

– для первого года:

$$H_{a.1} = \frac{5-0}{15} 100 = 33,3\%.$$

– для второго года:

$$H_{a.2} = \frac{5-1}{15} 100 = 26,67\%.$$

Аналогично определяем норму амортизации по всем остальным годам эксплуатации насоса и результаты вписываем в табл. 2.2.

9. Определяем годовую сумму амортизационных отчислений по каждому отдельному году эксплуатации насоса по формуле (2.8):

– для первого года:

$$AO_1 = \frac{33,33 \times 2378}{100} = 786 \text{ усл. р.};$$

– для второго года:

$$AO_2 = \frac{26,67 \times 2358}{100} = 628,9 \text{ усл. р.}$$

Таблица 2.2

Год эксплуатации	Число полных лет от начала эксплуатации	Оставшийся срок эксплуатации	Норма амортизации, %	Годовая сумма амортизации, усл. р.
1	0	5	33,33	786,0
2	1	4	26,67	628,8
3	2	3	20,00	471,6
4	3	2	13,33	314,4
5	4	1	6,67	157,2
СЧЛ	–	–	–	2358,0
15	–	–	–	–

Аналогично определяем годовую сумму амортизационных отчислений по всем остальным годам эксплуатации насоса и результаты вписываем в табл. 2.2

II. Метод уменьшаемого остатка.

Принимаем, что при данном способе начисления амортизации, по насосу, норма годовых амортизационных отчислений увеличивается в 2 раза.

10. Определяем установленную годовую норму амортизационных отчислений по формуле (2.9):

$$H_{уст} = 2 \times 20 = 40\%.$$

11. Определяем годовую сумму амортизационных отчислений по каждому отдельному году эксплуатации насоса по формуле (2.10):

– для первого года:

$$AO_1 = \frac{40 \times 2358}{100} = 943,2 \text{ усл. р.};$$

– для второго года:

$$AO_2 = \frac{40 \times (2358 - 943,2)}{100} = 565,9 \text{ усл. р.}$$

Аналогично определяем годовую сумму амортизационных отчислений по всем остальным годам эксплуатации насоса и результаты вписываем в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Год	Амортизационная стоимость на начало года, усл. р.	Установленная норма амортизационных отчислений, %	Годовая сумма амортизационных отчислений, усл. р.
1	2358	40	943,2
2	1414,8	40	565,9
3	848,9	40	339,6
4	509,3	40	203,7
5	305,6		305,6
Итого			2358

12. Сумму амортизационных отчислений в последний году определяем по формуле (2.11):

$$AO_5 = 2358 - (943,2 + 565,9 + 339,6 + 203,7) = 305,6 \text{ усл. р.}$$

Задачи для индивидуального решения

Задача 2.4. Необходимо определить амортизационную стоимость оборудования и суммы амортизационных отчислений по годам эксплуатации линейным, нелинейным (метод суммы чисел лет, метод уменьшаемого остатка) и производительным способами, по данным приведенным в табл. 2.4. Где затраты на оборудования в усл. р., транспортные расходы в % от затрат на оборудования, затраты на строительномонтажные работы в % от затрат на оборудования и объем производимой продукции в единицу времени.

Таблица 2.4

Номер варианта	Наименование оборудования	Затраты на оборудование	Транспортные расходы, в % от затрат на оборудование
1	Сканер, принтер, модем	4800	11
2	Сканер, принтер, модем	4960	12
3	Сканер, принтер, модем	6400	14
4	Сканер, принтер, модем	5104	11
5	Сканер, принтер, модем	7100	13
6	Сканер, принтер, модем	6341	15
7	Сканер, принтер, модем	7250	7
8	Сканер, принтер, модем	8000	22
9	Сканер, принтер, модем	6400	6
10	Сканер, принтер, модем	7104	13
11	Сканер, принтер, модем	5100	9
12	Сканер, принтер, модем	9341	24
13	Сканер, принтер, модем	8250	21
14	Сканер, принтер, модем	7000	12
15	Сканер, принтер, модем	6400	5
16	Сканер, принтер, модем	7104	17
17	Сканер, принтер, модем	5400	27
18	Сканер, принтер, модем	8341	8
19	Сканер, принтер, модем	7250	16
20	Сканер, принтер, модем	6200	19
21	Сканер, принтер, модем	6400	15
22	Сканер, принтер, модем	8504	22
23	Сканер, принтер, модем	7700	7
24	Сканер, принтер, модем	2341	23
25	Сканер, принтер, модем	5250	14
26	Сканер, принтер, модем	6600	11
27	Сканер, принтер, модем	6400	13
28	Сканер, принтер, модем	5104	35
29	Сканер, принтер, модем	5100	21
30	Сканер, принтер, модем	2341	22

Тема 3. Оборотные средства предприятий транспорта и реализации нефтепродуктов

Теоретические аспекты

Оборотные средства целиком потребляются за один производственный цикл и стоимость их целиком входит в стоимость готовой продукции, образуя вместе с амортизацией старую (перенесенную) стоимость.

Структура нормируемых оборотных средств следующая:

Нормируемые оборотные средства:

1. Производственные запасы,

в том числе:

– сырье, основные материалы и покупные полуфабрикаты;

– вспомогательные материалы;

– топливо и горючее;

– тара и тарные материалы;

– запасные части для ремонта;

– инструменты, хозяйственный инвентарь и другие малоценные и быстроизнашиваемые предметы.

2. Незавершенное производство и полуфабрикаты собственного производства.

3. Расходы будущих периодов.

4. Готовая продукция (в емкостях).

5. Прочие нормируемые оборотные средства.

Норматив оборотных средств – это величина средств постоянно необходимая для обеспечения устойчивой работы предприятия. Общий норматив ($Q_{общ}$) складывается из частных нормативов и определяется по формуле

$$Q_{общ} = Q_{нз} + Q_{нп} + Q_{гп} + Q_{рбп}, \quad (3.1)$$

где $Q_{нз}$ – средства в производственных запасах; $Q_{нп}$ – средства в незавершенном производстве; $Q_{гп}$ – средства в готовой продукции; $Q_{рбп}$ – средства в расходах будущих периодов.

Средства в производственных запасах определяются по формуле

$$Q_{нз} = N_{ср.сут} \times N_з, \quad (3.2)$$

где $N_{ср.сут}$ – среднесуточный расход материалов (определяется по смете затрат на производство), усл. р.; $N_з$ – норма запаса, дни.

$$N_{cp.cym} = \frac{O}{360}, \quad (3.3)$$

где **360, 90, 30** – число дней в планируемом периоде; O – плановая потребность в материальном ресурсе (определяется по смете затрат на производство), усл. р.

Норматив средств в незавершенном производстве определяется по формуле

$$Q_{нп} = d_{cp.cym} \times H_{нп} \times K_n, \quad (3.4)$$

где $d_{cp.cym}$ – среднесуточный выпуск продукции по производственной себестоимости, усл. р.; $H_{нп}$ – длительность производственного цикла в календарных днях; K_n – коэффициент нарастания затрат (обычно рассчитывается в точке середины производства).

$$d_{cp.cym} = \frac{C_{np}}{360}, \quad (3.5)$$

где C_{np} – объем товарной продукции по производственной себестоимости, усл. р.

Норматив средств в расходах будущих периодов определяется по формуле

$$Q_{p6n} = \frac{a_{6n} \times C_{mn}}{100}, \quad (3.6)$$

где a_{6n} – удельный вес затрат будущих периодов в себестоимости будущей продукции; C_{mn} – себестоимость товарной продукции будущего периода, усл. р.

Норматив средств в готовой продукции определяется по формуле

$$Q_{zn} = d_{cp.cym} \times H_{zn}, \quad (3.7)$$

где H_{zn} – длительность хранения готовой продукции на складе, дни.

Нормирование производственных запасов.

Производственный запас отдельного вида материального ресурса включает сумму следующих элементов:

- текущий запас;
- страховой (гарантийный) запас;
- подготовительный (может включать технологический) запас.

Текущий запас предназначается для обеспечения текущей потребности промышленного производства между двумя очередными закупками определенного вида материального ресурса.

Норма текущего запаса в днях ($N_{тек}$) определяется по формуле

$$N_{тек} = 0,5 \times T_{инт}, \quad (3.8)$$

где $T_{инт}$ – продолжительность средневзвешенного интервала между закупками, дни.

Средневзвешенный интервал между закупками определяется по формуле

$$T_{инт} = \frac{H}{b_c}, \quad (3.9)$$

где H – величина расчетной партии закупки; b_c – среднесуточная потребность, определяется по формуле

$$b_c = \frac{P}{360}, \quad (3.10)$$

где **360, 90, 30** – число дней в планируемом периоде.

P – нормативная (плановая) потребность в материальном ресурсе на планируемый год (отдельные расчеты по нормированию расхода).

На планируемый период нормативная потребность определенного вида материального ресурса определяется по формуле

$$P = t \times R, \quad (3.11)$$

где t – норма расхода материала в натуральных единицах; R – объем производства, работ.

Величина расчетной партии закупки определяется по формуле

$$H = \frac{\Sigma Z}{n_z}, \quad (3.12)$$

где ΣZ – суммарный объем закупок за рассматриваемый период; n_z – суммарное количество закупок за рассматриваемый период, шт.

Страховой запас создается для устранения возможных перебоев в снабжении (величина его обычно зависит от равномерности поставок)

Норма страхового запаса ($N_{стр}$) определяется по формуле

$$N_{стр} = 0,25 \times T_{max}, \quad (3.13)$$

где T_{max} – продолжительность максимального интервала между закупками, дни.

Величина подготовительного запаса ($N_{под}$) определяется по формуле

$$N_{под} = N_{под.сн} + 1, \quad (3.14)$$

где $N_{под.сн}$ – специальный подготовительный запас (определяется специальным расчетом), дни; 1 – время на оформление документов.

Норма производственного запаса ($N_{нз}$) определяется по формуле

$$N_{нз} = N_{тек} + N_{сmp} + N_{под}. \quad (3.15)$$

Производственный запас в натуральных единицах ($Z_{нз}$) определяется по формуле

$$Z_{нз} = b_c \times N_{нз}, \quad (3.16)$$

в стоимостном измерении ($Z_{см}$) определяется по формуле

$$Z_{см} = Z_{нз} \times Ц_o, \quad (3.17)$$

где $Ц_o$ – цена единицы материала, усл. р. (принимается на основании бюллетеня цен).

Остаток на конец года определяется по формуле

$$O_k = O_n + \Sigma Z - P, \quad (3.18)$$

где O_n – остаток на начало года.

Отклонение остатка на конец года от величины производственного запаса в натуральных единицах (ΔO_k) определяется по формуле

$$\Delta O_k = O_k - Z_{нз}. \quad (3.19)$$

Полученное значение со знаком (+) указывает на наличие излишних материальных ценностей, а знак (–) на их недостаток.

По изложенной методике определяется величина производственного запаса по всем видам используемого сырья, материалов и покупных полуфабрикатов.

Средства, находящиеся в производственных запасах, определяются по формуле

$$Q_{нз} = \sum_{i=1}^{i=n} Z_{смi}, \quad (3.20)$$

где $Z_{смi}$ – величина производственного запаса в стоимостном измерении i -го вида сырья и материалов и покупных полуфабрикатов, тыс. усл. р.; n – количество видов используемого сырья, материалов и покупных полуфабрикатов.

Показатели оборачиваемости оборотных средств.

Число оборотов совершаемых оборотными средствами за определенный период, или коэффициент оборачиваемости средств (n) определяется по выражению:

$$n = \frac{C_p}{O_{cp}}, \quad (3.21)$$

где C_p – стоимость реализованной продукции, тыс. усл. р.; O_{cp} – средняя сумма (норматив) оборотных средств (активов) за рассматриваемый период, тыс. усл. р.

В учебных целях стоимость реализованной продукции определяется исходя из объема товарной продукции по производственной себестоимости по формуле

$$C_p = (1,25 \div 1,85) \times C_{np}. \quad (3.22)$$

Средняя сумма оборотных средств функционирующая в организации за данный период определяется по бухгалтерскому балансу, при этом:

- среднемесячная величина оборотных средств принимается равной половине суммы этих средств на начало и конец месяца;
- среднеквартальная определяется делением суммы на три, соответствующих трем среднемесячным величинам;
- среднегодовая определяется делением суммы четырех среднеквартальных величин на четыре.

Средняя сумма оборотных средств (O_c) определяется по формуле

$$O_c = \frac{0,5 \times O_1 + O_2 + O_3 + O_4 + O_5 + O_6 + O_7 + O_8 + O_9 + O_{10} + O_{11} + O_{12} + 0,5 \times O_{13}}{12}, \quad (3.23)$$

где $O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6, O_7, O_8, O_9, O_{10}, O_{11}, O_{12}, O_{13}$ – остаток оборотных средств на первое число каждого месяца, руб.

Средняя продолжительность одного оборота (D) определяется по выражению:

$$D = \frac{360}{n}, \quad (3.24)$$

где 360,90 – продолжительность периода, дни.

Относительное высвобождение (увеличение) оборотных средств (\mathcal{E}_o) определяется по формуле

$$\mathcal{E}_o = P_o \times \Delta D. \quad (3.25)$$

Определяем число суток уменьшения или увеличения продолжительности оборота по формуле:

$$\Delta D = D_{\text{он}} - D. \quad (3.26)$$

Полученный результат характеризуется знаком (\pm), (+) увеличения продолжительности оборота, – уменьшения продолжительности оборота.

Односуточный оборот по реализации определяется отношением суммы реализации продукции (C_p) к числу суток в данном периоде (360, 90), определяется по формуле

$$P_{\text{о}} = \frac{C_p}{360}. \quad (3.27)$$

Задача с решением

Задача 3.1. Определить норму производственного запаса обсадной трубы диаметром 245 мм в натуральном и стоимостном измерении и отклонение остатка на конец года от величины производственного запаса, по следующим данным:

- остаток на начало года – 70 т;
- поставки осуществлены в следующие сроки:
- 10.01 – 46 т; 28.02 – 82 т; 30.05 – 68 т; 26.08 – 112 т; 25.11 – 56 т; 14.12 – 78 т.
- удельный расход обсадной трубы диаметром 245 мм – 7 кг/м. проходки.

Решение

1. Определяем интервал между закупками (поставками):

- 1-я поставка–27 дн.;
- 2-я поставка–49 дн.;
- 3-я поставка–91 дн.;
- 4-я поставка–88 дн.;
- 5-я поставка–91 дн.;
- 6-я поставка–19 дн.

2. Величина расчетной партии закупки определяется по формуле (3.12):

$$H = \frac{46 + 82 + 68 + 112 + 56 + 78}{6} = 73,7 \text{ т}.$$

3. Нормативная потребность в обсадных трубах определяется по формуле (3.11):

$$P = 56879,2 \times 7 = 398 \text{ т},$$

где 56879,2 – объем проходки (по решению задачи 2.1), м проходки.

4. Среднесуточная потребность определяется по формуле (3.10):

$$b_c = \frac{398}{360} = 1,106 \text{ т / сут.}$$

5. Средневзвешенный интервал между закупками определяется по формуле (3.9):

$$T_{\text{инт}} = \frac{73,7}{1,106} = 66,6 \text{ дн.}$$

6. Норма текущего запаса в днях определяется по формуле (3.8):

$$N_{\text{тек}} = 0,5 \times 66,6 = 33,3 \text{ дн.}$$

7. Норма страхового запаса определяется по формуле (3.13):

$$N_{\text{стр}} = 0,25 \times 91 = 22,75 \text{ дн.}$$

8. Подготовительный запас определяется по формуле (3.14):

$$N_{\text{под}} = 10 + 1 = 11 \text{ дн.,}$$

где 10 – норма специального подготовительного запаса для обсадной трубы диаметром 245 мм, дн.

9. Норма производственного запаса определяется по формуле (3.15):

$$N_{\text{пз}} = 33,3 + 22,75 + 11 = 67,05 \text{ дн.}$$

10. Производственный запас в натуральных единицах определяется по формуле (3.16):

$$Z_{\text{пз}} = 1,106 \times 67,05 = 74,157 \text{ т.}$$

11. Производственный запас в стоимостном измерении определяется по формуле (3.17):

$$Z_{\text{см}} = 625 \times 74,157 = 46348,125 \text{ усл. р.,}$$

где 625 – цена одной тонны обсадной трубы, усл. р.

12. Остаток на конец года определяется по формуле (3.18):

$$O_k = 70 + 442 - 398 = 114 \text{ т.}$$

13. Определяем отклонение остатка на конец года от величины производственного запаса в натуральных единицах по формуле (3.19):

$$\Delta O_k = 114 - 74,157 = +42,843 \text{ т.}$$

Таким образом, по результатам деятельности за отчетный период ожидается превышение величины производственного запаса в натуральных единицах на 42,843 т., в стоимостном измерении – 26,8 тыс. усл. р.

Задачи для индивидуального решения

Задача 3.2. Определить норму производственного запаса проката черных металлов в натуральном и стоимостном измерении и отклонение остатка на конец года от величины производственного запаса по данным, приведенным в табл. 3.1, где Π – плановая (нормативная) потребность в материальном ресурсе, т; O_c – остаток на начало года, т.

Таблица 3.1

Номер варианта	П, т	Ос, т	Дата и объем закупок											
			Поставка –1		Поставка –2		Поставка –3		Поставка –4		Поставка –5		Поставка –6	
			Дата	т	Дата	т	Дата	т	Дата	Т	Дата	т	Дата	т
1	410	45	03 янв	65	11 фев	58	07 май	66	10 июн	56	07 авг	85	12 дек	75
2	1080	51	04 янв	156	03 фев	245	04 апр	208	11 июн	184	09 авг	175	02 дек	102
3	905	61	05 янв	137	04 фев	158	11 май	102	31 май	268	07 сен	170	03 дек	65
4	430	53	06 янв	84	05 фев	91	17 май	52	12 июн	86	02 окт	51	01 дек	57
5	340	42	25 янв	51	06 фев	64	12 май	48	13 июн	74	12 окт	35	04 дек	62
6	215	64	11 янв	34	07 фев	22	11 апр	32	14 июн	51	07 авг	15	05 дек	52
7	680	86	15 янв	157	08 фев	161	14 апр	88	15 июн	161	12 сен	45	02 дек	58
8	1300	61	07 янв	186	09 фев	235	22 май	198	16 июн	194	14 сен	202	06 дек	272
9	670	71	12 фев	131	10 фев	71	21 май	122	17 июн	103	07 окт	150	07 дек	81
10	380	62	25 янв	75	11 фев	33	05 апр	66	18 июн	56	09 окт	85	10 дек	55
11	260	98	17 янв	64	12 фев	53	03 апр	32	19 июн	51	21 окт	15	08 дек	42
12	815	33	29 янв	147	13 фев	143	23 май	77	20 июн	135	27 окт	182	09 дек	122
13	890	54	24 янв	107	14 фев	168	12 апр	128	27 май	158	16 сен	190	13 дек	138
14	280	41	08 янв	82	15 фев	38	24 май	39	22 июн	41	21 сен	29	14 дек	48
15	170	34	11 янв	59	16 фев	29	25 май	11	23 июн	14	11 авг	7	15 дек	42
16	960	66	05 янв	144	17 фев	174	27 май	87	10 июн	168	07 авг	179	16 дек	203
17	420	56	07 янв	90	18 фев	42	10 апр	32	19 июн	96	12 авг	85	17 дек	71
18	390	47	12 фев	34	19 фев	93	08 апр	52	14 июн	86	11 сен	51	18 дек	67
19	360	95	15 янв	78	02 фев	43	26 май	58	13 июн	62	24 окт	55	19 дек	54
20	435	88	17 янв	92	11 фев	35	23 май	81	12 июн	45	02 окт	104	14 дек	71
21	530	64	19 янв	45	20 фев	46	14 апр	35	18 июн	86	15 авг	98	21 дек	212
22	360	11	14 янв	55	26 фев	43	16 апр	51	10 июн	63	03 сен	49	22 дек	88
23	1010	70	08 янв	136	25 фев	221	17 апр	198	11 июн	145	23 окт	194	23 дек	103
24	230	32	21 янв	71	24 фев	28	22 апр	27	12 июн	50	04 сен	15	14 дек	32
25	1380	71	05 янв	95	23 фев	185	10 май	252	15 июн	325	21 окт	315	16 дек	202
26	1370	77	06 янв	212	22 фев	212	15 май	153	21 июн	316	07 сен	312	22 дек	170
27	800	62	01 фев	139	21 фев	82	19 май	102	16 июн	177	22 окт	170	25 дек	124
28	980	64	08 янв	78	20 фев	225	21 апр	208	17 июн	184	06 сен	175	13 дек	102
29	870	48	11 янв	92	27 фев	80	24 апр	102	19 май	167	28 окт	170	10 дек	255
30	460	34	10 янв	80	17 фев	92	30 май	58	21 июн	86	18 авг	51	11 дек	85

Тема 4. Определение показателей, характеризующих создание и внедрение новой техники

Теоретические аспекты

Эффективность создания и внедрения новой техники характеризуется показателями хозяйствующего объекта или производства, отражающими результаты реализации мероприятий по новой технике (прирост прибыли, снижение себестоимости продукции или работ, услуг, рост производительности труда и др.).

Прирост прибыли от производства продукции при реализации мероприятий по новой технике ($\Delta\Pi_H$) исчисляется по формуле

$$\Delta\Pi_H = (C_2 - C_1) \times A_2 - (C_1 - C_1) \times A_1, \quad (4.1)$$

где C_2, C_1 – цена соответственно единицы новой продукции в планируемом году и единицы заменяемой продукции в году, предшествующем внедрению новой техники, усл. р.; A_2 – годовой объем производства новой продукции, натуральные единицы; A_1 – годовой объем производства в году предшествующем внедрению новой техники, натуральные единицы.

Снижение себестоимости (прирост прибыли) от внедрения новой технологии, механизации и автоматизации труда, использования новой продукции у потребителя (ΔC_2) можно определить по формуле

$$\Delta C_2 = (C_1 - C_2) \times A_2, \quad (4.2)$$

где C_2, C_1 – себестоимость производства единицы продукции в планируемом году и базисном году.

Уменьшение численности промышленно-производственного персонала (условное высвобождение работающих) на участках, где внедряется новая техника, ($\Delta Ч_2$) рассчитывается по формуле

$$\Delta Ч_2 = (T_1 - T_2) \times A_2, \quad (4.3)$$

или

$$\Delta Ч_2 = \left(\frac{C_1 \times A_2}{B_1} - \frac{C_2 \times A_2}{B_2} \right), \quad (4.4)$$

где T_1, T_2 – трудоемкость единицы продукции в натуральном или стоимостном выражении соответственно до внедрения новой техники и после, человек;

$$T = \frac{C}{A}, \quad (4.5)$$

где B_1, B_2 – производительность труда до внедрения новой техники и после ее внедрения, усл. р.; C_1, C_2 – цена единицы заменяемой и новой продукции, усл. р.; C – численность работников, чел.

Снижение материальных затрат в результате внедрения новой техники (ΔM_2) устанавливается по формуле

$$\Delta M_2 = (M_1 - M_2) \times A_2, \quad (4.6)$$

где M_1, M_2 – материальные затраты на единицу продукции в периоде, предшествующем внедрению новой техники, и в планируемом, усл. р.

Экономия капитальных вложений можно определить по выражению:

$$\Delta K = (K_1 \times \frac{D_2}{D_1} - K_2) \times A_2, \quad (4.7)$$

где K_1, K_2 – удельные капитальные вложения соответственно в базовую и новую технику, усл. р.; D_1, D_2 – годовые объемы продукции (работ, услуг), производимые этими видами техники, натуральные единицы.

Срок окупаемости (возвратности) капитальных вложений, планируемых на внедрение новой техники (T) и дополнительных капитальных вложений (T_D) исчисляется отношением:

$$T_D = \frac{K_D}{\Delta \Pi_2}, \quad (4.8)$$

где K_2, K_D – общие и дополнительные капитальные вложения в новую технику, усл. р.; $\Pi_2, \Delta \Pi_2$ – соответственно планируемая абсолютная и дополнительная (сравнительно с базовой техникой) прибыль от реализации годового объема новой техники на планируемый год ее производства, усл. р.

Влияние новой техники на прирост балансовой прибыли устанавливается по выражению:

$$Y_2 = \frac{\Sigma \Delta \Pi_2}{\Delta \Pi_{B2}} 100, \quad (4.9)$$

где Y_2 – удельный вес прироста прибыли в планируемом периоде за счет новой техники в общем приросте балансовой прибыли планируе-

мого периода; $\Delta\Pi_{Б2}$ – прирост балансовой прибыли в планируемом периоде.

Величина годового экономического эффекта (\mathcal{E}) от применения механизации, автоматизации, новой технологии производства и других мероприятий технического прогресса определяется по формуле

$$\mathcal{E} = (Z_1 - Z_2) \times A_2, \quad (4.10)$$

где Z_1, Z_2 – приведенные затраты на единицу продукции (работы, услуги), проводимой с помощью базовой (1) и новой (2) техники; A_2 – годовой объем производства продукции (работы, услуги) с помощью новой техники в расчетном году в натуральном выражении.

$$Z_i = C_i + E_H \times K_i \rightarrow \min, \quad (4.11)$$

где K_i – капитальные удельные вложения по i -му варианту; C_i – себестоимость продукции по i -му варианту; E_H – нормативный коэффициент сравнительной эффективности новой техники (равный 0,15).

За расчетный год принимается первый год после окончания планируемого (нормативного) срока освоения производства новой техники.

Задача с решением

Задача 4.1. Определить показатели, характеризующие создание и внедрение новой техники по следующим данным:

$A_1 = 2750 \text{ тыс. т}$ – годовой объем производства в году предшествующем внедрению новой техники, натуральные единицы;

$A_2 = 2893 \text{ тыс. т}$ – годовой объем производства новой продукции, натуральные единицы;

$C_1 = 40,3 \text{ усл. руб.}$ – себестоимость производства единицы продукции в предшествующем внедрению новой техники;

$C_2 = 38,4 \text{ усл. руб.}$ – себестоимость производства единицы продукции в году внедрению новой техники;

$\Pi_1 = 161,3 \text{ усл. руб.}$ – цена единицы заменяемой продукции;

$\Pi_2 = 160,1 \text{ усл. руб.}$ – цена единицы новой продукции;

$Ч_1 = 580 \text{ чел.}$ – численность работников в году предшествующем внедрению новой техники;

$Ч_2 = 596 \text{ чел.}$ – численность работников в году внедрению новой техники;

$m_1 = 16\%$ – доля материальных затрат в себестоимости производства единицы продукции в периоде, предшествующем внедрению новой техники;

$m_2 = 15,2\%$ – доля материальных затрат в себестоимости производства единицы продукции в году внедрению новой техники;

$K_1 = 0,0348 \frac{\text{усл. р.}}{т}$ – капитальные удельные вложения в базовую технику;

$K_2 = 0,047 \frac{\text{усл. р.}}{т}$ – капитальные удельные вложения в новую технику;

$D_1 = 112,8 \text{ тыс. т}$ – годовые объемы продукции (работ, услуг), производимые базовой техникой;

$D_2 = 162,8 \text{ тыс. т}$ – годовые объемы продукции (работ, услуг), производимые новой техникой.

Решение

1. Определяем прирост прибыли от производства продукции при реализации мероприятий по новой технике по формуле (4.1):

$$\Delta\Pi_H = (160,1 - 38,4) \times 2893000 - (161,3 - 40,3) \times 2893000 = 2226384,38 \text{ усл. р.}$$

2. Определяем снижение себестоимости от внедрения новой техники и технологии по формуле (4.2):

$$\Delta C_2 = (40,3 - 38,4) \times 2893000 = 5553046,9 \text{ усл. р.}$$

3. Определяем производительность труда до внедрения новой техники по формуле

$$B = \frac{A \times Ц}{Ч}; \quad (4.12)$$

$$B_1 = \frac{2755000 \times 161,3}{580} = 765937,5 \frac{\text{усл. р.}}{\text{чел.}}$$

4. Определяем производительность труда до внедрения новой техники и после ее внедрения, по формуле (4.12):

$$B_2 = \frac{2893000 \times 160,1}{596} = 777062,5 \frac{\text{усл. р.}}{\text{чел.}}$$

5. Определяем уменьшение численности промышленно-производственного персонала (условное высвобождение работающих) по формуле (4.4):

$$\Delta Ч_2 = \frac{161,3 \times 2893000}{765937,5} - \frac{160,1 \times 2893000}{777062,5} = 13 \text{ чел.}$$

6. Определяем снижение материальных затрат в результате внедрения новой техники по формуле (4.6):

$$\Delta M_2 = (6,45 - 5,9) \times 2893000 = 1734666 \text{ усл. р.};$$

$$M = \frac{C \times m}{100}; \quad (4.13)$$

$$M_1 = \frac{40,3 \times 16}{100} = 6,45 \text{ усл. р.};$$

$$M_2 = \frac{38,4 \times 15,2}{100} = 5,9 \text{ усл. р.}$$

7. Определяем экономию капитальных вложений по формуле (4.7):

$$\Delta K = (0,0348 \times \frac{162800}{115000} - 0,0473) \times 2893000 = 8482,6 \text{ усл. р.}$$

8. Определяем приведенные затраты на единицу продукции (работы, услуги), проводимой с помощью базовой техники по формуле (4.11):

$$З_1 = 40,3 + 0,15 \times 0,0348 = 40,32 \text{ усл. р.}$$

9. Определяем приведенные затраты на единицу продукции (работы, услуги), проводимой с помощью новой техники по формуле (4.11):

$$З_2 = 38,4 + 0,15 \times 0,0473 = 38,41 \text{ усл. р.}$$

10. Определяем дополнительную прибыль от реализации продукции полученной за счет дополнительных капитальных вложений в новую технику по формуле (4.1):

$$\Delta \Pi_{2\text{ок}} = (160,1 - 38,41) \times 162800 - (161,3 - 40,32) \times 162800 = 124954,2 \text{ усл. р.}$$

11. Определяем срок окупаемости (возвратности) дополнительных капитальных вложений по формуле (4.7):

$$T_{\text{д}} = \frac{(0,0473 \times 162800) - (0,0348 \times 162800)}{124954,2} = 0,03 \text{ г.}$$

12. Определяем влияние новой техники на прирост балансовой прибыли по формуле (4.9):

$$У_2 = \frac{124954,2}{2226384,38} 100 = 6,61\%.$$

Задачи для индивидуального решения

Задача 4.2. Определить показатели, характеризующие создание и внедрение новой техники. Исходные данные приведены в табл. 4.1, где C_2, C_1 – усл. р.; A_1, A_2 – тыс. т.; K_1, K_2 – усл. р./т; D_1, D_2 – тыс. т; C_1, C_2 – усл. р./т; $Ч_1, Ч_2$ – чел.; m_1, m_2 – %.

Таблица 4.1

Номер вари- анта	A ₁	A ₂	Ц ₁	Ц ₂	C ₁	C ₂	Ч ₁	Ч ₂	м ₁	м ₂	К ₁	К ₂	D ₁	D ₂
1	3494	3669	143,8	144,0	46,0	43,8	638	655	17	16,2	0,039	0,051	142,7	206,7
2	2957	3134	137,0	136,0	111,4	105,1	715	733	18	17,0	0,038	0,048	144,4	210,4
3	6630	7095	185,0	182,0	136,0	127,1	1320	1339	19	17,8	0,037	0,047	430,1	498,1
4	1254	1355	143,8	144,0	50,3	46,6	1210	1230	20	18,5	0,061	0,077	65,4	135,4
5	5312	5790	156,3	157,0	56,3	51,6	1474	1495	21	19,3	0,080	0,083	442,1	514,1
6	3878	4266	168,8	170,0	42,2	38,4	616	632	16	14,5	0,033	0,045	362,8	412,8
7	2125	2359	118,8	120,0	30,9	27,7	759	776	17	15,3	0,032	0,053	207,7	259,7
8	1718	1924	212,5	210,0	57,4	51,2	517	535	18	16,1	0,032	0,044	179,1	233,1
9	2445	2763	275,0	270,0	77,0	68,1	792	811	19	16,8	0,053	0,070	289,8	345,8
10	8256	9412	156,3	155,0	45,3	39,7	825	845	20	17,5	0,070	0,052	286,0	429,0
11	579	607	131,3	132,0	39,4	37,5	805	826	21	20,0	0,060	0,062	15,6	58,9
12	2455	2602	225,0	224,0	69,8	65,8	952	968	16	15,1	0,030	0,051	116,3	178,3
13	1939	2075	156,0	155,0	114,0	106,5	1051	1068	17	15,9	0,030	0,038	103,7	167,7
14	1818	1963	150,0	152,0	49,5	45,8	1117	1135	18	16,7	0,050	0,062	112,4	178,4
15	973	1060	106,3	107,0	36,1	33,1	914	933	19	17,4	0,066	0,079	53,6	121,6
16	1306	1436	181,3	180,0	63,4	57,7	1194	1214	20	18,2	0,052	0,054	95,6	165,6
17	2305	2559	243,8	244,0	87,8	79,1	1112	1133	21	18,9	0,049	0,042	217,6	289,6
18	435	487	250,0	245,0	62,5	55,8	868	884	16	14,3	0,025	0,039	27,2	77,2
19	2455	2774	175,0	170,0	45,5	40,3	815	832	17	15,0	0,043	0,045	293,2	345,2

Окончание табл. 4.1

Номер вари- анта	A ₁	A ₂	Ц ₁	Ц ₂	C ₁	C ₂	Ч ₁	Ч ₂	м ₁	м ₂	К ₁	К ₂	D ₁	D ₂
20	1939	2211	193,8	190,0	52,3	45,9	937	955	18	15,8	0,057	0,076	244,5	298,5
21	1818	1908	168,8	169,0	47,3	45,0	1059	1078	19	18,1	0,049	0,060	62,9	118,9
22	1628	1726	212,5	210,0	61,6	58,1	626	646	20	18,9	0,047	0,032	68,7	126,7
23	1738	1860	268,8	270,0	80,6	75,4	646	667	21	19,6	0,046	0,031	91,7	151,7
24	2367	2556	218,8	220,0	67,8	62,8	823	839	16	14,8	0,039	0,050	158,3	220,3
25	1696	1849	151,0	150,0	108,0	99,1	864	881	17	15,6	0,053	0,065	120,6	184,6
26	1825	2008	201,0	190,0	185,6	168,8	1062	1080	18	16,4	0,042	0,058	149,5	215,5
27	2575	2859	200,0	180,0	159,4	143,6	1081	1100	19	17,1	0,041	0,054	249,3	317,3
28	2609	2922	95,0	96,0	102,8	91,8	795	815	20	17,9	0,039	0,029	278,0	348,0
29	3877	4381	45,0	51,0	114,8	101,5	601	622	21	18,6	0,065	0,047	468,0	540,0
30	3315	3779	55,0	58,0	117,6	103,1	880	897	17	14,9	0,051	0,068	431,1	497,1
31	3212	3312	268,8	270,0	80,6	75,4	646	667	21	19,6	0,046	0,031	91,7	151,7
32	3338	3415	218,8	220,0	67,8	62,8	823	839	16	14,8	0,039	0,050	158,3	220,3
33	3425	3517	151,0	150,0	108,0	99,1	864	881	17	15,6	0,053	0,065	120,6	184,6
34	3615	3712	201,0	190,0	185,6	168,8	1062	1080	18	16,4	0,042	0,058	149,5	215,5
35	3104	3215	200,0	180,0	159,4	143,6	1081	1100	19	17,1	0,041	0,054	249,3	317,3
36	3210	3320	95,0	96,0	102,8	91,8	795	815	20	17,9	0,039	0,029	278,0	348,0

Тема 5. Основы прогнозирования затрат на ремонт оборудования (электротехнического)

Теоретические основы

Как правило, все виды ремонтов электротехнического оборудования выполняются без простоев оборудования в выходные дни и межсменные перерывы или одновременно с ремонтом механической части, когда сроки ремонта близки или совпадают. Осмотры и плановые ремонты главных крановых троллей совмещаются с осмотрами и ремонтами кранов.

Периодичность ремонта электротехнической части агрегата автоматической станочной линии устанавливается по электродвигателю.

Для электронных систем управления ремонт заранее не планируется, а производится лишь по мере отказа системы.

Общее количество ремонтных рабочих, необходимое для выполнения ремонта, определяется количеством подлежащего ремонту оборудования, трудоемкостью ремонта каждой единицы оборудования, продолжительностью ремонта и принятым режимом проведения ремонтных работ на предприятии (количество смен и их продолжительность).

Потребность в рабочих определенных специальностей и уровне их квалификации определяется составом и характером технологических операций ремонта.

Очевидно, наиболее правильно принимать разряды работ по тарифно-квалификационным справочникам и следует учитывать, что данные этих справочников постоянно обновляются.

Количество рабочих, необходимых на весь комплекс мероприятий системы ТО ППРОО на планируемый год определяется по формуле

$$N_{яв} = \frac{\sum T_p \times K_{ep}}{\Phi_p \cdot K}, \quad (5.1)$$

где Φ_p – годовой фонд рабочего времени на одного рабочего, ч; T_p – годовая трудоемкость работ на все виды, ч; K – коэффициент учитывающий изменение производительности труда, (%); K_{ep} – коэффициент учитывающий проведение внеочередных осмотров ремонтов и находится в пределах от 1,1 ÷ 1,3.

В свою очередь годовая плановая трудоемкость соответствующего вида оборудования определяется по формуле

$$T_i = \sum_0^i n \times t = n_1 \times t_1 + n_2 \times t_2 + \dots + n_i \times t_i, \quad (5.2)$$

где n_1, n_2, \dots, n_i – количество оборудования определенного диапазона мощности, габаритов, производительности и т. п., подвергающегося этому виду ремонта в планируемом году; t_1, t_2, t_i – трудоемкость этого вида ремонта для данного диапазона характеристик оборудования.

Структура и продолжительность ремонтного цикла, а также продолжительность межремонтного периода для электрических машин зависят от условий окружающей среды, сменности работы машин, конструктивного исполнения машин, стационарности установки, степени загрузки машины, а также соблюдения правил технической эксплуатации и инструкций заводов-изготовителей.

В табл. 5.1 приведены нормы продолжительности ремонтного цикла и межремонтного периода для электрических машин, работающих в две смены, с коэффициентом использования 1 при различных условиях окружающей среды.

Таблица 5.1

Структура и продолжительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов

Условия работы электрических машин	Продолжительность			Количество текущих ремонтов в ремонтном цикле
	ремонтного цикла, лет	межремонтного периода, мес	межосмотрового периода, мес	
Сухие цеха и помещения (цеха холодной обработки металлов, сборочные цеха и им подобные)	12	12	3	11
Горячие, химические, гальванические цеха и им подобные цеха и участки	5	6	2	9
Деревообрабатывающие цеха, по обработке чугуна, сухой шлифовки и им подобные	6	8	2	8
Электрические машины с длительными циклами непрерывной работы и с высокой степенью загрузки (приводы насосов, компрессоров, дымососов, вентиляторов, кондиционеров и др.)	9	9	2	11

Увеличение (уменьшение) продолжительности ремонтного цикла и межремонтного периода учитывается следующими поправочными коэффициентами (табл. 5.2)

Поправочные коэффициенты к сменности работы

Сменность работы	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
Поправочный коэффициент	2	1,6	1,35	1,19	1	0,8	0,6

Для коллекторных машин постоянного и переменного тока вводится поправочный коэффициент 0,75.

Для передвижных установок вводится поправочный коэффициент 0,6.

Коэффициент использования определяется путем деления фактической загрузки машины (кВт) на паспортную мощность машины.

Для машин, являющихся узлом или встроенной частью технологического оборудования, межремонтный период приравнивается к межремонтным периодам технологического оборудования или устанавливается кратным им. Ремонтные циклы и виды ремонтов могут при этом не совпадать, и, тем не менее, это экономически оправдано.

Нормы трудоемкости текущего, среднего и капитального ремонтов электрических машин определены основным объемом каждого вида профилактических работ, технологией ремонта и параметрами машин – мощностью, частотой вращения и конструктивным исполнением. При этом учтено несоответствие степени износа отдельных элементов электрических машин. Так, при капитальном ремонте определенная часть деталей и узлов требует лишь текущего ремонта, а другая часть деталей и даже узлов не будет ремонтироваться, а заменяется готовыми.

В трудоемкость ремонта и технического обслуживания не входят трудоемкости ремонта пускорегулирующих устройств и регуляторов частоты вращения, а также другой коммутационной аппаратуры, трудоемкость которых принимается по соответствующим главам данного справочного пособия.

В табл. 5.3 приведены нормы трудоемкости ремонта трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором напряжением до 660 В открытого и защищенного исполнения. Нормы, приведенные в табл. 5.3, могут применяться лишь для планирования рабочей силы и мощностей ремонтных служб. При нормировании трудозатрат для оплаты рабочих эти нормы могут применяться в случае, если они не превышают достигнутых на предприятии норм выработки кВт.

Таблица 5.3

Оборудование	Норма трудоемкости ремонта, чел. · ч, при синхронной частоте вращения, об/мин									
	3000		1500		1000		750		600	
	К. р.	Т. р	К. р.	Т. р	К. р.	Т. р	К. р.	Т. р	К. р.	Т. р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Электродвигатели мощностью, кВт:	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
0,4–0,6	9	2	10	2	11	2,2	–	–	–	–
0,6–1,5	10	2	12	2,4	13	2,6	–	–	–	–
1,6–3	11	2,2	13	2,6	14	2,4	–	–	–	–
3,1–5	12	2,4	15	3	17	3,4	–	–	–	–
5,1–7	14	2,8	18	3,6	20	4	–	–	–	–
7,1–10	16	3,2	20	4	22	4,4	26	5,2	–	–
10,1–15	22	4,4	27	5,4	28	5,8	34	6,8	36	7,2
15,1–20	27	5,4	32	6,4	35	7	42	8,4	46	9,2
20,1–30	32	6,4	40	8,0	44	8,8	53	10,6	58	11,6
30,1–40	38	7,6	47	9,4	51	10,2	61	12	67	13
40,1–55	43	8,6	54	10,8	60	12	76	15	79	16
56–75	48	9,6	60	12	66	13,2	80	16	88	17
76–100	70	14	85	17	95	19	114	22	122	42
101–125	88	17	110	22	121	24	145	29	160	32
126–155	104	20	130	26	143	28	171	34	188	37
156–180	112	22	140	28	154	30	184	37	202	40
181–215	120	24	150	30	165	33	198	40	218	43
216–250	128	26	160	32	176	35	211	42	232	46
251–285	136	28	170	34	187	36	224	45	245	49
286–320	144	30	180	36	196	40	236	47	259	52
321–360	155	31	195	39	219	44	262	52	288	59
361–400	170	34	210	42	231	46	278	56	303	60
401–500	182	36	225	45	245	49	294	60	323	64
501–630	210	42	260	52	286	57	343	69	377	75

Таблица 5.4

Нормативы трудозатрат на регламентированное техническое обслуживание

Виды оборудования	Нормативы трудозатрат на техническое обслуживание, чел. · ч на 100 чел. · ч ремонта
Электротехническое оборудование и электрические машины	7
Котельное и теплосиловое оборудование (котлы паровые и водогрейные, паровые турбины и т. д.)	10
Компрессорное и насосное оборудование	9
Трубопроводные сети и сооружения:	9
наружные	5
внутренние	3
Воздуховоды, дымососы, вентиляторы, дефлекторы, зонты, вытяжные шкафы и т. д.	3
рукавные и кассетные фильтры, циклоны, скрубберы, пылеуловители, оросительные камеры и т. д.	13

На основании данных структуры определяем количество ремонтов и технического обслуживания в календарном году по следующей формуле

$$P = \frac{T_{\text{Ккал}}}{T_{\text{межр}} \times K_{\text{см}}}, \quad (5.3)$$

где $T_{\text{Ккал}}$ – календарный фонд рабочего времени оборудования для непрерывного режима – 8760 ч.; $T_{\text{межр}}$ – продолжительность межремонтного цикла, ч; $K_{\text{см}}$ – поправочный коэффициент к сменности работы электротехнического оборудования.

Годовая трудоёмкость работ на все виды (T_p) ремонта определяется по **продолжительности межремонтных периодов электротехнического оборудования** и норм трудоёмкости ремонта для различных электрических машин. Нормы трудоёмкости ремонта для различных электрических машин приведены в табл. 5.3.

Списочный состав работников ($N_{\text{сн}}$) предприятия рассчитывается по выражению:

$$N_{\text{сн}} = N_{\text{яв}} \times \left(1 + \frac{t_n}{100 - t_n} \right), \quad (5.4)$$

где t_n – планируемые потери времени (из баланса времени одного рабочего в год, табл. 5.2) %; $N_{\text{яв}}$ – общее явочное число работников.

При определении списочной численности работников в среднем за период необходимо вести ежедневный учет численности работников списочного состава, который должен уточняться на основании приказов (распоряжений) о приеме, переводе работников на другую работу и прекращении трудового договора. Численность работников списочного состава за каждый день должна соответствовать данным табеля учета использования рабочего времени работников.

Средний тарифный коэффициент рассчитывается по формуле

$$K_{\text{ср}} = \frac{\text{SUM}(K \times \text{ЧР})}{\text{Ч}_0}, \quad (5.5)$$

где $K_{\text{ср}}$ – средний тарифный коэффициент группы рабочих (работ); ЧР – численность рабочих того же разряда; Ч_0 – общая численность рабочих.

Средний тарифный разряд определяется по среднему тарифному коэффициенту по формуле

$$P_{\text{ср}} = P_M + \frac{K_{\text{ср}} - K_M}{K_{\text{б}} - K_M}, \quad (5.6)$$

или

$$P_{cp} = P_{\delta} - \frac{K_{\delta} - K_{cp}}{K_{\delta} - K_M}, \quad (5.7)$$

где P_{cp} – средний тарифный разряд группы рабочих (работ); P_M – меньший тарифный разряд из двух смежных, между которыми находится средний коэффициент; K_M – меньший тарифный коэффициент из двух смежных, между которыми находится средний тарифный коэффициент; K_{δ} – больший тарифный коэффициент из двух смежных, между которыми находится средний тарифный коэффициент; P_{δ} – больший тарифный разряд из двух смежных, между которыми находится средний коэффициент.

Таблица 5.5

Баланс времени одного рабочего в год

Показатели	Количество	
	Отчет_г.	План_г.
1. Календарный фонд времени (T_k)	365	
2. Выходные и праздничные (В)	105	
3. Номинальный фонд времени (T_n)	260	
4. Неявки на работу (Н)	26	
в том числе:		
– трудовые отпуска (О)	17	
– временная нетрудоспособность (Б)	3	
– отпуска по беременности и родам (Р)	4	
– учебные отпуска (У)	1	
– выполнение государственных обязательств (Г)	1	
5. Эффективный фонд времени (T_{ε})	234	
6. Продолжительность смены (t_{cm}), ч	8	
– внутрисменные потери в смену (t_{cn}), ч	0,3	
7. Эффективный фонд времени в смену (t_{ε}), ч	7,7	
8. Эффективный фонд времени одного рабочего	1801,8	

Примечание. Основной отпуск продолжительностью составляет 24 календарных дня.

На промышленных предприятиях применяются две формы оплаты труда – сдельная и повременная. Оплата за количество и качество произведенной продукции по установленным нормам и расценкам называется сдельной. Оплата за количество проработанного времени с учетом квалификации работника независимо от выработки именуется повременной.

Повременная: оплата труда производится за отработанное время путем умножения часовой тарифной ставки рабочего определенного разряда на отработанное время. Существует две повременные системы оплаты труда:

1) *простая повременная* ($Z_{нов}$):

$$Z_{нов} = \frac{Z_m}{t_m} \times t_{отп}, \quad (5.8)$$

где Z_m – месячная тарифная ставка, р.; t_m – среднемесячное количество расчетных рабочих часов, ч; $t_{отп}$ – отработанное время, ч.

$$Z_m = Z_1 \times K_m \times K_o. \quad (5.9)$$

где Z_1 – тарифная ставка первого разряда, (81000 р.); K_m – тарифный коэффициент, принимается по единой тарифной сетке (табл.); K_o – межотраслевой коэффициент;

2) *повременно-премиальная* ($Z_{н.пр}$):

$$Z_{н.пр} = (Z_ч + (Z_ч \times \frac{\Pi}{100})) \times t_э \times 10^{-3}, \quad (5.10)$$

где Π – премия за выполнение и перевыполнение производственного задания, %; $t_э$ – эффективный фонд времени одного рабочего в планируемом периоде, ч.

При прямой системе ($Z_{сд}$) заработок каждого рабочего пропорционален его выработке и определяется как произведение установленной сдельной расценки на количество изготовленных или обработанных единиц продукции:

$$Z_{сд} = P \times H_ф = \frac{C \times H_ф}{H_{выр}} = C \times t_{ум} \times H_ф, \quad (5.11)$$

где P – сдельная расценка, руб.; $H_ф$ – фактическая выработка продукции рабочим за расчетный период, штук (т, метров проходки, м³ и т. д.); C – часовая тарифная ставка рабочего определенного разряда, р.; $H_{выр}$ – норма выработки за расчетный период; $t_{ум}$ – норма времени, ч.

Величина прочих доплат к основной заработной плате рассчитывается по формуле

$$D_{оз-пр.д} = Z_{ос} \times K_{пр.д}, \quad (5.12)$$

где $K_{пр.д}$ – прочие доплаты в % от основной заработной платы; $Z_{ос}$ – итог по основной заработной плате, тыс. руб.

Основная заработная плата с учетом прочих доплат рассчитывается по формуле:

$$Z_{оз-пр.д} = Z_{ос} + D_{оз-пр.д} \cdot \quad (5.13)$$

Дополнительная заработная плата находится по формуле

$$D_{з/п} = Z_{оз-пр.д} \times K_{доп.з} \quad (5.14)$$

где $K_{доп}$ – дополнительная заработная плата в % от основной заработной платы с учетом прочих доплат.

Фонд заработной платы определяется по формуле

$$Z_{ФЗПi} = Z_{оз-пр.д} + D_{з/п} \cdot \quad (5.15)$$

Единый фонд оплаты труда определяется по формуле

$$Z_{ЕФЗП} = \sum Z_{ФЗПi} \cdot \quad (5.16)$$

Отчисления на социальные нужды определяется по формуле

$$O_{соц} = 0,35 \times Z_{ЕФЗП} \cdot \quad (5.17)$$

Таблица 5.6

Распределение работников коммерческих организаций по тарифным разрядам, тарифным коэффициентам и категориям работников

Разряды работников	Тарифные коэффициенты по категориям работников			
	Рабочие	Специалисты	Другие служащие	Руководители
1	1			
2	1,16			
3	1,35			
4	1,57			
5	1,73		1,73	
6	1,9	1,9	1,9	
7	2,03	2,03	2,03	
8	2,17	2,17		
9		2,32		
10		2,48		
11		2,65		2,65
12		2,84		2,84
13		3,04		3,04
14		3,25		3,25
15		3,48		3,48
16				3,72
17				3,98
18				4,26
19				4,56
20				4,88
21				5,22
22				5,59
23				5,98

Стоимость основных и вспомогательных материалов для технологических целей включается в себестоимость отдельных изделий (групп изделий) и заказов прямым путем, исходя из утвержденных норм расхода на единицу продукции и стоимости единицы этих материалов.

Определение затрат на ремонт и обслуживания электрооборудования:

- *Затраты на основные и вспомогательные материалы*

Определяем годовую потребность в материалах (Π_{mi}) для ремонта и технического обслуживания электрических машин, по формуле

$$\Pi_{mi} = \frac{T \times H_{pi}}{100}, \quad (5.18)$$

где H_{pi} – норма расхода на 100 чел. · ч трудоемкости ремонта и технического обслуживания для электрических машин мощностью (табл. 5.17); T – трудоемкость ремонта и технического обслуживания электрооборудования, чел. · ч.

Вычисляем затраты на основные и вспомогательные материалы по формуле (5.18):

$$З_{mi} = \Pi_{mi} \times Ц_{mi} \text{ р.}, \quad (5.19)$$

где $Ц_{mi}$ – цена единицы используемого вида материала, тыс.р.

Общие затраты на материалы ($З_{м.общ}$) для ремонта и технического обслуживания электрических машин определяются по формуле (5.18):

$$З_{м.общ} = K \times \sum \Pi_{mi} \times Ц_{mi}, \quad (5.20)$$

где K – коэффициент, предусматривающий повышение затрат на материалы не учтенных проведенным расчетом для ремонта и технического обслуживания электрических машин, $K = 1,01 \div 1,1$.

Расход электрической энергии определяется по каждому структурному подразделению и для каждой единицы установленного оборудования.

Расход электроэнергии для единицы оборудования определяется по формуле

$$W_r = P_y \cdot T_r \cdot K_u, \quad (5.21)$$

где P_y – установленная мощность электроприемников оборудования, кВт; T_r – время работы оборудования на нормируемый период, часов; K_u – коэффициент использования оборудования, учитывающий загрузку технологического оборудования по активной мощности и продолжительности включения.

Время работы оборудования (T_r) определяется по формуле

$$T_r = \tau \cdot n \cdot t, \quad (5.22)$$

где τ – работа оборудования в смену, ч; n – количество смен; m – количество рабочих дней.

Определяем затраты на потребляемую электроэнергию на ремонт и обслуживания электрооборудования определяется по формуле

$$Z_{э\text{ле}} = W_{\text{общ}} \times T_{\text{дон}}, \quad (5.23)$$

где $W_{\text{общ}}$ – годовая потребность электроэнергии, кВт · ч; $T_{\text{дон}}$ – тариф промышленные и приравненные к ним потребители с присоединенной мощностью до 750 кВА.

Таблица 5.7

Декларация об уровне тарифов на электрическую энергию, отпускаемую республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики ГПО «Белэнерго» для юридических лиц и предпринимателей

№	Наименование	Тарифы (при соотношении курса белорусского рубля к доллару США 2111:1), руб/кВт · ч (основная плата в руб/кВт)
	А	1
1	Промышленные и приравненные к ним потребители с присоединенной мощностью 750 кВА и выше: – основная плата за мощность (на 1 месяц)	22482,8
	– дополнительная плата за энергию	208,9
2	Промышленные и приравненные к ним потребители с присоединенной мощностью до 750 кВА	255,2

Амортизационные отчисления рассчитываются соответствии с «Положением о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов», утвержденным постановлением Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства финансов Республики Беларусь, Министерства статистики и анализа Республики Беларусь, Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 23 ноября 2001 г. N 187/110/96/18 в редакции постановления Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства финансов Республики Беларусь, Министерства статистики и анализа Республики Беларусь, Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 24 января 2003 г. N 33/10/15/1 от стоимости основных средств, табл. 5.6. В табл. 5.6 указаны цены производителя. На другие виды используемых основных средств можно использовать цены из других источников.

В расчете величины амортизационных отчислений используем линейный способ начисления амортизации.

Годовая норма амортизационных отчислений определяется по формуле

$$H_{ai} = \frac{100}{C_{mi}}, \quad (5.24)$$

где H_{ai} – годовая норма амортизационных отчислений, %; C_{mi} – срок полезного использования объекта; AC – амортизируемая стоимость объекта.

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле

$$AO_t = \frac{H_{ai} \times AC}{100}. \quad (5.25)$$

Прочие затраты в составе себестоимости продукции (работ, услуг) могут определяться по формуле

$$Z_{проч} = \sum AC \times K_{проч}, \quad (5.26)$$

где $K_{проч}$ – коэффициент равный 0,20 ÷ 0,30 общей суммы основных средств используемых для ремонта и технического обслуживания электрических машин.

Величина затрат на услуги основных цехов для ремонта и технического обслуживания электрических машин определяются по формуле

$$Z_{усл.ос.цех} = Z_{м.общ} \times K_{усл.ос.цех}, \quad (5.27)$$

где $K_{усл.ос.цех}$ – коэффициент равный 0,02 ÷ 0,10 общих затрат на материалы используемых для ремонта и технического обслуживания электрических машин.

Величина затрат на услуги вспомогательных цехов для ремонта и технического обслуживания электрических машин определяются по формуле

$$Z_{усл.всп.цех} Z_{эл} = \times K_{всп}, \quad (5.28)$$

где $K_{усл.ос.цех}$ – коэффициент равный 0,40 ÷ 0,60 общих затрат на электроэнергию используемую для ремонта и технического обслуживания электрических машин.

Величина расходов по содержанию и эксплуатации машин и оборудования для ремонта и технического обслуживания электрических машин определяются по формуле

$$Z_{содер} = \sum AC \times K_{содер}, \quad (5.29)$$

где $K_{содер}$ – коэффициент равный 0,02 ÷ 0,10 общей суммы основных средств используемых для ремонта и технического обслуживания электрических машин.

Общехозяйственные расходы в составе себестоимости продукции (работ, услуг) могут определяться по формуле

$$Z_{Общ.хоз} = \sum Z_{м.общ} \times K_{Общ.хоз} \quad (5.30)$$

где $K_{Общ.хоз}$ – коэффициент равный $0,20 \div 0,30$ общих затрат на материалы используемых для ремонта и технического обслуживания электрических машин.

«Свод затрат на производство» по строкам приводятся затраты на производство в планируемом году по статьям расходов. Основой для определения этих показателей являются расчеты затрат на сырье и материалы, топливо и энергию на технологические цели, на содержание и эксплуатацию оборудования и т. д.

Определяем величину удельных затрат по цеху по формуле

$$U_{mp} = \frac{Z_{ц}}{T_p}, \quad (5.31)$$

где $Z_{ц}$ – общие затраты по цеху, тыс. р.

Задача с решением

Определить потребность в рабочих для обслуживания и ремонта электротехнического оборудования. На предприятии собственными силами осуществляются и проводятся все виды ремонтов электротехнического оборудования. На начало года предприятие имеет в работе 117 электродвигателей мощностью по 4 кВт, 124 по 11 кВт, 132 по 40 кВт и 121 по 125 кВт. Все электротехническое оборудование работает в трехсменном режиме работы.

Определяем структуру ремонтного цикла для используемого электротехнического оборудования, используя данные табл. 5.1. Для сухих цехов и помещений структура ремонтного цикла следующая **К-30Т0-9Т-К**. На основании данных структуры определяем количество ремонтов в календарном году по формуле (5.3):

– количество текущих ремонтов единицы электротехнического оборудования:

$$T = \frac{8760}{8760 \times 0,6} = 1,667 \text{ (рем. в год);}$$

– количество капитальных ремонтов единицы электротехнического оборудования:

$$K_p = \frac{8760}{87600 \times 0,6} = 0,167 \text{ (рем. в год).}$$

Определяем годовой объем ремонтов используемого электротехнического оборудования (табл. 5.8).

Таблица 5.8

Оборудование, кВт	Количество ед. оборудования	Среднегодовое число ремонтов ед. оборудования		Общее число ремонтов	
		Тр	Кр	Тр	Кр
4	117	1,667	0,167	195	20
11	124	1,667	0,167	207	21
40	132	1,667	0,167	220	22
125	121	1,667	0,167	202	20

По данным табл. 5.8 определяем годовую плановую трудоемкость ремонтов, текущих ремонтов, осмотров, проверок и испытаний, технического обслуживания соответствующего вида оборудования, результаты заносим в табл. 5.9.

Трудозатраты на регламентированное техническое обслуживание определяются по нормативам (табл. 5.4)

Определяем явочную численность работников, необходимых для выполнения ремонтных работ.

Таблица 5.9

Оборудование, кВт	Количество		Норма трудоемкости ремонта, чел. · ч, при синхронной частоте вращения, об/мин (1500)		Общая среднегодовая трудоемкость, чел. · ч	
	Кр	Тр	Кр	Тр	Кр	Тр
Электродвигатели, в т. ч.						
4	20	195	13	2,6	254,0	507,1
11	21	207	20	4	414,2	826,8
40	22	220	47	9,4	1036,1	2068,4
125	20	202	110	22	2222,8	4437,6
Итого					3927,0	7839,9
Всего					11766,9	
Трудоемкость ТО					823,7	
Общая с ТО					12590,6	

Расчет производим по формуле

$$P_1 = \frac{12590,6 \times 1,15}{1801,8 \times 1,05} = 7,7 \text{ чел.},$$

где Φ_p – годовой фонд рабочего времени на одного рабочего, ч; K – коэффициент производительности труда, равен 1,05 (т. е. 5 %).

Списочный состав работников ($N_{сп}$) предприятия рассчитывается по выражению (4):

$$N_{\text{сп}} = 7,7 \times \left(1 + \frac{3,5}{100 - 3,5} \right) = 8 \text{ чел.}$$

Таким образом, для выполнения работ необходимо 8 человек электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Учитываем, что средний разряд работ, выполняемых в цехе, согласно ППР рекомендуется 4,5, следовательно, и средний разряд рабочих также должен быть равен 4,5.

Штатная расстановка работников цеха для выполнения работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования предусматривает:

- мастер – 14 разряд ($K_T = 3,25$);
- электромонтер – 5 разряд ($K_T = 1,73$) – 3 чел;
- электромонтер – 4 разряд ($K_T = 1,57$) – 3 чел;
- электромонтер – 3 разряд ($K_T = 1,35$) – 2 чел.

Проверку расстановки электромонтеров по количеству и разрядам производим по среднему тарифному коэффициенту.

Средний тарифный коэффициент рассчитывается по формуле (5.5):

$$K_{\text{ср}} = \frac{1,73 \times 3 + 1,57 \times 3 + 1,35 \times 2}{8} = 1,575.$$

Средний тарифный разряд определяется по среднему тарифному коэффициенту по формуле (5.7):

$$P_{\text{ср}} = 5 - \frac{1,73 - 1,575}{1,73 - 1,35} = 4,59.$$

Проведенные расчеты свидетельствуют о том, что расстановка электромонтеров отвечает системе ППР.

Мастер и 8 электромонтеров являются работниками дневной службы.

Определяем фонд заработной платы цеха (участка) по обслуживанию и ремонту электротехнического оборудования. Труд работников электротехнической службы оплачивается по повременно-премиальной оплате труда. Расчет фонда заработной платы сводим в табл. 5.10, учитывая межотраслевой коэффициент, равный 1,2.

• *Расчет фонда оплаты труда*

Месячные тарифные ставки (МТС) для соответствующих разрядов определяются по формуле (5.9).

Определяем месячную тарифную ставку электромонтера 5-го разряда по формуле (5.9):

$$Z_{m.5} = 81000 \times 1,73 \times 1,2 = 168156 \text{ р.}$$

Аналогично определяем месячную тарифную ставку других работников.

Часовые тарифные ставки при *простой повременной оплате труда* определяются по формуле

$$Z_{\text{ч}} = \frac{Z_m}{t_m}.$$

Определяем часовую ставку электромонтера 5-го разряда:

$$Z_{\text{ч.5}} = \frac{168156}{169,3} = 993,243 \text{ р./ч}.$$

Аналогично определяем часовые тарифные ставки других работников и результаты вписываем в табл. 5.10.

Определяем заработную плату электромонтера 5-го разряда при *повременно-премиальной* системе оплаты труда на планируемый период по формуле (5.11):

$$Z_{\text{н.н.5}} = (993,243 + (993,243 \times \frac{50}{100})) \times 1801,8 \times 10^{-3} = 2684,4 \text{ тыс.р.}$$

Аналогично определяем заработную плату других работников при *повременно-премиальной* системе оплаты труда на планируемый период и результаты вписываем в табл. 5.10.

Эффективный фонд времени одного рабочего в планируемом периоде – 1801,8 ч – 50 % от тарифные ставки.

Величина прочих доплат к основной заработной плате рассчитывается по формуле (5.12):

$$D_{\text{оз-пр.д}} = 8053,31 \times 0,4 = 3221,33 \text{ тыс.р.}$$

Аналогично определяем величину прочих доплат к основной заработной плате других работников и результаты вписываем в табл. 5.10.

Основная заработная плата с учетом прочих доплат рассчитывается по формуле (5.13):

$$Z_{\text{оз-пр.д}} = 8053,31 + 3221,33 = 11274,64 \text{ тыс.р.}$$

Аналогично определяем основную заработную плату с учетом прочих доплат других работников и результаты вписываем в табл.10.

Дополнительная заработная плата находится по формуле (5.14):

$$D_{\text{з/п}} = 11274,63 \times 0,15 = 1691,2 \text{ тыс.р.}$$

Фонд заработной платы определяется по формуле (5.15):

$$Z_{\text{фзп.5}} = 11274,64 + 1691,2 = 12965,84 \text{ тыс.р.}$$

Аналогично определяем фонд заработной платы других работников и результаты вписываем в табл. 5.10.

Единый фонд оплаты труда определяется по формуле (5.16):

$$Z_{\text{ЕФЗП}} = 8119,26 + 12965,84 + 11766,68 + 6745,22 = 39597 \text{ тыс.р.}$$

Отчисления на социальные нужды определяется по формуле (5.17):

$$O_{\text{соц}} = 0,35 \times 39597 = 13858,95 \text{ тыс.р.}$$

• *Затраты на основные и вспомогательные материалы*

Определяем годовую потребность в проволоке сварочной для ремонта и технического обслуживания электрических машин, по формуле (5.18):

$$P_{\text{М.п.с}} = \frac{12590,6 \times 0,17}{100} = 21,4 \text{ кг.}$$

Вычисляем затраты на основные и вспомогательные материалы по формуле (5.19):

$$Z_{\text{м.с.п}} = 21,4 \times 11,69 = 250,2 \text{ тыс.р.}$$

Аналогично определяем затраты на другие материалы для ремонта и технического обслуживания электрических машин и результаты вписываем в табл. 5.11.

Общие затраты на материалы для ремонта и технического обслуживания электрических машин определяются по формуле (5.20):

$$Z_{\text{м.общ}} = 1,05 \times 295771,2 = 310559,8 \text{ тыс.р.}$$

Годовая потребность в электроэнергии для работы сушильной печи определяется по формуле (5.21):

$$W_{\text{с.п}} = 45 \times 2024 \times 0,35 = 31878 \text{ кВт} \cdot \text{ч},$$

где 45 – установленная мощность сушильной печи, кВт; 2024 – время работы оборудования за нормируемый период, часов; 0,35 – коэффициент использования оборудования, учитывающий загрузку технологического оборудования по активной мощности и продолжительности включения.

Время работы оборудования (T_r) определяется по формуле (5.22):

$$T_r = 8 \cdot 1 \cdot 253 = 2024 \text{ ч},$$

где 8 – работа оборудования в смену, ч; 1 – количество смен; 253 – количество рабочих дней.

Аналогично определяем годовую потребность в электроэнергии для работы электроприемников, используемых на электроремонтном участке, и результаты вписываем в табл. 5.12.

Затраты за потребляемую электроэнергию на ремонт и обслуживания электрооборудования определяется по формуле (5.23):

$$Z_{\text{эле}} = 139331,9 \times 255,2 \times 10^{-3} = 35529,65 \text{ тыс.р.}$$

Определяем амортизационные отчисления линейным способом. Для настольного токарного станка (Profі-550В) в соответствии с общегосударственным классификатором Республики Беларусь «Основные средства и нематериальные активы» (табл. 2.1) установлен нормативный срок 14,9 лет.

Определяем годовую норму амортизационных отчислений по формуле (5.24):

$$H_{ai} = \frac{100}{14,9} = 6,71\%.$$

Годовую сумму амортизационных отчислений определяем по формуле (5.25):

$$AO_{1÷5} = \frac{6,71 \times 5707}{100} = 383,02 \text{ тыс.р.}$$

Аналогично определяем амортизационные отчисления по другим наименованием основных средств, и результаты вписываем в табл. 5.13.

Величина прочих затрат для ремонта и технического обслуживания электрических машин определяются по формуле (5.26):

$$Z_{проч} = 343289,5 \times 0,25 = 85822,375 \text{ тыс.р.}$$

Величина затрат на услуги основных цехов для ремонта и технического обслуживания электрических машин определяются по формуле (5.27):

$$Z_{усл.ос.цех} = 310559 \times 0,05 = 15527,95 \text{ тыс.р.}$$

Таблица 5.10

Фонд заработной платы работников

Но- мер п/п	Профес- сия	Раз- ряд	Часовая тариф- ная ставка р.	Годовой фонд рабо- чего време- ни на одно- го рабочего в часах	Коли- чество, чел.	Сумма заработ- ной платы по тарифу тыс. р.	Премии 50% от тарифа	Итого основная з/п	Прочие доплаты 40 % от основ- ной з/п	Итого основная з/п с уче- том ПД	Дополнитель- ная з/п 15 % от основной	Общий фонд оплаты труда
1	Мастер	14	1865,92	1801,8	1	3362,01	1681,01	5043,02	2017,21	7060,23	1059,03	8119,26
2	Эл. монтер	5	993,24	1801,8	3	5368,87	2684,44	8053,31	3221,33	11274,64	1691,20	12965,84
3	Эл. монтер	4	901,38	1801,8	3	4872,33	2436,17	7308,50	2923,40	10231,90	1534,78	11766,68
4	Эл. монтер	3	775,07	1801,8	2	2793,06	1396,53	4189,58	1675,83	5865,42	879,81	6745,22
Итого	–	–	–	–	9	16396,27	8198,14	24594,41	9837,76	34432,17	5164,83	39597,00

Таблица 5.11

Материал	Норма расхода	Годовая потребность	Цена, тыс. р.	Затраты на материалы, тыс. р.
<i>Черные металлы, кг</i>				
Сталь: тонколистовая	0,50	62,94	3,85	242,3
толстолистовая	0,20	25,176	2,5	62,9
конструкционная	2,00	251,76	2,7	679,8
Жесть белая	0,07	8.82	3,3	29,1
<i>Метизы, кг</i>				
Проволока сварочная	0,17	21,4	11,69	250,2
Крепежные изделия	0,27	33,99	8,8	299,1
<i>Цветные металлы и сплавы</i>				
Медный прокат	0,30	37.764	33,28	1256,8
Сплавы алюминиевые	1,80	226.584	11.33	2567.2
Припой оловянно-свинцовый	0,08	10.0704	40.3	405.8
Припой медно-фосфористый	0,24	30,2112	59,3	1791,5
Электроды угольные	0,06	7,5528	11,92	90,0
<i>Кабельные изделия</i>				
Провод обмоточный медный, кг	54,00	6797,52	38,18	259529,3
Провод установочный, м	10,00	1258,8	1,3	1636,4
<i>Электроизоляционные материалы</i>				
Текстолит, кг	0,05	6,294	75,362	474,3
Лакоткань (стеклолакоткань), м	8,00	1007,04	12,5	12588,0
Трубки поливинилхлоридные, кг	0,13	16,3644	12,8	209,5
<i>Лакокрасочные материалы</i>				
Лаки электроизоляционные	5,00	629,4	12,12	7628,3
Эмали, грунтовка	3,00	377,64	11,2	4229,6
<i>Химикаты</i>				
Растворители	1,20	151,056	11,76	1776,4
Канифоль	0,02	2,5176	9,8	24,7
Итого				295771,2

Таблица 5.12

Расчет годовой потребности в электроэнергии

Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования	Установленная мощность единиц оборудования, кВт	Суммарная номинальная мощность, кВт	Кэфф-т использования оборудования, Ки	Режим работы оборудования			Годовая потребность электроэнергии, W, кВт · ч
					суток за год	часов за сутки	часов за год, Тр	
<i>Электроремонтный участок</i>								
Сушильная печь	1	45	45	0,35	253	8	2024	31878,0
Печь обжига	1	45	45	0,35	253	8	2024	31878,0
Печь разогрева		8,	8,5	0,35	253	8	2024	6021,4
Настольный токарный станок	1	0,55	0,55	0,35	253	8	2024	389,6
Настольный сверлильн. станок	1	1,1	1,1	0,35	253	8	2024	779,2
Фрезерный станок -6К82Г	1	7,5	7,5	0,35	253	8	2024	5313,0
Пресс-ножницы	1	3,7	3,7	0,35	253	8	2024	2621,1
Вытяжная вентиляция	3	1,5	4,5	0,70	253	8	2024	6375,6
Вытяжная вентиляция	1	0,75	0,75	0,70	253	8	2024	1062,6
Компрессор	1	5,5	5,5	0,70	253	8	2024	7792,4
Пресс	1	11	11	0,35	253	8	2024	7792,4
Кран консольный	4	1,68	6,72	0,35	253	8	2024	4760,4
Сварочный агрегат								
аргоновой сварки	2	16	32	0,35	253	8	2024	22668,8
Испытательный стенд	1	10	10	0,35	253	8	2024	7084,0
Установка нагрева подшипник.	1	1	1	0,50	253	8	2024	1012,0
Станок для натяжки катушек	1	0,4	0,4	0,35	253	8	2024	283,4
Освещение			2,7	0,80			750	1620,0
ИТОГО								139331,9

Расчет годовой суммы амортизационных отчислений

Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудов	Амортизируемая стоимость, тыс.руб.	Нормативный срок службы, лет	Норма амортизационных отчислений	Сумма годовых амортизационных отчислений
<i>Электроремонтный участок</i>					
Сушильная печь	1	6850	10	10,00	685
Печь обжига	1	11252	8,1	12,35	1389,14
Точильно-шлифовальный, полировальный, настольный	1	3170	14,9	6,71	212,75
Настольный токарный станок (Profi-550B)	1	5707	14,9	6,71	383,02
Настольный сверлильн. станок	1	2145	14,9	6,71	143,96
Фрезерный станок -6K82Г	1	141360	17,9	5,59	7897,21
Пресс-ножницы	1	36448	8	12,50	4556,00
Вытяжная вентиляция	4	27040	18,2	5,49	1485,71
Компрессор	1	3312,5	20	5,00	165,63
Пресс	1	8005	8	12,50	1000,63
Кран консольный (2 шт.)		47150	20	5,00	2357,50
Сварочный агрегат "Аргоно-дуговая сварка "TIG SOUND-1540"	2	6840,0	6	16,67	1140,00
Испытательный стенд	1	6390	11	9,09	580,91
Установка нагрева подшипников	1	7860	11	9,09	714,55
Станок для натяжки катушек	1	9350	11	9,09	850,00
Прочий инструмент		7560	5	20,00	1512,00
Прочий производственный и хозяйственный инвентарь		12850	11	9,09	1168,18
ИТОГО		343289,5			26242,17

Величина затрат на услуги вспомогательных цехов для ремонта и технического обслуживания электрических машин определяются по формуле (5.28):

$$Z_{\text{усл.всп.цех}} = 35529,65 \times 0,5 = 17764,82 \text{ тыс.р.}$$

Величина расходов по содержанию и эксплуатации машин и оборудования для ремонта и технического обслуживания электрических машин определяются по формуле (5.29):

$$Z_{\text{содер}} = 343289,5 \times 0,05 = 17164,475 \text{ тыс.р.}$$

Общехозяйственные расходы в составе себестоимости продукции (работ, услуг) могут определяться по формуле (5.30):

$$Z_{\text{Общ.хоз}} = 310559 \times 0,25 = 77639,75 \text{ тыс.р.}$$

Таблица 5.14

Смета затрат электроремонтного цеха (участка)

Затраты по экономическим элементам и комплексным статьям	Всего затрат, тыс. р.	Уд. вес, %
А. Экономические элементы и одноименные статьи		
Материалы основные и вспомогательные	310559	48,55
Топливо		
Энергия	35529,65	5,55
Расходы на оплату труда	39597,00	6,19
Отчисления на социальные нужды	13858,95	2,17
Амортизация	26242,17	4,10
Прочие расходы	85822,375	13,42
Итого затрат в элементах	511609,1474	79,98
Б. Комплексные статьи и расходы		
Услуги основных цехов	15527,95	2,43
Услуги вспомогательных цехов	17764,82	2,78
Расходы по содержанию и эксплуатации машин и оборудования	17164,475	2,68
Общепроизводственные расходы	77639,75	12,14
Итого затрат по цеху (участку)	639706,15	100,00

Определяем величину удельных затрат по цеху по формуле (5.31):

$$U_{\text{тр}} = \frac{639706,15}{12590,6} = 50,808 \text{ тыс.р./чел.}\cdot\text{ч.}$$

Задачи для индивидуального решения

Задача 5.1. Определить структуру ремонтного цикла для используемого электротехнического оборудования, используя данные табл. 5.1. По данным структуру ремонтного цикла определить смету затрат электро-ремонтного цеха (участка) и величину удельных затрат по цеху на единицу среднегодовой трудоемкости, используя данные, приведенные в табл. 5.15. Баланс времени одного рабочего в год составить по календарю 2010 г. По результатам проведенных расчетов при решении индивидуальной производственной задачи необходимо сделать краткий вывод.

Таблица 5.15

Номер задачи	Средний разряд работ	Режим работы, смен	Электродвигатели при синхронной частоте вращения, об/мин										Неявки на работу			
			3000		1500		1000		750		600		Б	Р	У	Г
			кВт	шт.	кВт	шт.	кВт	шт.	кВт	шт.	кВт	шт.				
1	4,1	1	11,0	55	250	88	4,0	66	200	56	250	85	5	2	1	1
2	4,2	3	5,5	186	315	95	11,0	108	132	184	200	75	4	3	2	1
3	4,5	2	4,0	147	200	168	18,5	102	160	68	132	70	6	4	3	1
4	3,7	3	15,0	164	132	95	4,0	52	90	86	160	51	3	5	4	0
5	3,8	2	18,5	141	160	69	7,5	48	250	74	90	35	8	1	1	1
6	3,9	3	7,5	124	90	128	11,0	32	315	51	250	15	7	2	2	1
7	4	2	11,0	137	250	141	18,5	88	200	161	315	45	5	3	3	0
8	4,1	1	5,5	196	315	245	18,5	98	132	94	200	102	4	4	4	1
9	4,2	3	4,0	101	200	176	22,0	122	160	103	132	150	6	5	1	1
10	4,5	1	15,0	155	132	138	4,0	66	90	56	160	85	3	1	2	1
11	3,7	3	18,5	124	160	78	11,0	32	250	51	90	115	8	2	3	0
12	3,8	2	7,5	127	90	153	18,5	77	315	135	250	182	7	3	4	1
13	3,9	3	11,0	157	250	198	4,0	128	200	58	200	90	5	4	1	1
14	4	2	5,5	122	315	90	7,5	39	132	41	132	29	4	5	2	0
15	4,1	3	4,0	119	200	122	11,0	111	200	14	160	87	6	1	3	1
16	4,2	2	15,0	134	132	184	18,5	87	132	168	90	79	3	2	4	1
17	4,5	1	18,5	160	160	140	18,5	32	160	96	250	85	8	3	1	1
18	3,7	3	7,5	164	90	95	22,0	52	90	86	315	51	7	4	2	0
19	3,8	1	11,0	138	250	148	4,0	58	250	62	200	55	5	5	3	1
20	3,9	3	5,5	162	315	138	11,0	81	315	45	132	104	4	1	4	1
21	4	2	4,0	175	200	142	18,5	35	200	86	160	98	6	2	1	0
22	4,1	3	15,0	135	132	148	4,0	51	132	63	90	49	3	3	2	1

Окончание табл. 5.15

Номер задачи	Средний разряд работ	Режим работы, смен	Электродвигатели при синхронной частоте вращения, об/мин										Неявки на работу			
			3000		1500		1000		750		600		Б	Р	У	Г
23	4,2	2	18,5	176	160	141	7,5	98	160	145	250	94	8	4	3	1
24	4,5	3	7,5	121	90	125	11,0	27	90	50	200	115	7	5	4	1
25	3,7	2	15,0	120	250	195	18,5	52	250	25	132	135	5	1	1	0
26	3,8	1	18,5	116	315	222	18,5	153	315	116	160	112	4	2	2	1
27	3,9	3	7,5	132	200	118	22,0	102	200	177	90	170	6	3	3	1
28	4	2	11,0	174	132	155	4,0	108	132	184	250	175	3	4	4	0
29	4,1	3	5,5	193	160	88	11,0	102	200	167	315	170	8	5	1	1
30	4,2	2	4,0	196	90	108	18,5	98	132	145	200	160	7	1	2	1
31	4,4	3	15,0	186	250	94	4,0	58	160	86	132	51	6	2	3	1

Таблица 5.16

Цены на станки металлорежущие и другое оборудование (с НДС)

Модель	Наименование	Технические характеристики	Цена
1. СТАНКИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ			
Profi-550	Настольно-токарные	Дст=250мм, Дсуп=125мм, РМЦ=550мм, Р=0,55 кВт	1 579,76 USD
Profi-550B	Настольно-токарные	Дст=250мм, Дсуп=125мм, РМЦ=550мм, Р=0,55кВт, вариатор	1 934,55 USD
CDS6240B/1000	Токарно-винторезные	Дст=400мм, ГАП=700мм, Дсуп=230мм, РМЦ=1000мм., Р=7,5кВт (пов. точн.)	414 750 р.
CDS6240B/1000	Токарно-винторезные	Дст=400мм, ГАП=700мм, Дсуп=230мм, РМЦ=1000мм., Р=7,5кВт (пов. точн.)	18 065,24 USD
C10MS12/1000	Токарные трубонарезные	Дотв. в шпинделе 260мм, Дсуп=370мм, РМЦ=1000мм., Болгария	68 245,65 EUR
C10MS10/1000	Токарные трубонарезные	Дотв. в шпинделе 260мм, Дсуп=370мм, РМЦ=1000мм., Болгария	60 775,21 EUR

Модель	Наименование	Технические характеристики	Цена
Profi-GS12	Настольно-сверлильные	Дсв=12мм, М3-10мм, Р=0,4кВт	864 USD
2M112	Настольно-сверлильные	Дсв=12 мм, выл. шп. 100 мм, Р=0,55 кВт	33 600 р.
Profi-ZS4032B	Настольно-сверлильные	Дсв=32мм, М20мм, Лшп=160мм, пов. шп+-45гр, СОЖ, с тумбой, Р=1,2кВт	4 758,81 USD
Unimac-200	Точильно-шлифовальные	2-х сторонний Дкр=200мм, Р=0,75кВт	227,85 USD
Unimac-250	Точильно-шлифовальные	2-х сторонний Дкр=250мм, Р=0,9 кВт	303,8 USD
ТШ1-01	Точильно-шлифовальные	2-х сторонний Дкр=250 мм, Р=2,2 кВт	23 814 р.
B3-318	Заточные станки	Универсально-заточной (стол 500x200мм)	408 240 р.
3E642	Заточные станки	Универсально-заточной (стол 630x250мм)	287 469 р.
VFT-6032B	Горизонтально-фрезерные	Стол 1320x320мм, Р=4,0кВт	24 246,48 USD
VFT-320	Горизонтально-фрезерные	Стол 1320x320мм, Р=7,5кВт	33 231,36 USD
ZX 6350C	Широкоуниверсально-фрезерные	с УЦИ, стол 1000x260мм, Р=3,7кВт	13 592,87 USD
ZX 7550 CW	Широкоуниверсально-фрезерные	с УЦИ, стол 800x240мм, Р=2,2кВт	10 090,49 USD
UFM-6326	Широкоуниверсально-фрезерные	Стол 1120x260мм, Р=5,9кВт	14 482,57 USD
LM-1260	Широкоуниверсально-фрезерные	Стол 1500x300мм, Р=7,0кВт	32 707,31 USD
ХК 7130	Фрезерные станки с ЧПУ	Вертикальный с ЧПУ, стол 1000x280мм, N=115-4540 об/мин, Р=1,5кВт	27 194,43 USD
ХК7136В	Фрезерные станки с ЧПУ	Вертикальный с ЧПУ Fanuc, стол 1220x360мм, N=50-3000 об/мин, Р=4кВт	34 415,1 USD
B5020(7402)	Долбежные станки	Долбежный, Н долб =200мм, Р=3кВт	21 602,34 USD
B5032(ГД320)	Долбежные станки	Долбежный, Н долб =320мм, Р=4кВт	24 195,49 USD
СОМ-400В	Абразивно-отрезные, станки	Абразивно-отрезной маят. типа, Дотр.кр=400мм, Дзаг=100мм, Р=2,2кВт	25 074 р.
СОМ-400Б	Абразивно-отрезные	Абразивно-отрезной маят. типа, Дотр.кр=400мм, Дзаг=120мм, Р=4,0кВт	41 916 р.
KV-40	Вертикальные ленточнопильные	Стол 600x500мм	6 753,04 USD
KV-50	Вертикальные ленточнопильные	520x310мм	7 291,2 USD
Unimac-BS-912B	Ручные ленточнопильные	Полуавтомат, Дзаг=230мм, пов. губок тисков, ступ. шкив	3 289,72 USD
Unimac-BS712GR	Ручные ленточнопильные	Полуавтомат. Дзаг=180мм, поворот пильной рамы, кор. скор.	2 882,84 USD
WE-210S	Ручные ленточнопильные	Полуавтомат Дзаг=170мм, поворот губок тисков	2 347,94 USD
M7140G	Плоско-шлифовальные	Стол 400x1000мм, гидравлика, Р=7,5кВт	41 756,2 USD
M7160/16	Плоско-шлифовальные	Стол 1600x600мм, Р=14 кВт	83 654,54 USD

Окончание табл. 5.16

Модель	Наименование	Технические характеристики	Цена
2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛИСТА			
LFS-1652	Ручные гильотины	С ножным приводом, лист 1,6x1300мм	2 430,4 USD
NGT-1320	Ручные гильотины	С ножным приводом, лист 1,5x1320мм	2 672,35 USD
PM-80CNC500600	Комбинированные пресс-ножницы	Усилие пробивки 80т, пробиваемое отверстие 30x20мм	73 375,26 USD
W45M	Комбинированные пресс-ножницы	Усилие 45т, рубка, угловая рубка, вырезка, пробивка.	10 843,48 USD
3. СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ			
TIG SOUND-1540	Аргоно-дуговая сварка	Аргоно-дуговая сварка «TIG SOUND-1540»	1 156,61 EUR
TIG SOUND-1530	Аргоно-дуговая сварка	Инвертор (220В, 5-150А, ПВ30%-150А/100%-100А, 4кВт)	2 590,98 EUR
SOUND MMA-2335	Выпрямители	Инвертор (380В, 10-230А, Фэ1,5-4мм, ПВ35%-230А/100%-190А, 8,3кВт)	1 662,22 EUR

Норма расхода материалов ремонта и технического обслуживания

Материал	Норма расхода на 100 чел. · ч трудоемкости ремонта и технического обслуживания для электрических машин мощностью, кВт				
	до 0,8	0,8–3	3,1–10	10,1– 100	свыше 100
1	2	3	4	5	6
<i>Черные металлы, кг</i>					
Сталь:					
тонколистовая	0,12	0,25	0,5	0,50	0,5
тонколистовая	0,05	0,15	0,2	0,20	0,2
конструкционная	0,5	1	2	2,00	2
Жесть белая	0,05	0,05	0,06	0,07	0,1
<i>Метизы, кг</i>					
Проволока бандажная	0,14	0,14	0,26	0,40	0,6
Проволока сварочная	0,12	0,12	0,12	0,17	0,24
Крепежные изделия	0,5	1	2	0,27	3,3
<i>Цветные металлы и сплавы, кг</i>					
Медный прокат	0,2	0,3	0,3	0,30	0,3
Алюминиевый прокат	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Латунный прокат	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Сплавы алюминиевые	0,5	0,9	1,5	1,80	1,8
Медь коллекторная	—	—	1,8	2,00	2,5
Припой оловянно-свинцовый	0,04	0,05	0,06	0,08	0,1
Припой медно-фосфористый	0,24	0,24	0,24	0,24	0,3
Электроды угольные	0,02	0,03	0,04	0,06	0,1
<i>Кабельные изделия</i>					
Провод обмоточный медный, кг	15	29	34	54,00	65
Провод установочный, м	12	12	12	10,00	8
Шины медные, кг	—	0,1	0,2	0,30	0,5
<i>Электроизоляционные материалы</i>					
Картон электроизоляционный, кг	0,6	0,6	0,6	0,50	0,4
Бумага, кг:					
кабельная	0,05	0,05	0,06	0,07	0,1
телефонная	0,05	0,05	0,06	0,07	0,1
бакелитизированная	0,1	0,1	0,15	0,20	0,25
асбестовая	—	—	0,15	0,20	0,25
Лента тафтяная, м	50	50	50	70,00	100
Лента киперная, м	25	25	25	35,00	50
Лента стеклянная, м	25	25	25	35,00	50
Миканит гибкий, кг	0,1	0,1	0,15	0,15	0,2
Миканит формовочный, кг	0,1	0,1	0,1		
Миканит прокладочный, кг	0,1	0,1	0,1	0,10	0,1
Миканит коллекторный, кг	0,2	0,2	0,3	0,40	0,5
Микафолий, кг	—	—	0,2	0,30	0,4

Материал	Норма расхода на 100 чел. · ч трудоемкости ремонта и технического обслуживания для электрических машин мощностью, кВт				
	до 0,8	0,8–3	3,1–10	10,1– 100	свыше 100
1	2	3	4	5	6
Микалента, кг	—	—	0,15	0,20	0,30
Гетинакс, кг	0,012	0,024	0,024	0,05	0,06
Текстолит, кг	0,012	0,024	0,024	0,05	0,06
Лакоткань (стеклолакоткань), м	4	4	4	8,00	10
Трубки линоксиновые, м	14	14	14	14,00	14
Трубки поливинилхлоридные, кг	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
<i>Лакокрасочные материалы, кг</i>					
Лаки электроизоляционные	2	2	3	5,00	7
Эмали, грунтовка	1,8	1,8	1,8	3,00	4,5
<i>Химикаты, кг</i>					
Растворители	0,6	0,6	0,75	1,20	1,7
Парафин	0,03	0,03	0,03	0,03	0,075
Канифоль	0,011	0,011	0,011	0,02	0,06
Масло машинное	0,2	0,2	0,2	0,04	0,5
Смазка консистентная	0,3	0,3	0,3	0,05	0,6
Керосин обезвоженный	1,2	1,2	1,2	2,00	2
Бензин авиационный	0,3	0,3	0,3	0,05	0,5
<i>Прочие материалы</i>					
Материалы обтирочные, кг	0,15	0,35	0,45	0,05	0,8
Шкурка шлифовальная, м	1,5	1,8	2	0,08	3
Нитки кордные, кг	0,05	0,05	0,06	0,08	од
Шнур крученый, кг	0,1	0,1	0,12	0,16	0,2
Древесина твердых пород, м ³	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Тема 6. Основы оценки эффективности инвестиционных проектов

Теоретические основы

В основе оценки эффективности реализации инвестиционных проектов используются подходы, в которых оценка производится на основе прогнозирования чистых денежных поступлений и инвестиционных расходов (платежей).

Расчет денежных потоков (CF) и показателей реализации инвестиционных проектов определяется по формуле

$$CF_i = V_{pi} - T_{pi} - И_i - P_{теки} - Н_i,$$

где CF_i – денежный поток проекта в i -м году, тыс. у. е.; V_{pi} – выручка от реализации товарной продукции в i -м году, тыс. у. е.; T_{pi} – коммерческие

расходы (включая затраты на транспортировку продукции до потребителей) в i -м году, тыс. у. е.; I_i – инвестиционные расходы (без НДС) проекта в i -м году, тыс. у. е.; $P_{\text{теки}}$ – операционные расходы (без НДС) проекта в i -м году, тыс. у. е.; H_i – налоги, платежи и отчисления в i -м году, тыс. у. е.; i – расчетный год, i в году начала оценки имеет значение «1».

$$H_i = H_{\text{оби}} + H_{\text{себи}} + H_{\text{фи}},$$

где $H_{\text{оби}}$ – налоги от реализации (налог на добавленную стоимость и вывозная таможенная пошлина) в i -м году, тыс. у. е.; $H_{\text{себи}}$ – налоги, включаемые в себестоимость продукции (налог за использование (изъятие, добычу) природных ресурсов, отчисления в фонд социального страхования, отчисления в инновационный фонд, плата за землю и т. д.) в i -м году, тыс. у. е.; $H_{\text{фи}}$ – налоги, относимые на финансовые результаты (налог на прибыль, налог на недвижимость) в i -м году, тыс. у. е.

На основе данных о денежном потоке определяются следующие интегральные показатели эффективности инвестиционных проектов:

- чистый доход (NV);
- чистый дисконтированный доход (NPV);
- внутренняя норма доходности (IRR);
- индекс доходности затрат (ИД);
- индекс доходности инвестиций (PI);
- сроки окупаемости с учетом и без учета дисконтирования (PBP).

Чистый доход (NV) проекта характеризует превышение денежных поступлений над суммарными расходами и определяется по формуле

$$NV = \sum_{i=1}^T CF_i,$$

где NV – чистый доход проекта, млн р.; T – период оценки, лет.

Чистый дисконтированный доход (NPV) проекта определяется как сумма текущих годовых значений чистого дохода, приведенных к начальному году, и рассчитывается по формуле

$$NPV = \sum_{i=1}^T \frac{CF_i}{(1 + E_H)^{i-1}},$$

где NPV – чистый дисконтированный доход проекта; E_H – ставка дисконтирования, доли ед. или %.

Внутренняя норма доходности (IRR) – норма доходности, при которой накопленный за период расчета чистый приведенный доход (NPV) принимает нулевое значение и определяется по формуле

$$\sum_{i=1}^T \frac{CF_i}{(1 + IRR)^{i-1}} = 0,$$

где IRR – внутренняя норма доходности проекта, доли ед. или %.

К рассмотрению принимаются проекты, значение IRR которых не меньше ставки-ориентира, которая, как правило, принимается равной ставке дисконтирования.

Чем выше показатель IRR по сравнению со стоимостью капитала, тем привлекательнее выглядит проект.

Срок окупаемости проекта характеризует период, за пределами которого накопленный чистый доход (NPV) становится положительным. Срок окупаемости проекта может быть рассчитан как без учета дисконтирования, так и с учетом дисконтирования и определяется по формуле

$$\sum_{i=1}^{T_{ок}} \frac{CF_i}{(1 + E_H)^{i-1}} = 0,$$

где $T_{ок}$ – срок окупаемости проекта, лет.

Когда уравнение имеет несколько значений, то за срок окупаемости принимается минимальный период (меньшее положительное значение), где указанные доходы равны нулю.

Максимальная накопленная отрицательная наличность – это максимальное значение абсолютной величины отрицательного чистого дохода за период оценки.

Индекс доходности затрат (ИД) определяется отношением суммы дисконтированных денежных поступлений к сумме дисконтированных расходов по проекту по формуле

$$ИД = \frac{\sum_{i=1}^T \frac{B_{pi}}{(1 + E_H)^{i-1}}}{\sum_{i=1}^T \frac{(T_{pi} - И_i - P_{теки} - H_i)}{(1 + E_H)^{i-1}}},$$

где ИД – индекс доходности затрат, доли ед.

Индекс доходности затрат больше единицы, если NPV имеет положительное значение.

Основным показателем, характеризующим оценку эффективности проектов, является чистый приведенный доход. При выборе оптимального варианта наилучшим признается вариант проектных решений, имеющий максимальное положительное значение NPV за период оценки.

Денежный поток инвестиционных проектов представляет собой разницу между притоками и оттоками денежных средств. При этом к оттокам относятся инвестиционные, операционные и коммерческие расходы, а также налоговые выплаты. Полученный денежный поток является основой для расчета интегральных показателей эффективности инвестиционных проектов, к основным из которых следует отнести чис-

тый приведенный доход, внутреннюю норму доходности и индекс доходности инвестиций.

Инвестиционные расходы (I_i) по проекту включают в себя капитальные вложения, которые состоят из суммы инвестиций на оборудование, оборудование не входящее в сметы строек, строительство объектов и производственной инфраструктуры и определяются по формуле

$$I_i = K_i,$$

где I_i – инвестиционные расходы в i -м году, тыс. у. е.; K_i – капитальные вложения в i -м году, тыс. у. е.

Капитальные вложения в оборудование, не входящее в сметы строек, состоят из расходов на приобретение оборудования.

Амортизационные отчисления рассчитываются соответствии с действующими руководящими документами от стоимости основных средств. Средний нормативный срок службы основных средств **в учебных целях** принимаем от 6 ÷ 15 лет.

В расчете величины амортизационных отчислений используем линейный способ начисления амортизации.

Годовая норма амортизационных отчислений определяется по формуле

$$H_{ai} = \frac{100}{C_{nu}},$$

где H_{ai} – годовая норма амортизационных отчислений, %; C_{nu} – срок полезного использования объекта; AC – амортизируемая стоимость объекта.

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется по формуле

$$AO_i = \frac{H_{ai} \times AC}{100}.$$

Для более точного расчета себестоимости производства продукции целесообразно использовать принцип разделения операционных расходов на две группы: условно-постоянные и условно-переменные расходы.

Группа *условно-постоянных расходов* включает расходы на оплату труда производственных рабочих, расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, общепроизводственные расходы, связанные с управлением производственно-хозяйственной деятельностью организации. Формирование условно-постоянных расходов в значительной своей части происходит вне зависимости от объема производства продукции.

К группе *условно-переменных расходов* относятся затраты непосредственно связанные с производством продукции и не относящиеся к

инвестиционным расходам. Величина расходов этой группы зависит от объема производства продукции.

Расчет выручки от реализации рассчитывается по формуле

$$D_{\text{чи}} = \text{Ц}_i \times Q_i \times k_{\text{ми}} / 1000,$$

где $D_{\text{чи}}$ – **выручки от реализации** в i -м году, тыс. у. е.; Q_i – прогнозируемый объем реализации товарной продукции в i -м году, тыс. ед; Ц_i – прогнозная цена реализации за единицу товарной продукции, дол./ед; $k_{\text{ми}}$ – обменный курс рубля в i -м году, р./дол. (если продукция или ее часть направлялась на экспорт).

Прибыль (убыток) от реализации продукции определяется как разница между выручкой от их реализации в отпускных ценах (валовым доходом) и издержками производства (обращения) этой продукции (работ, услуг), коммерческими расходами, налогом на добавленную стоимость и акцизами указанной продукции и определяется по формуле

$$P_P = B_{Pi} - P_{\text{mexi}} - AO_i,$$

где P_P – прибыль (убыток) от реализации продукции; B_{Pi} – выручка от реализации продукции (работ, услуг), млн у. е.; P_{mexi} – Операционные расходы на производство продукции, млн у. е.; AO_i – амортизационные отчисления, млн у. е.

Налоги, платежи и отчисления в i -м году.

$H_{\phi i}$ – налоги, относимые на финансовые результаты (налог на прибыль, налог на недвижимость) в i -м году, млн у. е.:

$$H_{\phi i} = \frac{P_P \times C_{\text{np}}}{100},$$

где C_{np} – ставка налога на прибыль, %; ставка налога на прибыль составляет 24 %.

Задачи для индивидуального решения

Провести оценку вариантов инвестиционного проекта и определить интегральные показатели эффективности инвестиционных проектов на основе данных представленных в табл. 6.1. По данным табл. 6.3 необходимо определить денежный поток и провести расчеты следующих интегральных показателей эффективности инвестиционных проектов:

- чистый доход (NV);
- чистый дисконтированный доход (NPV);
- внутреннюю норму доходности (IRR);
- срок окупаемости с учетом и без учета дисконтирования (PBP).

Результаты расчетов свести в табл. 6.2 и их данным построить график: чистый доход (NI); чистый дисконтированный доход (NPV); провести анализ и сделать выводы.

Таблица 6.1

Исходные данные для примера

Показатели	Ед. изм.	Величина показателя
1. Капитальные затраты, в т. ч. 1 год	млн у. е.	110
2 год		140
3 год		80
2. Объем реализации	млн ед.	
3 год		2
4 год		4,5
5 год		4,5
6 год		4,5
7 год		4,5
8 год	4	
3. Эксплуатационные расходы	у. е./ед	100
4. Прогнозная цена реализации	у. е./ед.	140
5. Средний нормативный срок службы основных средств	лет	6
6. Налог на прибыль	%	25
7. Норма дисконта	%	5

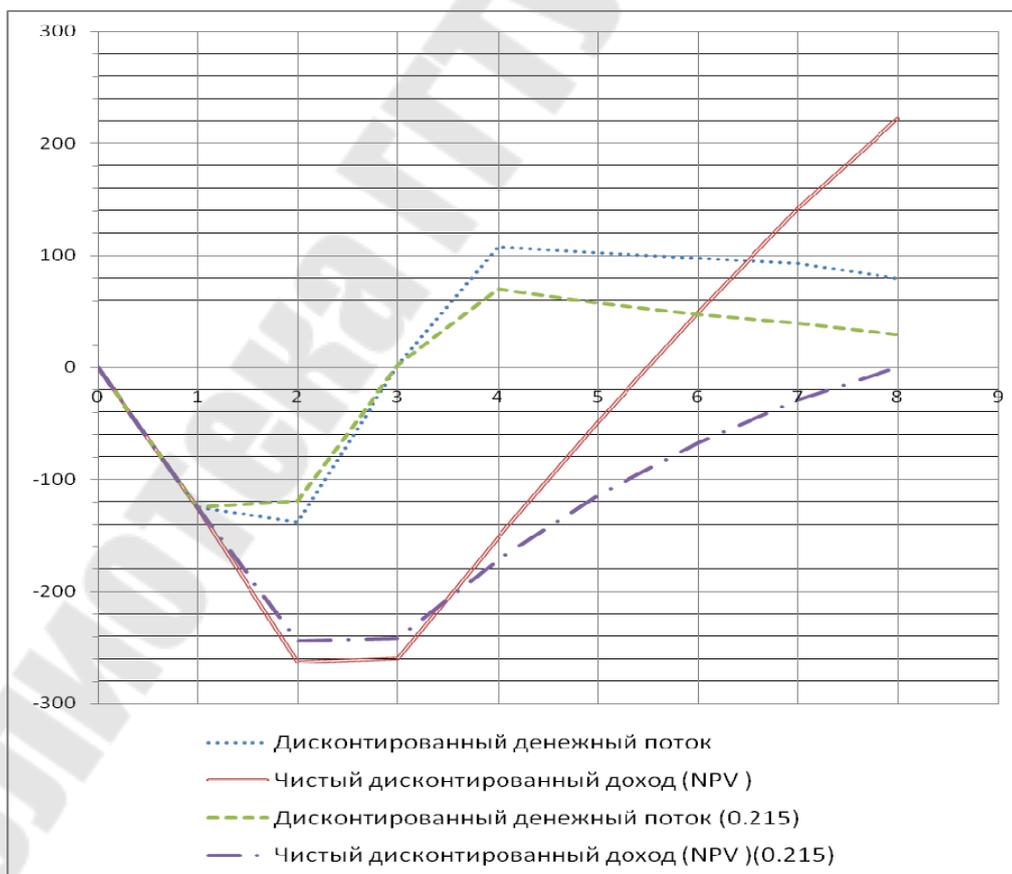


Рис. 6.1

Таблица 6.2

Результаты расчетов вариантов инвестиционного проекта

Но- мер п/п	Показатели	Ед. изм	Годы								Итого
			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Капитальные затраты		110	140	80						330
2	Объем реализации по годам, млн ед	млн ед			2	4,5	4,5	4,5	4,5	4	24
3	Эксплуатационные расходы	млн у.е.			200	450	450	450	450	400	2400
4	Выручка, млн у.е.	млн у.е.			280	630	630	630	630	560	3360
5	Амортизация, млн у.е.	млн у.е.			55	55	55	55	55	55	330
6	Прибыль, млн у.е.	млн у.е.			25	125	125	125	125	105	630
7	Налог на прибыль, млн у.е.	млн у.е.			6	30	30	30	30	25,2	151,2
8	Денежный поток (CF)	млн у.е.	-110	-140	-6	150	150	150	150	134,8	478,8
9	Накопленный денежный поток (чистый доход проекта (NV))	млн у.е.	-110	-250	-256	-106	44	194	344	478,8	
10	Коэффициент дисконтирования (5%)		1	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	
11	Дисконтированный денежный поток (CF)	млн у.е.	-110	-133,33	-5,44	129,58	123,41	117,53	111,93	95,80	
12	Чистый дисконтированный доход (NPV)	млн у.е.	-110	-243,33	-248,78	-119,20	4,21	121,73	233,67	329,47	
13	Внутренняя норма доходности (IRR) (21,5%)		1	0,823	0,6774	0,5575	0,4588	0,3776	0,3108	0,2558	
14	Дисконтированный денежный поток (CF)	млн у.е.	-125	-119,34	2,201	69,761	57,416	47,256	38,894	28,845	
15	Чистый дисконтированный доход (NPV)	млн у.е.	-125	-244,34	-242,14	-172,379	-114,962	-67,705	-28,810	0,034	
16	Срок окупаемости (по строке 12)		1	2	3	4	положительный денежный поток				

Таблица 6.3

Данные расчетов вариантов инвестиционного проекта

Номер задачи	Капитальные затраты по годам, млн.у.е.			Объем реализации по годам, млн. ед.								Себестоимость, у. е./ед.	Цена реализации, у. е./ед.	Норма дисконта, %
	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	138	91	62,7	1,66	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,04	78	101	2
2	161	103	31,4	2,05	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	2,52	48	56	3
3	184	82	22,8	1,33	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	1,64	36	47	4
4	207	73	85,5	0,86	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,06	55	84	5
5	230	62	105,5	1,08	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,33	42	61	6
6	253	83	42,8	0,59	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,73	39	51	7
7	276	112	62,7	1,69	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,08	76	92	8
8	299	101	31,4	2,05	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	2,52	102	123	9
9	322	108	22,8	1,38	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	1,7	115	135	10
10	345	91	85,5	0,92	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,14	123	145	11
11	368	63	105,5	1,05	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,3	65	90	12
12	391	72	42,8	0,59	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,72	66	88	13
13	414	131	62,7	1,68	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,06	28	36	14
14	437	122	31,4	2,05	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	2,52	33	42	15
15	460	113	22,8	1,51	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	1,86	38	56	16
16	483	124	85,5	0,86	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,06	48	67	2
17	161	106	105,5	1,1	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,35	41	73	3
18	184	143	42,8	0,63	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,78	75	95	4
19	207	94	62,7	1,63	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2	76	91	5
20	230	53	31,4	2,05	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	2,52	77	101	6
21	253	62	22,8	1,65	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,03	65	79	7
22	276	39	85,5	0,86	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,06	67	88	8
23	299	42	105,5	1,04	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,28	68	93	9
24	322	113	42,8	0,59	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,72	59	76	10
25	345	162	85,5	1,63	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2	58	77	11
26	368	99	105,5	2,05	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	3,15	2,52	57	65	12
27	391	88	42,8	1,71	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,1	46	55	13
28	414	98	62,7	0,86	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,06	36	49	14
29	437	67	31,4	1,07	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,32	35	56	15
30	460	111	22,8	0,62	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,76	37	47	16
31	483	96	85,5	1,63	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2	33	60	5

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебешков, М. Е. Экономика промышленного производства : учеб. пособие / М. Е. Лебешков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 328 с.
2. Лебешков, М. Е. Экономика промышленного производства : практ. рук. по одноим. курсу для студентов специальности Т.20.02.00 «Разработка полезных ископаемых» / М. Е. Лебешков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2004. – 141 с.
3. Методические рекомендации по прогнозированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (товаров, работ услуг) в промышленных организациях Республики Беларусь. – Минск, 2004.
4. Положение о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов. – Минск, 2002.
5. Инструкция о порядке применения Единой Тарифной Сетки работников Республики Беларусь. – Минск, 2005.
6. Овчинников, Л. С. Система технического обслуживания и планово-предупредительного ремонта общепромышленного оборудования : справоч. пособие для инженеров : в 2 т. / Л. С. Овчинников. – Минск : Дизайн ПРО, 2008. – Т. 1. – 832 с.

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

Лебешков Михаил Егорович

**ЭКОНОМИКА
НЕФТЕГАЗОТРАНСПОРТНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Методические указания
к самостоятельной работе по одноименному
курсу для слушателей специальности 1-70 05 75
«Трубопроводный транспорт, хранение
и реализация нефтегазопродуктов»
заочной формы обучения**

В авторской редакции

Подписано в печать 09.01.12.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,66.

Изд. № 94.

E-mail: ic@gstu.by

<http://www.gstu.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:

Издательский центр учреждения образования

«Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0549424 от 08.04.2009 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48