

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра вагонів

**ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У СФЕРУ
ВАГОНРЕМОНТНОГО ПІДПРИЄМСТВА
ТА ЇХ ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання економічної
частини дипломних проектів**

Харків – 2013

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Вагони» 5 вересня 2011 р.,

протокол № 2.

Рекомендовано для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 7.07010502 «Вагони та вагонне господарство».

Укладачі:

професори І.Е. Мартинов,
Ю.Є. Калабухін,
старш. викл. В.Г. Равлюк,
доц. Т.О. Тимофєєва

Рецензент

проф. І.Д. Борзилов

ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У СФЕРУ
ВАГОРЕМОНТНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА
ЇХ ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Методичні вказівки до виконання економічної
частини дипломних проектів

Відповідальний за випуск Равлюк В.Г.

Редактор Ібрагімова Н.В.

Підписано до друку 29.09.11 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,25. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра „Вагони”

**Методичні вказівки до виконання економічної частини
дипломних проектів**

**„ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙ У СФЕРУ
ВАГОНОРЕМОНТНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ЇХ
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ”**

**для студентів спеціальності
«Вагони та вагонне господарство»
всіх форм навчання**

Харків 2013

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Вагони» 05 вересня 2011 р., протокол № 2.

Рекомендовано для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 7.07010502 „Вагони та вагонне господарство”.

Укладачі:

професори	І.Е. Мартинов, Ю.Є. Калабухін,
старш. викл.	В.Г. Равлюк
доц.	Т.О. Тимофеева,

Рецензент

проф. І.Д. Борзилов

ЗМІСТ

	Вступ	4
1	Економічна ефективність впровадження вагоноремонтних машин та обладнання у виробничі процеси	7
2	Методика розрахунку економічного ефекту	14
3	Техніко-економічні показники організаційно-технічного рівня потокового виробництва	17
	Приклад 1	21
	Приклад 2	25
	Контрольні питання	36
	Список літератури	37

ВСТУП

Дуже велику роль для якості роботи залізничного транспорту відіграє стан вагонного господарства, яке зараз перебуває в досить складному становищі. Основна проблема вагонного господарства - це старіння вагонного парку, погіршення його технічного стану, відсутність можливості закупівель нових вагонів і запасних частин у необхідних кількостях, з одного боку і недостатньо ефективна вагоноремонтна база, з іншого боку.

Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми є переведення вагоноремонтних підприємств на сучасні вискоефективні ресурсозберігаючі технології. Першим і основним етапом при переведенні підприємства на роботу з новою технологією є технічна підготовка виробництва (ТПВ). Однак у цей час ТПВ вагоноремонтних підприємств знаходиться на низькому рівні й вимагає вдосконалювання.

Технологічне проектування вагоноремонтного виробництва супроводжується виявленням і дозволом протиріч між функціональними вимогами, технологічними рішеннями й виробничими умовами. Доцільно більшу частину цих протиріч виявляти й вирішувати на ранніх стадіях життєвого циклу виробничої системи й вагонів, що ремонтуються.

Зміна конструкцій вагонів і їх вузлів, а також впровадження в ремонтне виробництво нових технічних засобів і технологій вимагає переналагодження виробничої системи. У сучасних умовах (реформування залізничного транспорту, перехід до ринкової економіки, загострення конкурентної боротьби) у ряді вимог до ремонтного виробництва на перше місце виходить гнучкість. Гнучкість, як найважливіша якість виробництва, вимагає інтенсивного розроблення й застосування методів і засобів нових інформаційних технологій, що забезпечують перехід до безпаперових методів проектування й виробництва, де буде працювати не дуже багато робітників.

Забезпечення гнучкості пов'язане, насамперед, з варіантністю рішень. Для підвищення варіантності рішень необхідна комплексність, що полягає в паралельному проектуванні різних об'єктів на різних стадіях їх життєвого циклу.

Для забезпечення гнучкості кожний об'єкт моделювання (виріб, що ремонтується, виробнича ремонтна система, технологічний процес) на всіх стадіях життєвого циклу повинен супроводжуватися постійною динамічною коригуючою ієрархічною інформаційною моделлю, що дозволяє за умов, які змінюються, виявляти й оцінювати безліч раціональних варіантів рішень.

Вагоноремонтні підприємства постійно виконують роботи з впровадження нових технічних засобів і технологій, однак темпи цих робіт суттєво відстають від темпів удосконалювання засобів технологічного оснащення (ЗТО) і нових технологій, що пропонуються промисловістю для технічного обслуговування (ТО) і ремонту вагонів. Поки підприємство готує до впровадження на виробництво відсоток однієї перспективної технології (устаткування, обладнання, вагоноремонтні машини тощо), з'являється нова, більш ефективна розробка.

Ця суперечлива ситуація між високими темпами науково-технічного прогресу в промисловості й низькими темпами підготовки виробництва вагоноремонтних підприємств визначає суть проблеми.

Загальний стан технологічної готовності виробництва у вагонних депо мережі залізниць перебуває на досить низькому рівні. Практично на всіх підприємствах відсутні повні комплекти конструкторської й технологічної документації (ТД). Конструкторська документація є лише на окремі деталі й складальні одиниці, а технологічна документація не охоплює весь комплекс деталей і складальних одиниць, що ремонтуються в депо. Ступінь глибини розроблення й деталізації багатьох технологічних процесів перебуває на рівні маршрутного опису, а в деяких випадках на рівні технологічних інструкцій. Багато технологічних операцій описані без зазначення технологічних режимів, норми часу, норми витрати матеріалів і запасних частин, які повинні бути описані в технологічних документах. Оформлення технологічної документації не завжди відповідає вимогам стандарту. Внесення змін у ТД проводиться не регулярно, часто "вручну" і з запізненням. Не у всіх технологів вагонних депо є ЕОМ, а ті, хто їх має, використовують їх малоефективно через відсутність відповідного інформаційного й програмного забезпечення.

Якщо порівнювати рівень ТПВ вагонних депо з середнім рівнем ТПВ вітчизняних машинобудівних підприємств, то можна стверджувати, що ефективність технологічної підготовки виробництва у вагонних депо суттєво нижче. Існують як об'єктивні, так і суб'єктивні причини такого положення. Однак головною причиною є невідповідність необхідного обсягу робіт з ТПВ рівню продуктивності праці технологів вагонних депо. Щоб забезпечити необхідну технологічну підготовку виробництва, слід або в кілька раз збільшити кількість технологів, або суттєво підвищити їх продуктивність праці. Очевидно, що істотного підвищення продуктивності праці технологів вагонних депо, а отже, і підвищення ефективності ТПВ можна досягти на основі використання нових інформаційних технологій і ЕОМ.

Проблема підвищення ефективності виробництва за рахунок створення й впровадження прогресивних систем розроблення технологічних процесів у технологічну підготовку виробництва вагоноремонтних підприємств у цей час є досить актуальною.

Вирішення вищевказаної проблеми дозволить збільшити продуктивність праці технологів, суттєво скоротити строки впровадження у виробництво нових технологій і засобів технологічного оснащення, підвищити технологічну дисципліну і якість ремонту й ТО, розраховувати й оцінювати економічні показники впроваджуваних технологій на стадії проектування технологічних процесів і вибирати ті, які дадуть максимальний ефект.

Методичні вказівки спрямовані для виконання студентами техніко-економічних розрахунків і порівняльного аналізу при впровадженні в цех (дільницю, відділення) вагоноремонтного підприємства сучасного устаткування, обладнання, вагоноремонтної машини тощо.

Методичні вказівки рекомендовано використовувати при проектуванні курсових і дипломних проектів.

1 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ВАГОНОРЕМОНТНИХ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ У ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ

Впровадження механізації й автоматизації у виробничі процеси технічного обслуговування й ремонту рухомого складу пов'язане з придбанням і виготовленням нової техніки, машин і механізмів, будівництвом або реконструкцією будинків, вагоноремонтних машин, обладнання, транспортувальних пристроїв тощо, що вимагає значних витрат. Чим досконаліша нова техніка (вагоноремонтна машина, обладнання чи устаткування) і технологія, тим більше можливостей для підвищення продуктивності праці, збільшення випуску продукції, зниження її собівартості, поліпшення умов праці й безпеки роботи, скорочення чисельності робітників. Тому дуже важливо при ухваленні рішення про впровадження нової техніки у виробництво визначати економічну ефективність.

Для встановлення єдиних методів розрахунку економічної ефективності використання на вагоноремонтному підприємстві (ВРП) нової техніки розроблено методичні вказівки [3]. Вони враховують єдині для всіх галузей народного господарства принципи порівняння й вибору варіантів нової техніки, а також особливості роботи залізничного транспорту і ВРП.

Вони є основними для таких розрахунків:

- техніко-економічного обґрунтування вибору найкращих варіантів створення та впровадження нової техніки;
- відображення показників економічної ефективності нової техніки у відповідних розділах плану розвитку ВРП і його підрозділах;
- визначення фактичної економічної ефективності нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій;
- обліку в ціноутворенні розміру економічного ефекту від виробництва й використання на ВРП нової техніки;
- встановлення розміру премій за створення й впровадження нової техніки, винагород за винаходи й раціоналізаторські пропозиції, а також премій за нову техніку, яка впроваджується в порядку запозичення передового досвіду.

Відповідно до роботи [3] до нової техніки належать вперше реалізовані результати наукових досліджень і прикладних розробок, які містять винаходи й інші науково-технічні досягнення, нові й більш удосконалені технологічні процеси виробництва, знаряддя й предмети праці, способи організації виробництва й праці, що забезпечують при їхньому використанні відповідно до плану розвитку науки й техніки всіх рівнів управління підвищення техніко-економічних показників виробництва або вирішення соціальних й інших завдань розвитку народного господарства.

До нової техніки на ВРП висуваються такі вимоги:

- нові й удосконалені конструкції вагонів, машин і механізмів для виконання вантажно-розвантажувальних робіт, ВРМ, устаткування й обладнання для виконання ремонту рухомого складу;
- механізація й автоматизація виробничих процесів;
- нові й удосконалені технологічні процеси;
- нові й більш удосконалені предмети праці – матеріали, паливо, енергія, що використовуються в процесі експлуатації, протягом тривалості ремонту технічних засобів ВРП.

Питання про доцільність створення й використання нової техніки обґрунтовується на основі розрахунку економічного ефекту, обумовленого на річний об'єм виробництва нової техніки або річний обсяг роботи, що виконується за допомогою нової техніки в розрахунковому році.

Як розрахунковий рік приймають перший рік після закінчення планованого (нормативного) терміну освоєння виробництва нової техніки (технології). Як правило, це другий або третій календарний рік серійного випуску нової (відремонтованої) продукції або використання нової технології. Річний економічний ефект від впровадження нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій являє собою сумарну економію всіх видів виробничих ресурсів (людської праці, матеріалів, капітальних вкладень), що одержується в результаті виробництва й експлуатації нової техніки.

Величина річного економічного ефекту визначається як різниця приведених витрат по базовій (існуючій) і новій техніці.

Наведені витрати, розраховуючи на одиницю продукції, визначаються за формулою

$$B = C + E_n K, \quad (1)$$

де C – собівартість одиниці продукції, грн;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень,

$$E_n = 0,15;$$

K – питомі капітальні вкладення у виробничі фонди, грн.

Річний економічний ефект визначають на стадіях наукового дослідження, розроблення, впровадження й використання нової техніки. Для одержання точних і достовірних результатів потрібно правильно приймати базу порівняння: повинні бути прийняті показники кращої техніки вітчизняного або закордонного виробництва.

Економічний ефект – це 1) результат, що досягається за рахунок здійснення різних видів діяльності чи проведення окремих операцій, (наприклад визначається одержанням додаткового доходу, прибутку тощо; 2) дія; 3) засіб; 4) прийом для створення певного враження.

Економічна ефективність – це 1) співвідношення показників результату (ефекту) і витрат (або суми ресурсів), що використовуються для його досягнення; 2) продуктивність; 3) коефіцієнт корисної дії.

Ліквідаційне сальдо — кошти, отримані від продажу металобрухту за відрахуванням витрат на демонтаж ВРМ, устаткування або обладнання, транспортування до пункту приймання металобрухту. Ліквідаційне сальдо за устаткування, відправлене в металобрухт, дорівнюватиме 5 % його першопочаткової вартості.

На етапі формування планів освоєння перших промислових серій нової техніки або технології, нових способів організації виробництва й праці, а також на етапі впровадження й експлуатації нової техніки, за базу порівняння приймають показники техніки, яка замінюється. При цьому показники базової техніки (продуктивність, собівартість, енергоємність, капітальні вкладення тощо) приймаються з урахуванням підвищення технічного рівня виробництва, що досягається в розрахунковому році, і доведення виробничої програми до рівня освоюваної нової техніки.

Порівнянність базової й нової техніки повинна бути забезпечена за обсягом виготовленої (відремонтованої) за допомогою нової техніки продукції (програма ремонту рухомого складу тощо), тобто базова техніка повинна забезпечувати випуск (освоєння) такого самого об'єму продукції, як і нова.

Визначення річного економічного ефекту нової техніки проводять:

– на етапі науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (у процесі вибору найбільш ефективного варіанта нової техніки), а також при ухваленні рішення про впровадження нової техніки у виробництво – проектні, нормативні й планові показники;

– при розрахунку фактичного економічного ефекту – звітні дані, що відображають реально сформовані витрати й об'єми виробництва.

За способом розрахунку економічного ефекту різні види нової техніки можна об'єднати в чотири групи.

До першої групи належать нові технологічні процеси, механізація й автоматизація виробництва й праці, що забезпечують економію виробничих ресурсів при випуску однієї й тієї самої одиниці продукції.

До другої групи належать засоби праці довгострокового застосування (вагони, ВРМ, устаткування, обладнання, прилади та ін.) з поліпшеними якісними характеристиками (продуктивність, довговічність, експлуатаційні витрати тощо).

До третьої групи належать нові або удосконалені предмети праці (матеріали, заготовки, сировина, паливо).

До четвертої групи належить принципово нова продукція, що не має аналогу, а також продукція підвищеної якості.

Річний економічний ефект від застосування нової техніки (що належить до першої групи) визначається за формулою

$$E = (B_1 - B_2) \cdot N_1, \quad (2)$$

де B_1 і B_2 – приведені витрати на виробництво (ремонт) одиниці продукції, виготовленої відповідно за допомогою базової й нової техніки, грн;

N_1 – об’єм виробництва продукції (виготовлення, ремонту) за допомогою нової техніки в розрахунковому році, натур. од.

У розгорнутому вигляді:

$$E = [(C_2 + E_n K_2) - (C_1 + E_n K_1)] \cdot N_1, \quad (3)$$

де C_1, C_2 – собівартість одиниці продукції (виготовлення, ремонту), виконаної за допомогою базової й нової техніки C_2 приймається в розрахунковому році, а коливання значення собівартості (збільшення й зниження) у період освоєння нової техніки враховують у складі капітальних вкладень, як збитки (економію), грн;

K_1, K_2 – питомі капітальні вкладення у виробничі фонди при базовій і новій техніці, грн.

Економічний ефект від створення й експлуатації нової техніки (що належить до другої групи) визначається за строк її служби до річного об’єму випуску нової техніки і визначається за формулою

$$E = \left[\frac{B_1 A_2}{A_1} \cdot \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n} + \frac{(I'_1 - I'_2) - E_n (K'_2 - K'_1)}{P_2 + E_n} - B_2 \right] \cdot N_2, \quad (4)$$

де B_1, B_2 – наведені витрати на виробництво (виготовлення, ремонт) одиниці базової й нової техніки, грн;

A_1, A_2 – річні об’єми продукції (виготовлення, ремонту), виготовленої або відремонтованої при використуванні одиниці відповідно базового й нового засобів праці, натур. од.;

A_2/A_1 – відношення, що враховує зростання продуктивності одиниці нової техніки порівняно з базовою;

P_1, P_2 – норми щорічних відрахувань від балансової вартості на повне відновлення базових і нових засобів праці, обумовлені як величини, зворотні термінам служби, з урахуванням морального зношування, частки одиниці;

I'_1, I'_2 – річні експлуатаційні витрати споживача ВРП з урахуванням зміни витрат інших галузей народного господарства, розраховуючи на об'єм продукції, виготовленої або відремонтованої за допомогою нових засобів праці, грн. Ці витрати враховують амортизаційні відрахування, призначені для капітального ремонту засобів праці, а також витрати з утримання, поточного ремонту й амортизації технічних засобів, що створюються за рахунок супутніх капітальних вкладень споживача, грн;

K'_1, K'_2 – супутні капітальні вкладення споживача ВРП та інших галузей народного господарства, необхідні для забезпечення нормальної експлуатації базової й нової техніки, розраховуючи на об'єм продукції, виготовленої або відремонтованої за допомогою нових засобів праці, грн;

N_2 – об'єм виробництва (кількість впроваджених на ВРП) нових засобів праці в розрахунковому році, натур. од.

Якщо базова й нова техніка (вагони, ВРМ, устаткування, обладнання, прилади тощо) розрізняється за ступенем надійності й імовірності випадкових відмов, то продуктивність базової й нової техніки (об'єми виготовлення або ремонту) обчислюється з урахуванням середньорічного часу простою, що викликається випадковими відмовами, а до поточних витрат, крім витрат на відновлення працездатності (проведення ремонту) виробів, включають витрати від браку, простою ВРМ, устаткування, обладнання під час виготовлення або ремонту вагонів.

Економічний ефект застосування нових предметів праці (що належать до третьої групи) визначається за формулою

$$E = \left[B_1 - \frac{Y_1}{Y_2} + \frac{(I'_1 - I'_2) - E_n(K'_2 - K'_1)}{Y_2} - B_2 \right] \cdot N_3, \quad (5)$$

де B_1, B_2 – приведені витрати виробництва одиниці відповідно базового і нового предметів праці, грн;

U_1, U_2 – питома витрата відповідно базового й нового предметів праці розраховуючи на одиницю роботи (перевезень, вимірника), що виконується залізничним транспортом, натур. од.;

I'_1, I'_2 – поточні витрати ВРП з урахуванням зміни витрат інших галузей народного господарства при використанні базового господарства, грн;

K'_1, K'_2 – супутні капітальні вкладення ВРП й інших галузей народного господарства при використанні базового й нового предметів праці, розраховані на ту саму одиницю роботи (виготовлення або ремонту), грн;

N_3 – об'єм споживання нового предмета праці в розрахунковому році, натур. од.

Річний економічний ефект від створення продукції, що не має аналогів або підвищеної якості (і ціни) (що належить до четвертої групи), визначається за формулою

$$E = (P - E_n K_2) \cdot N_4, \quad (6)$$

де P – прибуток від реалізації нової продукції або приріст прибутку ($P_2 - P_1$) від реалізації продукції підвищеної якості, грн;

K_2 – питоми капітальні вкладення на виробництво нової продукції або питоми додаткові капітальні вкладення, пов'язані з підвищенням якості продукції, грн;

N_4 – об'єм нової продукції або продукції підвищеної якості в розрахунковому році.

У складі капітальних вкладень виробників і споживачів техніки, крім безпосередніх капітальних вкладень в об'єкти базової й нової техніки, враховують:

– витрати на науково-дослідні й дослідно-конструкторські роботи, на випробування й доведення дослідних зразків, витрати на придбання, транспортування, монтаж, демонтаж, технічну підготовку, налагодження виробництва;

– витрати на поповнення оборотних фондів, пов'язаних зі

створенням і використанням нової техніки;

– вартість необхідних виробничих площ й інших елементів основних фондів, безпосередньо пов'язаних з виробництвом і використанням базової й нової техніки;

– витрати на технічні заходи й пристрої, що запобігають негативним наслідкам впливу експлуатації техніки на природне середовище, а також на умови праці (запобігання травматизму, зниження шуму, підтримку кліматичних умов тощо);

– збиток (зі знаком "плюс") або прибуток (зі знаком "мінус") від виробництва й реалізації продукції в період освоєння виробництва, що передував розрахунковому року.

Супутні капітальні вкладення містять у собі одноразові витрати ВРП залізничного транспорту й інших галузей народного господарства, пов'язані з застосуванням базового й нового засобів виробництва. Наприклад, при заміні експлуатованого обладнання, устаткування або ВРМ новими може виникнути необхідність у реконструкції депо.

2 МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ

Економічний ефект від здійснення заходу визначається відповідно до умов ремонту вагонів за весь життєвий цикл проекту і визначається за формулою

$$E_T = P_T - B_T, \quad (7)$$

де E_T – економічний ефект від реалізації заходу в цілому за весь його життєвий цикл, що приведений до розрахункового року;

P_T – вартісна оцінка сукупних результатів (вигоди) від реалізації проекту за його життєвий цикл, що приведені до розрахункового року;

B_T – вартісна оцінка сукупних витрат на реалізацію проекту за його життєвий цикл, що приведені до розрахункового року.

Формула (7) може бути подана у вигляді

$$E_T = \sum_{t=1}^n E_t \cdot \alpha_t = \sum_{t=1}^n (P_t - B_t) \alpha_t, \quad (8)$$

де E_t – економічний ефект від здійснення заходу в році t життєвого циклу;

P_t – вартісна оцінка результатів (вигоди) від здійснення проекту в році t життєвого циклу;

B_t – вартісна оцінка витрат на здійснення заходу в році t життєвого циклу;

n – кількість років життєвого циклу проекту;

α_t – коефіцієнт приведення результатів і витрат різних років до розрахункового року.

При визначенні економічного ефекту вартісна оцінка результатів (вигод) і витрат, що отримані в будь-якому році життєвого циклу проекту, слід приводити до розрахункового року. Розрахунковим роком слід приймати перший чи останній рік життєвого циклу проекту. Приведення результатів і витрат року t до першого року життєвого циклу проекту називається дисконтуванням, а до останнього року життєвого циклу — компаундуванням.

З цією метою для кожного року t життєвого циклу проекту визначається відповідний коефіцієнт приведення (α_t).

Для приведення результатів і витрат (P_t, B_t) будь-якого року (t) до першого року життєвого циклу проекту (при дисконтуванні) застосовується формула

$$\alpha_t = \frac{1}{[(1+E) \cdot (1+I)]^{t_k}}, \quad (9)$$

де E – середня річна ставка комерційних банків за депозитними вкладками (дисконтна ставка), частки одиниці. При 20 % річних $E=0,2$;

R – ставка, що враховує ступінь ризику здійснення проекту, в частки одиниці;

I – середньорічний темп інфляції, що прогнозується в період здійснення проекту (5 %), частки одиниці;

t_k – кількість років, що відділяють розрахунковий рік від року, результати і витрати якого приводяться до розрахункового року.

Якщо результати і витрати будь-якого року здійснення проекту приводяться до останнього року його життєвого циклу (при компаундуванні), коефіцієнти приведення визначаються за формулою

$$\alpha_t = \frac{(1+E)^{t_k}}{(1+I)^{t_k}} = \left(\frac{1+E}{1+I} \right)^{t_k}, \quad (10)$$

Якщо $\frac{P_T}{B_T} \geq 1$, то це є позитивним фактором здійснення проекту.

Після завершення проекту в останній розрахунковий рік ВРМ, устаткування або обладнання підлягає списанню, демонтажу і відправленню в металобрухт.

Ліквідаційне сальдо — кошти, отримані від продажу металобрухту, за відрахуванням витрат на демонтаж ВРМ, устаткування або обладнання, транспортування до пункту приймання металобрухту. Ліквідаційне сальдо за устаткування, відправлене в металобрухт, дорівнюватиме 5 % його першопочаткової вартості.

Період окупності інвестицій визначається послідовним складанням величини $(P_t - I_t) \cdot \alpha_t$, розрахованих за кожний рік здійснення проекту, до тих пір, поки величина $\sum_{t=1}^n (P_t + {}^2_t) \cdot \alpha_t$ не зрівняється або не перевищуватиме величини сукупних інвестицій, приведених до розрахункового року, тобто

$$\sum_{t=1}^n K_t^c \cdot \alpha \leq \sum_{t=1}^n (P_t + {}^2_t) \cdot \alpha_{\tilde{n}}, \quad (11)$$

де K_t^c – одноразові витрати на здійснення проекту.

Після виконання розрахунку економічного ефекту за розрахунковий період результати потрібно звести до таблиці.

3 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ПОТОКОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Складовою частиною комплексної оцінки ефективності організації потокового виробництва ВРП є аналіз рівня технічної оснащеності цехів і виробничих дільниць, що перейшли на поточковий метод. До числа найважливіших показників, що найбільш повно характеризують рівень технічної оснащеності й організації праці, належать фондоозброєність, енергооснащеність, електроозброєність праці й робітників, фондоємність тощо.

Фондоозброєність праці (Φ), грн/люд, на одного робітника визначається за формулою

$$\Phi = \frac{K}{R_c}, \quad (12)$$

де K – капітальні вкладення в основні виробничі фонди (цехи, дільниці, споруди, ВРМ, устаткування, обладнання, транспортні засоби тощо), грн;

R_c – середньорічна кількість робітників, люд.

При оцінці оснащеності використовується показник технічної фондоозброєності (або механоозброєності) (Φ_m), грн/люд, обумовлений відношенням

$$\Phi_m = \frac{K_m}{R_c}, \quad (13)$$

де K_m – капітальні вкладення в технічні засоби виробництва (ВРМ, устаткування, обладнання), грн.

Енергооснащеність праці (E_n), кВт/люд, на одного робітника визначається за формулою

$$E_n = \frac{\sum_{i=1}^n N_{e_i}}{R_c}, \quad (14)$$

де $\sum_{i=1}^n N_{e_i}$ – сумарна потужність електродвигунів і енергоустановок

і-го виду, кВт;

R_c – середньорічна чисельність робітників, люд;

n – кількість видів енергетичних установок (силових машин).

Електроозброєність працюючих ($E_{лр}$), кВт·год/люд, визначається за формулою

$$E_{лр} = \frac{E_l}{R_c}, \quad (15)$$

де E_l – кількість споживаної електроенергії в рік, кВт · год.

Електроозброєність праці ($E_{лр}$), кВт·год/(люд·люд.год), визначається за формулою

$$E_{лр} = \frac{E_l}{R_c \cdot t_\phi}, \quad (16)$$

де t_ϕ – відпрацьований час одним робітником за рік, люд.год.

Питома витрата електроенергії на одиницю наробітку (a_2), кВт·год/од, визначається за формулою

$$a_2 = \frac{E_2}{Q_2}, \quad (17)$$

де E_2 – витрата енергії протягом року потоковою лінією або одиницею обладнання, кВт · год;

Q_2 – річний виробіток ВРМ (обладнання), од.

Як показник ефективності основних виробничих фондів приймається ступінь використання виробничої потужності й ступінь її освоєння. Виробнича потужність змінюється разом з удосконалюванням техніки, технології і організації виробництва.

Коефіцієнт використання виробничої потужності визначається за формулою

$$K_m = \frac{N_n}{ПМ}, \quad (18)$$

де N_n – річний випуск продукції в натуральному, в умовно–натуральному або вартісному вираженні, од;

$ПМ$ – середньорічна виробнича потужність цеху (дільниці) в натуральному або вартісному вираженні, од.

Коефіцієнт інтенсивного навантаження устаткування визначається за формулою

$$K_{in} = \frac{П_\phi}{П_n}, \quad (19)$$

де $П_\phi$ – фактична продуктивність, од/год;

$П_n$ – паспортна, прогресивна або планова продуктивність, од/год.

Для оцінки використання пасивної частини основних виробничих фондів варто використовувати показник знімання (випуску) продукції з 1 м² виробничої площі

$$K_{nl} = \frac{N_n}{S_n}, \quad (20)$$

де N_n – річний об'єм виробництва продукції, од;

S_n – площа цеху (дільниці, відділення), м².

Найважливішим показником, що відображає використання основних виробничих фондів, є фондвіддача, яка визначається за формулою

$$\Phi_o = \frac{C_{впр}}{C_{оф}}, \quad (21)$$

де $C_{впр}$ – вартість валової продукції, грн;

$C_{оф}$ – середньорічна вартість основних виробничих фондів, грн.

Показник фондвіддачі визначає випуск продукції в грошовому вираженні в середньому на 1 грн (100 грн, 1000 грн тощо) середньорічної вартості основних виробничих фондів і характеризує інтенсивність використання основних фондів.

Величина, зворотна показнику фондвіддачі, називається фондоємністю ($\Phi_{ем}$), що визначає вартість фондів, що припадають на 1 грн виготовленої продукції.

Зниження фондоємності є однією з найважливіших умов зростання продуктивності праці, збільшення випуску продукції й більш економічного використання капітальних вкладень. Одним з узагальнюючих показників ефективності використання основних фондів є показник фондорентабельності, що відображає прибуток підприємства, що припадає на 1 грн вартості основних фондів. Розраховується зазначений показник за формулою

$$E_{фр} = \frac{C_{впр} - C_2}{C_{оф}} = \frac{П}{C_{оф}}, \quad (22)$$

де $C_{впр}$ – об'єм випуску всієї продукції за рік, грн;

C_2 – річний випуск продукції за собівартістю (повна собівартість товарної продукції), грн;

$П$ – загальна сума прибутку, грн.

Розглянемо приклади визначення річного економічного ефекту від впровадження потокової лінії та установки для миття вантажних

піввагонів у вагонному господарстві.

Приклад 1

Визначення річного економічного ефекту від впровадження механізованої потокової лінії при деповському ремонті (ДР) вагонів.

Вихідні дані:

– капітальні вкладення, пов'язані з проектуванням, будівництвом й освоєнням механізованої потокової лінії, розподіляються по роках у такий спосіб:

$$K_1 = 50 \text{ тис. грн}; K_2 = 150 \text{ тис. грн}; K_3 = 225 \text{ тис. грн};$$

– термін освоєння механізованої потокової лінії після закінчення її побудови один рік;

– розрахунковим роком, таким чином, буде п'ятий рік від початку проектування;

– річна програма ремонту вагонів, од, при технології:

а) базовій $N_1 = 1300$;

б) новій $N_2 = 2000$;

– трудомісткість ремонту одиниці, люд.год, при технології:

а) базовій $t_1 = 69,3$;

б) новій у розрахунковому році $t_2 = 52,7$;

– собівартість ремонту вагона, грн, при технології:

а) базовій $C_1 = 200000$;

б) новій (у розрахунковому році) $C_2 = 150000$.

Для визначення економічного ефекту від впровадження нової технології необхідно показники базової технології привести до порівнянного виду з показниками нової технології в розрахунковому році.

Приведення показників базового варіанта до порівнянного виду з показниками нової технології в розрахунковому році виконується в

такий спосіб.

Аналіз продуктивності праці показує, що її рівень при ремонті вагонів за попередній період зріс на 1 % у рік; частка заробітної плати в собівартості ремонту вагонів з урахуванням інших витрат, пропорційних заробітній платі (відрахування на соціальне страхування та ін.), становить 57 %.

За чотири роки проектування, будівництва й освоєння механізованої потокової лінії продуктивність праці по базовому варіанту зросла б на

$$\Delta\Pi_{np} = \left[(1 + 0,01)^4 - 1 \right] \cdot 100 = 4,06 \%$$

Отже, скоректована трудомісткість ремонту склала б

$$t_{lck} = \frac{t_1}{\Delta\Pi_{np}}, \quad (23)$$

$$t_{lck} = \frac{69,3}{1,0406} = 66,6 \text{ чол.} \cdot \text{год.}$$

Собівартість одиниці ремонту при цих умовах склала б

$$C_{lck} = \frac{K_3 \cdot 0,57 \cdot (100 \% + \Delta\Pi_{np} \cdot k_3)}{(100 \% + \Delta\Pi_{np})} + K_3 \cdot 0,43, \quad (24)$$

де k_3 – коефіцієнт зростання заробітної плати при збільшенні продуктивності праці на 1 %, $k_3 = 0,6$.

$$C_{lck} = \frac{225 \cdot 0,57 \cdot (1 + 0,0406 \cdot 0,6)}{(1 + 0,0406)} + 225 \cdot 0,43 = 223 \text{ тис. грн.}$$

Доведення програми ДР вагонів при базовій технології до рівня, передбаченого на розрахунковий рік, може бути забезпечено збільшенням коефіцієнта змінності роботи дільниці потокового

ремонту, що не вимагає додаткових капітальних вкладень.

У зв'язку зі збільшенням програми ДР собівартість по базовому варіанту повинна бути скоригована й за цим фактором.

Аналіз витрат, що включаються в собівартість ремонту вагонів, дозволяє виділити ту частину витримок, які зі зміною програми ремонту не змінюються. У цьому випадку це загальногосподарські витрати депо й частина витрат, загальних для всіх галузей господарства. У складі собівартості ДР зазначені витрати при базовій технології в даному депо становлять 150 тис. грн на одиницю ремонту.

Порівняльна собівартість ремонту вагона по базовому варіанту у зв'язку зі зростанням продуктивності праці й доведенням програми ремонту до 2000 вагонів складе

$$\Delta C_{\text{Iск}} = \frac{C_{\text{Iск}} \cdot N_1 + (C_{\text{Iск}} - K_2) \cdot \Delta N_2}{N_2}, \quad (25)$$

де ΔN_2 – збільшена кількість вагонів у результаті впровадження потокової лінії, ваг,

$$\Delta N_2 = N_2 - N_1 = 2000 - 1300 = 700.$$

$$\Delta C_{\text{Iск}} = \frac{223 \cdot 1300 + (223 - 150) \cdot 700}{2000} = 170,5 \text{ тис. грн.}$$

Матеріалоємність ремонту вагонів не змінюється.

Наведені капітальні вкладення у створення механізованої потокової лінії на початок розрахункового року становлять

$$K'_m = \sum_{n=1}^T K_n (1 + K_{\text{нн}})^{T-n}, \quad (26)$$

де K_n – капітальні вкладення n -го року, тис. грн;

T – загальна тривалість створення й освоєння нової техніки, роки;

n – порядковий рік створення й освоєння нової технології;

$$K'_m = 50 \cdot 1,1^{4-1} + 150 \cdot 1,1^{4-2} + 225 \cdot 1,1^{4-3} =$$

$$= 50 \cdot 1,331 + 150 \cdot 1,21 + 225 \cdot 1,1 = 495,55 \text{ тис. грн.}$$

У період будівництва потокової лінії собівартість ремонту зростає:

– у другому році від початку її проектування на $\Delta C_1 = 80$ тис. грн/ваг при програмі ремонту 1300 ваг;

– у третьому році – на $\Delta C_2 = 45$ тис. грн/ваг при тій самій програмі ремонту;

– у четвертому році в період освоєння потокової лінії й випуску з ремонту 1800 ваг собівартість одиниці ремонту буде нижче, ніж у базовому році, на $\Delta C_3 = -20$ тис. грн.

Перевитрата, як і зменшення поточних витрат, у період будівництва й освоєння нової технології повинна бути приведена на початок розрахункового року й віднесена до одноразових витрат:

$$K''_m = 80 \cdot 1300 \cdot 1,21 + 45 \cdot 1300 \cdot 1,1 - 20 \cdot 1800 \cdot 1 = 154190 \text{ тис. грн.}$$

Загальна сума одноразових витрат, наведених до початку розрахункового року,

$$K_m = K'_m + K''_m = 495,55 + 154190 = 154685,55 \text{ тис. грн.}$$

Питомі капітальні вкладення, що враховуються у складі річних наведених витрат, складають

$$K'_2 = \frac{K_m}{N_2} = \frac{154685,55}{2000} = 77,343 \text{ тис. грн.}$$

$$K'_1 = 0.$$

Річний економічний ефект від застосування нової технології

$$E = \left[(\Delta C_{lck} \cdot N_1 + E_n \cdot K'_1) + (C_2 + E_n \cdot K'_2) \right] \cdot N_2, \quad (27)$$

де E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень,
 $E_n = 0,15$.

$$E = \left[(170,5 + 0,15 \cdot 0) - 150 + 0,15 \cdot 77,343 \right] \cdot 2000 = 17797,1 \text{ тис. грн.}$$

Численність звільнених робітників, люд,

$$\Delta R = \frac{(t_{lck} - t_2) \cdot N_2}{t_\phi}, \quad (28)$$

$$\Delta R = \frac{(66,6 - 52,7) \cdot 2000}{168,33 \cdot 12} = 14 \text{ чол.}$$

де t_{lck} – скоригована трудомісткість ремонту при базовій технології, люд.год;
 t_2 – трудомісткість ремонту при новій технології, люд.год;
 t_ϕ – місячний фонд робочого часу одного робітника, люд.год.

Приклад 2

Визначення економічного ефекту від створення й застосування установки для механізованого очищення піввагонів перед ДР.

Нова установка для механізованого очищення піввагонів скорочує витрати праці, поліпшує санітарно-гігієнічні умови праці і якість очищення рухомого складу.

Як база порівняння (таблиця 1) приймається аналогічна установка, що використовується у вантажному вагонному депо.

Таблиця 1 - Вплив нової технології на планові показники роботи депо

Показник	Базова технологія	Нова технологія	
		всього	економія (+), перевитрата (-)
1 Програма ремонту вагонів N_1 , ваг	2000	2000	–
2 Порівнянна трудомісткість одиниці ремонту, люд.год	66,6	52,7	13,3
3 Порівнянна собівартість одиниці ремонту C , тис. грн	170,5	150	+20,5
4 Питомі капітальні вкладення $\Delta K'_2$, тис. грн/ваг.	–	77,343	–77,343
5 Вивільнення робітників ΔR , люди	–	–	14
6 Річний економічний ефект E , тис. грн		–	+17797,1
7 У тому числі економія експлуатаційних витрат $\Delta C_{\text{іск}} \cdot N_2$, тис. грн	–	–	+341000

У таблиці 2 наведені вихідні дані для визначення економічного ефекту.

Таблиця 2 - Вихідні дані

Показник	Базовий варіант	Новий варіант
1 Річна програма (обсяг) очищення піввагонів, ваг	2000	2000
2 Вид ремонту, перед яким проводиться очищення піввагонів	капітальний	Деповський
3 Вид очищення	зовнішній	внутрішній і зовнішній
4 Метод очищення	прямоточний	безперервний
5 Витрата технічної води на один піввагон, т	0,24	0,178
6 Витрата пари за годину, т	1,2	1,0
7 Витрата пари на очищення одного піввагона, т	0,576	0,33
8 Потужність електродвигуна насоса установки, кВт · год	273	160
9 Витрата електроенергії на очищення одного піввагона, кВт · год	131	54
10 Вартість установки, тис. грн	870	720

Визначення річної суми від капітального та деповського ремонтів

Заробітна плата персоналу, що обслуговує базову та нову установку, розрахована в таблицях 3 і 4.

Таблиця 3 - Заробітна плата виробничого персоналу, що обслуговує

базову установку для очищення вантажних піввагонів

Професія	Класифікаційний код	Місячна тарифна ставка, грн	Кількість робітників	Місячний фонд заробітної плати, грн
1 Машиніст установки	5	1671,52	2	3343,04
2 Електромеханік	5	1671,52	1	1671,52
3 Оператор	4	1459,42	2	2918,84
4 Слюсар	6	1957,68	2	3915,36
Разом				11848,76

Таблиця 4 - Заробітна плата виробничого персоналу, що обслуговує нову установку для очищення вантажних піввагонів

Професія	Класифікаційний код	Місячна тарифна ставка, Грн.	Кількість робітників	Місячний фонд заробітної плати, грн
1 Оператори (машиністи)	5	1671,52	1	1671,52
2 Слюсарі	6	1957,68	1	1957,68
3 Електромеханіки	5	1671,52	1	1671,52
Разом	—	—	3	5300,72

Витрати на фонд заробітної плати розраховуються за формулою

$$ФЗП = S \cdot 12, \quad (29)$$

де S – місячна тарифна ставка робітників, які обслуговують установку (таблиці 3 і 4), грн;

12 – кількість місяців у році;

1,3 – коефіцієнт, що враховує премії й доплати;
1,052 – коефіцієнт, що враховує оплату за час відпустки.

До нововведення

$$\Phi ЗП_{до} = 11,849 \cdot 12 = 142188 \text{ грн.}$$

$$\Phi ЗП_{до}^{доп.} = 142188 \cdot 1,3 \cdot 1,052 = 194456,31 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні заходи приймаємо в розмірі 39,82 %:

$$B_{сз}^{до} = 336644,31 \cdot 0,3982 = 134051,76 \text{ грн.}$$

Загальногосподарські витрати приймаємо в розмірі 122,6 %:

$$B_{зв}^{до} = 336644,31 \cdot 1,226 = 412725,92 \text{ грн.}$$

Адміністративні витрати приймаємо в розмірі 22,3 %;

$$B_{ад}^{до} = 336644,31 \cdot 0,223 = 75071,68 \text{ грн.}$$

$$\begin{aligned} \Phi ЗП_{до}^{заг.} &= 142188 + 194456,31 + 134051,76 + \\ &+ 412725,92 + 75071,68 = 958493,67 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Після нововведення

$$\Phi ЗП_n = 5300,72 \cdot 12 = 63608,64 \text{ грн.}$$

$$\Phi ЗП_n^{доп.} = 63608,64 \cdot 1,3 \cdot 1,052 = 86991,18 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні заходи приймаємо в розмірі 39,82 %:

$$B_{сз}^{після} = 150599,82 \cdot 0,3982 = 59968,85 \text{ грн.}$$

Загальногосподарські витрати приймаємо в розмірі 122,6 %:

$$B_{зв}^{\partial o} = 150599,82 \cdot 1,226 = 184635,38 \text{ грн.}$$

Адміністративні витрати приймаємо в розмірі 22,3 %:

$$B_{ад}^{\partial o} = 150599,82 \cdot 0,223 = 33583,76 \text{ грн.}$$

$$\Phi ЗП_n^{заг.} = 63608,64 + 86991,18 + 59968,85 +$$

$$+ 184635,38 + 33583,76 = 428787,81 \text{ грн.}$$

$$\Delta \Phi ЗП = 958493,67 - 428787,81 = 529705,86 \text{ грн.}$$

Витрати коштів на електроенергію ($B_{ел}$), що припадає на очищення одного вантажного піввагона, визначаються за формулою

$$B_{ел} = V'_{ел} \cdot C_{ел}, \quad (30)$$

де $V'_{ел}$ – витрати електроенергії, що припадають на один очищений вантажний піввагон, кВт · год;

$C_{ел}$ – ціна 1 кВт · год електроенергії (змінюється з плином часу),
 $C_{ел} = 0,356$ грн.

Споживана потужність базової установки для очищення піввагонів становить 273 кВт · год, а нової установки, яку пропонується впровадити, - 160 кВт · год.

До нововведення

$$B_{ел} = 273 \cdot 0,356 = 97,18 \text{ грн.}$$

Після нововведення

$$B_{ел} = 160 \cdot 0,356 = 56,96 \text{ грн.}$$

Економія електроенергії від впровадження нової мийної установки для очищення піввагонів буде складати

$$\square B_{ел} = 97,18 - 56,96 = 40,22 \text{ грн.}$$

Витрати коштів на пару ($B_{пар.}$), що припадає на очищення одного вантажного піввагона, визначаються за формулою

$$B_{пар.} = B_{пар.}^{n/в} \cdot C_{пар.}, \quad (31)$$

де $B_{пар.}^{n/в}$ – витрати пари, що припадає на один очищений вантажний піввагон, т;

$C_{пар.}$ – ціна 1 т пари, $C_{пар.} = 170,4$ грн.

Споживана потреба пари для установки з очищення піввагонів становить 0,576 т, а нової установки, яку пропонується впровадити, - 0,33 т.

До нововведення

$$B_{пар.} = 0,576 \cdot 170,4 = 98,15 \text{ грн.}$$

Після нововведення

$$B_{пар.} = 0,33 \cdot 170,4 = 56,23 \text{ грн.}$$

Економія пари від впровадження нової мийної установки для очищення піввагонів буде складати

$$\square B_{пар.} = 98,15 - 56,23 = 41,92 \text{ грн.}$$

Витрати коштів на технічну воду ($B_{т. вод.}$), що припадає на очищення одного вантажного піввагона визначаються за формулою

$$B_{т. вод.} = B_{т. вод.}^{n/6} \cdot C_{т. вод.}, \quad (32)$$

де $B_{т. вод.}^{n/6}$ – витрати технічної води, що приходяться на один очищений вантажний піввагон, т;

$C_{т. вод.}$ – ціна 1 м³ технічної води, $C_{т. вод.} = 2,78$ грн.

Споживаюча потреба технічної води установки для очищення піввагонів, становить 0,24 м³, а нової установки, яку пропонується впровадити 0,178 м³.

До нововведення

$$B_{т. вод.} = 0,24 \cdot 2,78 = 0,67 \text{ грн.}$$

Після нововведення

$$B_{т. вод.} = 0,178 \cdot 2,78 = 0,49 \text{ грн.}$$

Економія пари від впровадження нової мийної установки для очищення піввагонів буде складати

$$B_{т. вод.} = 0,67 - 0,49 = 0,18 \text{ грн.}$$

Визначаємо собівартість очищення одного вантажного піввагона за формулою, грн:

$$C = \frac{\Phi_{3П}^{заг.}}{N_2} + B_{ел} + B_{пар.} + B_{т. вод.}, \quad (33)$$

До нововведення

$$C_{до} = \frac{958493,67}{2000} + 97,18 + 98,15 + 0,49 = 675,07 \text{ грн.}$$

Після нововведення

$$C_{після} = \frac{428787,81}{2000} + 56,96 + 56,23 + 0,18 = 327,76 \text{ грн.}$$

Далі, використовуючи методику розрахунку економічного ефекту, визначаємо економічний ефект від впровадження установки для очищення вантажних піввагонів [1 (формули (2.11) – (2.16))] і результати розрахунку зводимо в таблицю 5.

Із обчислених результатів економічного ефекту (таблиця 5) можна зробити висновок, що установка для очищення кузовів вантажних піввагонів окупиться на другому році життєвого циклу (цим роком буде 2013 рік) і принесе прибуток на суму 1937,59 тис. грн, а в останньому році життєвого циклу (цим роком буде 2021 рік) установка принесе прибуток ВРП на суму 11303,61 тис. грн.

Контрольні питання

- 1 Які вимоги висуваються до нової техніки на ВРП?
- 2 Сутність економічного ефекту та економічної ефективності.
- 3 Що належить до першої групи нової техніки, (за способом розрахунку економічного ефекту)?

4 Що належить до другої групи нової техніки, (за способом розрахунку економічного ефекту)?

5 Що належить до третьої групи нової техніки, (за способом розрахунку економічного ефекту)?

6 Що належить до четвертої групи нової техніки, (за способом розрахунку економічного ефекту)?

7 Як визначити ліквідаційне сальдо?

8 Що враховують у складі капітальних вкладень виробників і споживачів техніки?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Балака, Є.І. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті [Текст]: навч. посібник / Є.І. Балака, О.І. Зоріна, Н.М. Колесникова, І.М. Писаревський. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.

2 Скиба, И.Ф. Организация планирования и управления на вагоноремонтных предприятиях [Текст]: учеб. / И.Ф. Скиба. – М.: Транспорт, 1978. – 340 с.

3 Методические указания по определению экономической эффективности мероприятий НТП на железнодорожном транспорте [Текст]: метод. указ. – М.: ВНИИЖТ, 1991. – 145 с.

4 Алтухов, В.Я. Механизация и автоматизация технического обслуживания и ремонта подвижного состава [Текст]: учебник / В.Я. Алтухов, А.Ф. Трофименко, А.С. Зенкин. – М.: Транспорт, 1989. – 200 с.

5 Гридюшко, В.И. Вагонное хозяйство [Текст]: учебник / В.И. Гридюшко, В.П. Бугаев, Н.З. Криворучко; под общ. ред. В.И. Гридюшко. – М.: Транспорт, 1988. – 296 с.

6 Экономика железнодорожного транспорта [Текст]: учебник / И.В. Белов, Н.П. Терешина, В.Г. Галабурда и др.: под ред. Н.П. Терешиной, Б.М. Лapidуса, М.Ф. Трихункова. – М.: УМК МПС России, 2001. – 600 с.

7 Болотин, М.М. Системы автоматизации производства и ремонта вагонов [Текст]: учебник / М.М. Болотин, В.Е. Новиков. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Маршрут, 2004. – 310 с.

Продовження таблиці 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8 Ліквідаційне сальдо, тис. грн.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	36,00
9 Сукупні витрати на впровадження нової установки, тис. грн	1375,5 2	655,52	655,52	655,52	655,52	655,52	655,52	655,52	655,52	655,52
10 Економічний ефект, тис. грн.	-25,38	694,62	694,62	694,62	694,62	694,62	694,62	694,62	694,62	730,62
11 Коефіцієнт приведення різночасового економічного ефекту до розрахункового	3,30	2,91	2,55	2,23	1,95	1,71	1,49	1,31	1,14	1
12 Економічний ефект з ухуванням приведення до розрахункового року, тис. грн	-83,75	2021,34	1771,28	1549,00	1354,51	1187,80	1034,98	909,95	791,87	730,62
13 Економічний ефект, який характеризується підсумком, тис. грн	-83,75	1937,59	3708,87	5257,87	6612,38	7800,18	8835,17	9745,12	10536,9 9	11303,61

