

ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТРАНСПОРТУ
Кафедра «Економіка залізничного транспорту»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з теми

**«РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ
ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИКИ,
ТЕЛЕМЕХАНІКИ ТА ЗВ'ЯЗКУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ
ТРАНСПОРТІ»**

Харків 2009

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Економіка залізничного транспорту» 26 січня 2009 р., протокол №6.

Призначено для студентів факультету АТЗ усіх форм навчання.

Укладачі:

проф. М.Д. Жердєв,
доц. Ю.М. Юрченко,
асист. Ю.В. Мирошніченко

Рецензент

доц. Ю.Є. Калабухін

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з теми

«РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ
ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИКИ, ТЕЛЕМЕХАНІКИ
ТА ЗВ'ЯЗКУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»

Відповідальний за випуск Мирошніченко Ю.В.

Редактор Губарева К.А.

Підписано до друку 03.03.09 р.
Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.
Умовн.-друк.арк. 3,0. Обл.-вид.арк. 3,25.
Замовлення № Тираж 300. Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК № 2874 від. 12.06.2007 р.
Друкарня УкрДАЗТу,
61050, Харків - 50, пл. Фейєрбаха, 7

Зміст

Вступ.....	4
Завдання на курсову роботу.....	5
1 Визначення економічної ефективності впровадження більш досконалих пристроїв СЦБ.....	7
1.1 Визначення пропускнуої спроможності дільниці, дільничної швидкості, кількості зупинок та розмірів руху вантажних поїздів.....	7
1.2 Визначення капітальних вкладень.....	12
1.3 Розрахунок потрібного контингенту на дільниці при НАБ та АБ (ДЦ).....	14
1.4 Визначення експлуатаційних витрат і собівартості перевезень.....	17
1.5 Визначення економічної ефективності.....	24
2 Визначення економічної ефективності впровадження маневрового радіозв'язку на станціях як заходу науково-технічного прогресу (НТП).....	26
3 Розрахунок економічної ефективності впровадження мікропроцесорної централізації стрілок і сигналів (МПЦ) на зразковій залізничній станції.....	32
3.1 Методика визначення економічної ефективності впровадження мікропроцесорних систем залізничної автоматики.....	34
3.2 Визначення витрат на здійснення інноваційного проекту.....	39
4. Вимоги до оформлення курсової роботи.....	44
Контрольні питання.....	45
Список літератури.....	46
Додатки.....	47

ВСТУП

Економіка залізничного транспорту досліджує дію у транспортній сфері в цілому і на залізничному транспорті зокрема об'єктивних економічних законів, властивих всім суспільно-економічним формаціям: закону вартості, закону економії часу, закону неухильного зростання продуктивності праці і розподілу благ відповідно до кількості праці і його якості, закону відповідності виробничих відносин характеру продуктивних сил і інших законів.

Ринковий механізм господарювання підвищує вимоги до економічного обґрунтування інноваційних проектів, оскільки здійснення науково – технічних і організаційно – господарчих рішень в умовах конкурентного оточення пов'язано з підвищеним ризиком і значними інвестиційними витратами. Проблема оцінки вигідності інноваційних проектів набуває особливої актуальності в період реструктуризації залізничної галузі.

Мета даної курсової роботи полягає у визначенні економічної ефективності заходів у порівнянні з діючими пристроями у галузі автоматики, телемеханіки та зв'язку на залізничному транспорті. Про економічну ефективність технічних рішень за пристроями автоматики і телемеханіки на сортувальних і дільничних станціях свідчить підвищення їх пропускних і перероблювальних можливостей, безумовне забезпечення безпеки поїзної та маневрової роботи, зростання продуктивності праці і зниження собівартості транспортних послуг. Основні показники для розрахунку економічної ефективності:

- одноразові капітальні вкладення для обладнання станцій пристроями автоматики і телемеханіки;
- річні експлуатаційні витрати при діючих і після впровадження нових пристороїв та їх економія;
- строк окупності і коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

У методичних вказівках наведені положення основних термінів і методи розрахунку економічної ефективності; розрахунки техніко-виробничих показників на дільниці та порядок планування всіх основних елементів експлуатаційних витрат.

Завдання на курсову роботу

Визначення економічної ефективності заходів у галузі автоматичної, телемеханіки та зв'язку на залізничному транспорті

1 Завдання курсової роботи

Визначити економічну ефективність заходів у галузі автоматичної, телемеханіки та зв'язку на залізничному транспорті з урахуванням конкретних умов роботи по всіх розділах, передбачених положенням про галузеві структурні підприємства. Курсова робота націлена на поглиблення розуміння принципів розрахунків економічного ефекту в умовах ринкової економіки.

Залежно від цілей розрахунків економічну ефективність можна розглядати як відношення приросту прибутку (зниження собівартості) до капітальних вкладень у пристрої сигналізації, централізації і блокування (СЦБ) або як перевищення вартісної оцінки результатів над вартісною оцінкою сукупних затрат ресурсів за весь період (строк) здійснення заходів з НТП (інтегральний економічний ефект).

Курсова робота з визначення економічної ефективності заходів у галузі автоматичної, телемеханіки та зв'язку на залізничному транспорті складається з таких розділів:

Вступ

1 Визначення економічної ефективності впровадження більш досконалих пристроїв СЦБ.

1.1 Визначення пропускної спроможності дільниці, дільничної швидкості, кількості зупинок та розмірів руху вантажних поїздів.

1.2 Визначення капітальних вкладень.

1.3 Розрахунок потрібного контингенту на дільниці при НАБ та АБ (ДЦ).

1.4 Визначення експлуатаційних витрат і собівартості перевезень.

1.5 Визначення економічної ефективності.

2 Визначення економічної ефективності впровадження маневрового радіозв'язку на станціях як заходу науково-технічного прогресу.

3 Розрахунок економічної ефективності впровадження мікропроцесорної централізації стрілок і сигналів (МПЦ) на зразковій залізничній станції.

Курсова робота є складовою частиною кредитно-модульної системи і оцінюється за 100 – бальною шкалою:

„відмінно” (90-100 балів) – студент вільно володіє теоретичним та розрахунковим матеріалом, а також показниками і формулами, робить правильні висновки щодо отриманих результатів розрахунків. При захисті курсової роботи може допустити незначну кількість неточностей та помилок;

„добре” (75-89 балів) – студент добре володіє розрахунковим матеріалом, може формулювати висновки щодо отриманих розрахунків, але допускає неточності, невпевнено пов’язує вплив розрахунків показників на наслідки роботи підприємства. При виконанні курсової роботи допускає помилки при розрахунку показників;

„задовільно”(69-74 бали) – студент непогано в цілому знає розрахунковий матеріал, але при виконанні курсової робить значну кількість помилок, невпевнено відповідає на запитання викладача при захисті курсової роботи.

2 Вихідні дані

Вихідні дані для виконання курсової роботи приведені в додатках А, Б, В, Г, Д, Е і частково в методичних вказівках до її виконання.

Студенти спеціальностей «Спеціалізовані комп’ютерні системи», «Автоматика та автоматизація на транспорті» спеціалізації «Автоматика і комп’ютерні системи управління рухом поїздів», «Комп’ютерні інформаційно – управляючі системи» виконують перший та третій розділи, а студенти спеціальностей «Телекомунікаційні системи та мережі», «Автоматика та автоматизація на транспорті» спеціалізації «Автоматизовані системи технологічного зв’язку на залізничному транспорті» – перший та другий розділи.

Залежно від варіанта завдання студент у першому розділі роботи виконує розрахунки економічної ефективності впровадження автоблокування (АБ) з електричною централізацією (ЕЦ) стрілок або диспетчерської централізації

(ДЦ) замість напівавтоматичного блокування (НАБ) на дільниці. Якщо номер залікової книжки закінчується парною цифрою, студент розглядає в курсовій роботі впровадження автоматичного блокування з електричною централізацією замість напівавтоматичного блокування на двоколіній дільниці. Якщо номер залікової книжки закінчується непарною цифрою, студент розглядає в курсовій роботі впровадження диспетчерської централізації замість напівавтоматичного блокування на одноколіній дільниці.

Студенти-заочники виконують завдання за варіантами, наведеними у таблицях Е.1, Е.2, Е.3, Е.4, Е.5.

Примітка – При виконанні курсової роботи за місцем роботи або практики у службі сигналізації та зв'язку студентам дозволяється користуватися вихідними даними, всіма показниками і нормативами, встановленими для даної служби.

1 ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ БІЛЬШ ДОСКОНАЛИХ ПРИСТРОЇВ СЦБ

1.1 Визначення пропускної спроможності дільниці, дільничної швидкості, кількості зупинок та розмірів руху вантажних поїздів

Пропускна спроможність N на дільниці визначається залежно від виду графіка руху поїздів.

На одноколіній дільниці, яка обладнана пристроями НАБ, як правило, застосовується непакетний графік руху поїздів.

Пропускную спроможність у парах поїздів за даним типом графіка визначають за формулою

$$N_{\text{наб}} = \frac{T_{\text{доб}}}{2t_x + \sum \tau}, \quad (1.1)$$

де $T_{\text{доб}}$ – тривалість доби у хвилинах. $T_{\text{доб}}=1440$ хв;

$\sum \tau$ – станційні інтервали на перегонах, які обмежують роздільні пункти, хв; значення наведені в таблиці Д.1;

t_x – час руху поїзда на обмежувальному перегоні, хв;
визначається за формулою (1.2)

$$t_x = \frac{l \cdot 60}{V_x}, \quad (1.2)$$

де l – довжина обмежувального перегону, км;

V_x - середня ходова швидкість руху потяга на дільниці, км/год.

Довжина обмежувального перегону визначається як відношення експлуатаційної довжини дільниці $L_{ек}$ до кількості перегонів $m_{пер}$

$$l = \frac{L_{ек}}{m_{пер}}. \quad (1.3)$$

Значення $L_{ек}$ та $m_{пер}$ наведені у завданні до курсової роботи; значення середніх ходових швидкостей залежно від серії локомотива наведені у таблиці Д.2.

На одноколійних дільницях, обладнаних АБ (ДЦ), як правило, застосовують частково пакетний графік руху поїздів (коли в пакеті відправляють по два поїзди).

Пропускна спроможність визначається за формулою:

$$N^{дц} = \frac{T_{доб}}{(1 - 0,5\alpha_n) \cdot (2t_x + \sum \tau) + 0,5\alpha_n \cdot (I' + I'')}, \quad (1.4)$$

де α_n – коефіцієнт пакетності графіка (відношення кількості поїздів у пакетах до загальної кількості поїздів). Прийняти $\alpha_n = 0,82-1,0$;

I' , I'' – міжпоїздні інтервали в пакетах непарного та парного напрямків, хв. Прийняти I' та $I'' = 5-8$ хв.

На двоколійних лініях пропускну спроможність перегонів визначають окремо за кожним напрямком.

Для двоколійних дільниць, які обладнані пристроями НАБ, пропускна спроможність у потягах визначається як

$$N^{наб} = \frac{T_{доб}}{t_x + \tau_{п}}, \quad (1.5)$$

де t_x – час руху поїздів на обмежувальному перегоні, хв. Розраховується за формулами (1.2 та 1.3);

τ_{Π} – станційний інтервал попутного прямування (таблиця Д.1).

Для двоколієних дільниць, які обладнані пристроями АБ (ДЦ), пропускна спроможність визначається як

$$N^{AB} = \frac{T_{доб}}{I}, \quad (1.6)$$

де I – розрахунковий міжпоїздний інтервал, прийняти $I=8-10$ хв.

Основний вид графіка руху поїздів непаралельний, тобто передбачає обертання поїздів різних категорій та швидкостей.

За цим графіком пропускна спроможність визначається за формулою

$$N_B = N^{наб} - N_{пс} \cdot \varepsilon_{пс} - (\varepsilon_{пр} - 1) \cdot N_{пр} - (\varepsilon_{зб} - 1) \cdot N_{зб}, \quad (1.7)$$

де $N^{наб}$ – пропускна спроможність дільниці по перегонах за паралельним графіком, визначається при напівавтоблокуванні;

$N_{пс}$ – кількість пар пасажирських поїздів. Прийняти 4-6 пар;

$N_{пр}$ – кількість пар прискорених поїздів. Прийняти одну пару;

$N_{зб}$ – кількість пар збірних поїздів. Прийняти одну пару;

$\varepsilon_{пс}$, $\varepsilon_{пр}$, $\varepsilon_{зб}$ – коефіцієнти зняття вантажних поїздів пасажирськими, прискореними та збірними поїздами.

Прийняти $\varepsilon_{пс}=1,2$ для одноколієних і $\varepsilon_{пс}=1,5-1,8$ для двоколієних; $\varepsilon_{пр}=1,1$ і $\varepsilon_{зб}=1,5$ для одноколієних і для двоколієних ліній -2,0.

За пропускною спроможністю N_B , розрахованою на дільниці, обладнаною напівавтоблокуванням у порівнянні з автоблокуванням або з диспетчерською централізацією, в подальшому ведеться увесь розрахунок. Тобто N_B приймається як обсяг поїздної роботи на дільниці і залишається незмінним в обох варіантах, які порівнюються, тому що порівняння варіантів при розрахунку економічної ефективності необхідно здійснювати в однакових умовах.

У техніко-економічних розрахунках із достатньою для практичних цілей точністю дільничну швидкість V_d можна знайти за допомогою коефіцієнта дільничної швидкості β_d за формулою:

$$V_d = V_x \cdot \beta_d, \quad (1.8)$$

де β_D – коефіцієнт дільничної швидкості.

На однокільних дільницях за непакетним графіком руху поїздів коефіцієнт дільничної швидкості визначається за формулою

$$\beta_D^{\text{наб(ди)}} = 1 - \frac{(N_B + 1,2\Delta \cdot N_{\text{пс}})t_{\text{сх}} + (1 - 0,7\Delta) \cdot N_{\text{пс}} \cdot t_{\text{об}}}{1600}, \quad (1.9)$$

де N_B – кількість пар вантажних поїздів;

$N_{\text{пс}}$ – кількість пар пасажирських поїздів;

$t_{\text{сх}}$, $t_{\text{об}}$ – відповідно середні зупинки вантажних поїздів під схрещенням та обгоном, які допустимо прийняти:

- при НАБ $t_{\text{сх}} = 20$ хв, $t_{\text{об}} = 40$ хв,

- при АБ (ДЦ) $t_{\text{сх}} = 16$ хв, $t_{\text{об}} = 25$ хв;

Δ – відношення ходової швидкості вантажного поїзда до швидкості пасажирського. Прийняти $\Delta = 0,6-0,8$.

На двокільних лініях β_D визначається за формулою

$$\beta_D^{\text{наб(аб)}} = \frac{1400 - N_{\text{пс}} \cdot t_{\text{об}}}{1470 + 1,09 \cdot N_{\text{пс}} \cdot t_{\text{об}} \cdot \Delta}. \quad (1.10)$$

Середня кількість зупинок на одну пару вантажних поїздів визначається за формулою

$$K_{\text{зуп}} = \frac{2L_{\text{ек}}}{V_x} \cdot \frac{A1 \cdot N_B + 2 \cdot A2 \cdot N_{\text{пс}}}{24 - (A1 \cdot N_B + 2 \cdot A2 \cdot N_{\text{пс}}) \cdot t_{\text{зуп}}} - A1, \quad (1.11)$$

де $A1$ та $A2$ – коефіцієнти, що враховують кількості числа зупинок вантажних поїздів у порівнянні з кількістю перехрещень їх ниток на графіку. При НАБ $A1$ та $A2$ дорівнюють 1, при АБ (ДЦ) $A1 = 0,5$, $A2 = 1$;

$t_{\text{зуп}}$ – середній час зупинки поїзда, значення $t_{\text{зуп}}$ приведені у таблиці А.1.

Дільничну швидкість та кількість зупинок розраховують окремо для кожного з варіантів, що порівнюються.

До об'ємних показників, що характеризують роботу вантажних поїздів та локомотивів на дільниці, відносять: поїздо-кілометри (ΣNS), локомотиво-кілометри одиночного пробігу

($\sum MS_{од}$) , поїздо-години ($\sum NH$), вантажообіг у тонно-кілометрах ($\sum PI$).

Перелічені показники визначаються у такому порядку:

$$\sum NS = (N_B + N_{пор}) \cdot L_{ек} \cdot k, \quad (1.12)$$

де N_B – кількість вантажних поїздів у навантаженому напрямку; дорівнює кількості поїздів, знайденої за формулою (1.7);

$N_{пор}$ – кількість вантажних поїздів у порожньому напрямку; треба прийняти на 10-15% менше від кількості вантажних поїздів у навантаженому напрямку;

k – коефіцієнт, який враховує використання пропускної спроможності дільниці, прийняти $k = 0,4$.

$$\sum MS_{од} = (N_B - N_{пор}) \cdot L_{ек} \cdot k, \quad (1.13)$$

де $L_{ек}$ – експлуатаційна довжина дільниці, км; надається у завданні (додаток Е).

Поїздо-години визначаються окремо при НАБ та АБ (ДЦ) залежно від зміни дільничної швидкості

$$\sum NH = \frac{\sum NS}{V_d}. \quad (1.14)$$

Економія у поїздо-годинах для систем СЦБ становить

$$\Delta NH = \sum NH^{НАБ} - \sum NH^{АБ(ДЦ)}. \quad (1.15)$$

Річний вантажообіг у тонно-кілометрах нетто на дільниці визначається за формулою

$$\sum PI = \sum NS \cdot m_{ср} \cdot P_B \cdot 365, \quad (1.16)$$

де $m_{ср}$ – середній склад потяга у вагонах.

$$m_{ср} = \frac{Q_{бр}}{P_B + q_T}, \quad (1.17)$$

де $Q_{бр}$ – середня вага потяга бруто, т,

P_B – середнє навантаження на вантажний вагон, т/ваг;

q_T – вага тари вагона, т;
 $Q_{бр}$, P_B , q_T – наведені у завданні (додаток Е).

1.2 Визначення капітальних вкладень

При проведенні техніко-економічних розрахунків визначаються тільки ті капітальні вкладення, які залежать від різних пристроїв автоматики та телемеханіки.

У курсовій роботі слід визначати капітальні вкладення у пристрої СЦБ, рухомий склад та вартість вантажної маси, яка залежить від прискорення доставки вантажів споживачам.

Загальні капітальні вкладення $K_{заг}$, що залежать від виду пристроїв СЦБ, визначаються як

$$K_{заг} = K_{пр} + K_{л} + K_{в} + K_{м}, \quad (1.18)$$

де $K_{пр}$ – капітальні вкладення у пристрої СЦБ;

$K_{л}$ – капітальні вкладення у локомотивний парк;

$K_{в}$ – капітальні вкладення у вагонний парк;

$K_{м}$ – вартість вантажної маси на "колесах".

Капітальні вкладення у пристрої СЦБ складаються з капітальних вкладень у пристрої для обладнання перегонів $K_{пер}$ і капітальних вкладень у пристрої для обладнання електричної централізації на станціях $K_{ец}$.

При напівавтоматичному блокуванні капітальні вкладення у пристрої СЦБ визначаються за формулою

$$K_{пр} = K_{пер} = k_{пер}^{НАБ} \cdot L_{ек}, \quad (1.19)$$

де $k_{пер}^{НАБ}$ – питомі капітальні вкладення на 1 км при НАБ.

При автоблокуванні з електричною централізацією та диспетчерській централізації капітальні вкладення у пристрої СЦБ визначаються як

$$K_{пр} = K_{пер} + K_{ец}, \quad (1.20)$$

Тобто

$$K_{пр} = k_{пер}^{АБ(ДЦ)} \cdot L_{ек} + k_{ец} \cdot n, \quad (1.21)$$

де $k_{\text{ПЕР}}^{\text{АБ(ДЦ)}}$ – питомі капітальні вкладення на 1км при АБ або ДЦ;
 $k_{\text{ЕЦ}}$ – питомі капітальні вкладення на 1 стрілку;
 n – кількість стрілок (за завданням додатка Е).

Питомі капітальні вкладення наведені в таблиці В.1 додатка В.

При переобладнанні ділянки з напівавтоблокування на АБ з ЕЦ або диспетчерську централізацію зростає дільнична швидкість, у результаті чого зменшується кількість поїздо- годин, що веде до економії капітальних вкладень у рухомий склад.

Капітальні вкладення у локомотивний парк визначаються за формулою:

$$K_{\text{Л}} = V_{\text{Л}} \cdot \Sigma M_{\text{ЕК}}, \quad (1.22)$$

де $V_{\text{Л}}$ – вартість локомотива (таблиця В.2);

$\Sigma M_{\text{ЕК}}$ – експлуатаційний парк локомотивів.

Експлуатаційний парк локомотивів визначається за формулою

$$\Sigma M_{\text{ЕК}} = \frac{\Sigma \text{МН}}{24} = \frac{\Sigma \text{NS}(1 + \beta_{\text{доп}})}{V_{\text{Д}} \cdot 24}, \quad (1.23)$$

де $\Sigma \text{МН}$ – кількість локомотиво-годин за добу;

ΣNS – кількість поїздо-кілометрів;

$\beta_{\text{доп}}$ – коефіцієнт допоміжного лінійного пробігу локомотивів.

$$\beta_{\text{доп}} = \frac{\Sigma \text{MS}_{\text{од}}}{\Sigma \text{NS} + \Sigma \text{MS}_{\text{од}}}. \quad (1.24)$$

Капітальні вкладення у вагонний парк визначаються за формулою

$$K_{\text{В}} = V_{\text{В}} \cdot \Sigma n, \quad (1.25)$$

де $V_{\text{В}}$ – середня вартість вантажного вагона, прийняти рівною 200 тис. грн;

Σn – потрібний парк вантажних вагонів.

$$\Sigma n = \frac{\Sigma n\text{Н}}{24} = \frac{\Sigma \text{NS} \cdot m_{\text{CP}}}{24 \cdot V_{\text{Д}}}, \quad (1.26)$$

де ΣnH – кількість вагоно-годин за добу;

m_{cp} – середній склад поїзда у вагонах.

Значення ΣNS , $\Sigma MS_{од}$, $m_{ср}$, V_d знайдені за формулами (1.12), (1.13), (1.17), (1.8).

Вартість вантажної маси визначається за формулою

$$K_M = \frac{\Sigma P_1 \cdot B_M}{24 \cdot V_d \cdot 365} \quad (1.27)$$

де ΣP_1 – річний вантажообіг, що визначається за формулою (1.16);

B_M – середня вартість 1 т вантажу, прийняти рівною 3500 грн.

1.3 Розрахунок потрібного контингенту на дільниці при НАБ та АБ (ДЦ)

У курсовій роботі потрібний контингент визначається окремо для служби руху та служби СЦБ і зв'язку для різних пристроїв автоматики та телемеханіки.

Контингент робітників служби руху визначається для НАБ і нової системи СЦБ на підставі:

- даної кількості проміжних станцій та їх класності;
- норм витрат робочої сили;
- цілодобового чергування - 4,3 зміни.

Норми чисельності контингенту служби "Д" наведені в таблиці Б.1.

Розрахунок наявного контингенту слід виконати за формою, яку наведено в таблиці 1.1.

Обліковий контингент більше наявного на величину коефіцієнта заміщення хворих і тих, що знаходяться у відпустках і виконують державні обов'язки. Визначається за формулою

$$Ч_{об} = Ч_{наяв} \cdot (1 + K_{зам}), \quad (1.28)$$

де $Ч_{об}$ – обліковий контингент, чол.;

$Ч_{наяв}$ – наявний контингент, чол.;

$K_{зам}$ – коефіцієнт заміщення. Прийняти рівним 0,12.

Технічний штат робітників служби СЦБ та зв'язку визначається з числа об'єктів, що обслуговують, методу обслуговування і норм витрат робочої сили на одиницю об'єкта.

Нормативи для розрахунку штату служби "Ш" наведено в таблиці Б.2.

Розрахунок контингенту виконати за формою, наведеною в таблиці 1.2.

Коефіцієнт заміщення робітників служби "Ш" прийняти 0,13.

Продуктивність праці на дільниці визначається таким чином:

$$\Pi^{\text{НАБ}} = \frac{\sum P1}{\chi_{\text{заг}}^{\text{НАБ}}}, \quad (1.29)$$

$$\Pi^{\text{АБ(ДЦ)}} = \frac{\sum P1}{\chi_{\text{заг}}^{\text{АБ(ДЦ)}}}, \quad (1.30)$$

де $\sum P1$ – річний вантожообіг на дільниці;

$\chi_{\text{заг}}^{\text{АБ(ДЦ)}}$, $\chi_{\text{заг}}^{\text{НАБ}}$ – загальна чисельність контингенту на дільниці (служби "Д" і "Ш") відповідно при НАБ і АБ (ДЦ).

Таблиця 1.1 – Розрахунок контингенту служби руху

Професія	Наявний контингент $\chi_{\text{яв}}$								
	при НАБ							при АБ (ДЦ)	
	станція 2 кл.		станція 3 кл.		станція 4 кл.		разом	"-"	
	на одну	на всі	на одну	на всі	на одну	на всі			
1	2	3	4	5	6	7	8	9-15	
Начальник станції	+	+	+	+	+	+	+		

Черговий по станції	+	+	+	+	+	+	+	
Черговий станційного поста	+	+	+	+	+	+	+	
Оператор при черговому по станції	+	+	+	+	+	+	+	
Головний черговий по стрілочному посту							+	
Черговий по стрілочному посту							+	
Монтер з очищення стрілок							+	
Разом наявний контингент							+	
Контингент заміщення							+	
Обліковий контингент							+	

Таблиця 1.2 – Визначення технічного штату служби СЦБ і зв'язку

Професія	Контингент	
	НАБ	АБ (ДЦ)
1	2	3
Начальник виробничої дільниці (ШЧІС)		
Пристрої на перегонах		
Старший електромеханік (ШНС)		
Електромеханік (ШН)		
Електромонтер (ШЦМ)		
Пристрої на станціях (ЕЦ)		
Старший електромеханік (ШНС)		
Електромеханік (ШН)		
Електромонтер (ШЦМ)		
Пристрої зв'язку		
Електромеханік зв'язку		

Електромонтер зв'язку		
Разом наявний контингент		
Контингент заміщення		
Обліковий контингент		

Зростання продуктивності праці при новій системі у відсотках визначається за формулою

$$\Pi = \frac{\Pi_{\text{АБ(ДЦ)}}}{\Pi_{\text{НАБ}}} 100 \%. \quad (1.31)$$

1.4 Визначення експлуатаційних витрат і собівартості перевезень

При проведенні техніко-економічних розрахунків, пов'язаних з визначенням ефективності нових пристроїв СЦБ, загальну величину експлуатаційних витрат треба знаходити за формулою

$$E_3 = E_{\text{ЗАГ}} + E_{\text{СОЦ}} + E_{\text{М}} + E_{\text{ЕЛ}} + E_{\text{АМ}} + E_{\text{ІН}} + E_{\text{ПЕР}}, \quad (1.32)$$

де E_3 – загальна величина експлуатаційних витрат;

$E_{\text{ЗАГ}}$ – загальний фонд оплати праці штату господарств руху та сигналізації і зв'язку;

$E_{\text{СОЦ}}$ – відрахування на державне соціальне страхування, пенсійне страхування і до фонду сприяння зайнятості населення;

$E_{\text{М}}, E_{\text{ЕЛ}}$ – витрати на матеріали та електроенергію;

$E_{\text{АМ}}$ – амортизаційні відрахування на повне відтворення пристроїв СЦБ;

$E_{\text{ІН}}$ – інші витрати (надбавки за роз'їзний характер роботи, винахідництво і раціоналізацію, на підготовку кадрів та ін.);

$E_{\text{ПЕР}}$ – витрати на пересування вантажних поїздів.

Після визначення потрібного контингенту за видами пристроїв, що обслуговується, необхідно розраховувати річний фонд заробітної плати $E'_{\text{ЗАГ}}$ на утримання працівників служб "Д" та "Ш".

Для визначення загального фонду оплати праці необхідно визначити загальний фонд заробітної плати і додаткову заробітну плату.

Загальний фонд заробітної плати $E'_{\text{ЗАГ}}$ визначається за формулою

$$E'_{\text{ЗАГ}} = (E_{\text{ОСН}} + Д + П + В) \cdot 12 \cdot Ч_{\text{ЯВ}}, \quad (1.33)$$

де $E_{\text{ОСН}}$ – основний фонд заробітної плати одного робітника;

Д – доплати;

П – премія;

В – винагорода за вислугу років;

$Ч_{\text{ЯВ}}$ – наявний контингент.

Основний фонд заробітної плати при погодинній формі заробітної плати визначається відповідно до встановлених посадових окладів за фахом або за тарифною сіткою, виходячи з розряду, умов праці.

$$E_{\text{ОСН}} = e_{\text{ОКЛ}}, \text{ або } E_{\text{ОСН}} = 169 \cdot e_{\text{ГТС}}, \quad (1.34)$$

де $e_{\text{ОКЛ}}$ – місячний посадовий оклад;

$e_{\text{ГТС}}$ – годинна тарифна ставка;

169 – середньомісячна норма робочого часу в годинах.

Годинні тарифні ставки та посадові оклади приймаються згідно з чинним наказом Укрзалізниці. У курсовій роботі годинні тарифні ставки вибираються з таблиці Г.1 і Г.2 додатка Г.

При визначенні тарифних ставок (окладів) слід враховувати, що робота головних чергових стрілочних постів оплачується за 4 розрядом, чергових стрілочних постів – за 3 розрядом робіт сітки, монтерів з очищення стрілок – за 2 розрядом, робота електромонтерів СЦБ оплачується:

- при НАБ за 3 розрядом;
- при АБ (ДЦ) за 5-6 розрядом.

Черговим стрілочного поста та електромонтерам зв'язку, що обслуговують повітряні лінії зв'язку, встановлюються надбавки у розмірі 4, 8, 12 відсотків тарифної ставки (окладу) на роботах з важкими і шкідливими умовами праці. Фактично при

розрахунках для вказаних професій величина годинної тарифної ставки збільшується на величину надбавки за умови праці.

Посадові оклади старшим електромеханікам і електромеханікам встановлюються за групами:

I група - пристрої автоблокування, електричної та диспетчерської централізації;

II група - пристрої напівавтоблокування та зв'язку.

Доплати за роботу в нічний час та святкові дні враховувати тільки для контингенту, що працює позмінно. За роботу в нічний час – у розмірі 13,3 %, за роботу у святкові дні – у розмірі 2,7 % від основного фонду заробітної плати з урахуванням надбавок за умови праці.

Премії контингенту служби руху розраховувати для всіх професій у розмірі 20-30 % місячної тарифної ставки або посадового окладу.

Премії контингенту служби "Ш" розраховувати для всіх професій у розмірі 25-35 % місячної тарифної ставки або посадового окладу.

Винагорода за вислугу років для спрощення розрахунків планується всьому контингенту служб "Д" і "Ш" у розмірі місячної тарифної ставки чи посадового окладу. При цьому слід враховувати, що винагорода за вислугу років виплачується помісячно з розрахунку виплати однієї місячної тарифної ставки або окладу на рік.

Додаткова заробітна плата $E_{\text{дод}}$ на оплату щорічних відпусток та виконання державних обов'язків становить:

- для служби "Д" 10 %;
- для служби "Ш" 11 % від загального фонду заробітної плати за рік.

З урахуванням додаткової заробітної плати загальний фонд заробітної плати за рік визначається за формулою

$$E_{\text{заг}} = E'_{\text{заг}} + E_{\text{дод}}, \quad (1.35)$$

де $E_{\text{дод}}$ – додаткова заробітна плата.

Середньомісячна заробітна плата кожної професії визначається за формулою

$$E_{\text{ср.м.}} = \frac{E'_{\text{заг.}}}{\text{Ч}_{\text{яв}} \cdot 12}, \quad (1.36)$$

Результати розрахунків загального фонду заробітної плати звести до таблиці 1.3.

Відрахування на державне соціальне страхування, пенсійне страхування і до фонду сприяння зайнятості населення $E_{\text{соц}}$ визначається за встановленими чинним законодавством нормами від витрат, пов'язаних з оплатою праці у розмірі 37,51 %.

Витрати на матеріали та запасні частини на поточне утримання і обслуговування пристроїв СЦБ слід визначати у розмірі 1,0-1,5 % від вартості постійних пристроїв СЦБ, а на електроенергію – у розмірі 0,2-0,3 % від вартості постійних пристроїв. Вартість постійних пристроїв знайдено у формулі (1.21).

Амортизаційні відрахування на повне відтворення засобів автоматизації та зв'язку дільниці визначаються за формулою

$$E_{\text{ам}} = \frac{K_{\text{пр}} \cdot q_{\text{р}}}{100}, \quad (1.37)$$

де $K_{\text{пр}}$ – капітальні вкладення у пристрої СЦБ;

$q_{\text{р}}$ – річна норма амортизаційних відрахувань на повне відтворення (реновацію); $q_{\text{р}}=5$ % для НАБ, АБ – 5,2 %, ДЦ – 4,4 %.

Інші витрати розраховуються у розмірі 5 % від річного фонду заробітної плати працівників господарств руху та СЦБ і зв'язку.

Таблиця 1.3 – Визначення загального фонду заробітної плати

Назва фаху	НАБ				АБ (ДЦ)			
			доплати					

	Лінійний контингент, чол.	Година тарифна ставка, грн	Місячна тарифна ставка або	за нічний час, грн	за святкові дні, грн	премія, грн	винагорода за вислугу років, грн	загальний фонд заробітної плати, грн	місячна заробітна плата, грн.	" _____ "							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ДС II кл.																	
ДС III кл.																	
ДС IV кл.																	
ДСП II кл.																	
ДСП III кл.																	
ДСП IV кл.																	
Черговий станц. поста ЕЦ																	
Оператор при ДСП																	
Головний черговий СП																	
Черговий СП																	
Монтер з очищення стрілок																	
Разом																	
Дод. зар.плата																	
Разом+ДЗП																	
Те ж для служби "Ш"																	
Усього																	

Витрати на пересування вантажних поїздів визначаються за формулою

$$E_{\text{ПЕР}} = (Y_{\text{NS}} \cdot \Sigma \text{NS} + Y_{\text{MSод}} \cdot \Sigma \text{MSод}) \cdot 365, \quad (1.38)$$

де Y_{NS} і $Y_{\text{MSод}}$ – собівартість (витрати, пов'язані з 1 поїзд.км і 1 лок.км одиночного пробігу);

ΣNS і $\Sigma MS_{од}$ – поїздо-кілометри та локомотиво-кілометри одиночного пробігу, знайдені за формулами (1.12), (1.13).

Розрахунок собівартості 1 поїзд.км і 1 лок.км одиночного пробігу виконується у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Розрахунок собівартості 1 поїзд.км і 1 лок.км одиночного пробігу

Вимірювач	Одинична витратна ставка, грн	1 поїзд.км		1 лок.км	
		витрати вимірника	витрати на 1 поїзд.км, грн	витрати вимірника	витрати на 1 лок.км, грн
1	2	3	4	5	6
1 Вагоно-кілометри, Σns	e_{ns}	m_{cp}	Дані гр.2 помножуються на дані гр.3	–	Дані гр.2 помножуються на дані гр.5
2 Вагоно-години, ΣnH	e_{nH}	m_{cp}/V_d		–	
3 Локомотиво-кілометри, ΣMS	e_{ms}	$1+\beta_y$		$1+\beta_y$	
4 Локомотиво-години, ΣMH	e_{mH}	$\frac{1}{V_d} + \beta_y$		$\frac{1}{V_d} + \beta_y$	
5 Бригадо-години локомотивних бригад, ΣMh	e_{mh}	$\frac{1}{V_d} \cdot K$		$\frac{1}{V_d} \cdot K$	
6 Витрати електроенергії або палива	$e_{A(B)}$	$\frac{a(B) \cdot Q_{бр}}{10000}$		$\frac{a(B)}{100}$	
7 Тонно-кілометри бруто вагонів і локомотивів, $\Sigma P_{бр.в.л}$	e_{Pl}	$Q_{бр.} + P_{л}$		$P_{л}$	

Продовження табл. 1.4

1	2	3	4	5	6
8 Разом	–	–	Y_{NS}	–	$Y_{MS_{од}}$

Примітки

e_{ns} , e_{nH} , e_{ms} , e_{mH} , e_{mh} , e_{Pl} – одиничні витратні ставки на вимірник, наведено в таблиці Д.1;

m_{cp} – середній склад потяга у вагонах, визначений за формулою (1.17);

V_d – дільнична швидкість, визначена за формулою (1.8);

P_L – вага локомотива, наведена в таблиці Д.3;

β_y – коефіцієнт умовного пробігу локомотивів (простій у депо), $\beta_y=0,12$;

K – коефіцієнт, який враховує додатковий час в основному та оборотному депо $K=1,5$;

a (b) – норма витрат палива або електроенергії на 10000 ткм брутто, прийняти $a = 44,0$ кг; $b = 98$ кВт·год. Витрати палива або електроенергії на 100 лок.км одиночного руху наведено в таблиці Д.2.

Загальні експлуатаційні витрати звести до таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Загальні експлуатаційні витрати

Найменування елементів експлуатаційних витрат	Річні експлуатаційні витрати, грн	
	НАБ	АБ (ДЦ)
1	2	3
1 Витрати на оплату праці для служби "Д" і "Ш"		
2 Відрахування на соціальне і пенсійне страхування		
3 Витрати на матеріали та запасні частини		
4 Витрати на електроенергію		
5 Амортизаційні відрахування		
6 Інші витрати		
7 Витрати на пересування вантажних поїздів		
Разом		

Економія експлуатаційних витрат визначається як різниця між витратами при НАБ та АБ (ДЦ)

$$\Delta E = E_3^{НАБ} - E_3^{АБ(ДЦ)} . \quad (1.39)$$

Собівартість 10 ткм визначається шляхом ділення загальних експлуатаційних витрат на річний вантажообіг за формулою

$$C_{10} = \frac{E_3}{\sum P_1} \cdot 10. \quad (1.40)$$

Зниження собівартості визначається за формулою

$$\Delta C = \frac{C^{\text{НАБ}} - C^{\text{АБ(ДЦ)}}}{C^{\text{НАБ}}} \cdot 100\%. \quad (1.41)$$

1.5 Визначення економічної ефективності

Вибір планових, проектних технічних рішень у галузі нового будівництва або реконструкції та підсилення технічних засобів обґрунтовують шляхом порівняння окремих варіантів.

При порівнянні варіантів використовують натуральні та вартісні показники.

Основними натуральними показниками є: пропускна та провізна спроможність ділянки, швидкість руху, потрібний парк локомотивів та вагонів, продуктивність праці та інші.

До основних вартісних показників відносять: експлуатаційні витрати, капітальні вкладення, собівартість перевезень, економію обігових коштів.

У розрахунках щодо порівняння варіантів повинна забезпечуватися можливість зіставлення всіх вихідних даних та показників.

Критерій оптимальності для всіх порівнюваних варіантів повинен бути єдиним.

При порівнянні двох варіантів з постійними за елементами експлуатаційними витратами та одночасними капітальними вкладеннями доцільно скористатися коефіцієнтом ефективності.

Коефіцієнт ефективності визначається за формулою

$$K_E = \frac{E^{\text{НАБ}} - E^{\text{АБ(ДЦ)}}}{K_{\text{пр}}^{\text{АБ(ДЦ)}}} \geq \varepsilon_n, \quad (1.42)$$

де $E^{\text{НАБ}}$, $K^{\text{АБ(ДЦ)}}$ – загальна величина експлуатаційних витрат на ділянку відповідно при НАБ і АБ (ДЦ);

$K_{\text{пр}}^{\text{АБ(ДЦ)}}$ – величина капітальних вкладень у пристрої СЦБ при АБ (ДЦ);

ε_n – нормативний коефіцієнт абсолютної ефективності.

При цьому коефіцієнт ефективності кращого з варіантів повинен бути не менше за нормативний ε_n . Норматив ефективності встановлюється на рівні 0,12.

Якщо розрахунковий коефіцієнт абсолютної економічної ефективності більший або рівний нормативу, тоді цей варіант є ефективним.

Термін окупності капітальних вкладень кращого з варіантів визначається так:

$$T_{ок} = \frac{K_{заг}}{\Pi} \text{ або } T_{ок} = \frac{K_{заг}}{\Delta E}, \quad (1.43)$$

де $K_{заг}$ – загальні капітальні вкладення;

Π – прибуток, одержаний від експлуатації кращого варіанта з урахуванням амортизаційних відрахувань на повне відтворення пристроїв СЦБ;

ΔE – економія експлуатаційних витрат (розраховано за формулою (1.39)).

Прибуток визначається за формулою

$$\Pi = (D - E_3)k, \quad (1.44)$$

де E_3 – загальна величина експлуатаційних витрат для кращого з варіантів, визначена за формулою (1.32), у таблиці 1.5 і для даного розрахунку приймається без урахування амортизаційних відрахувань на повне відтворення пристроїв СЦБ;

D – доходи від перевезень на дільниці;

k – коефіцієнт, що характеризує частку господарства у загальному прибутку. Прийняти $k = 0,1$.

Доходи визначаються за формулою

$$D = \frac{\sum P_1 \cdot d_{10}}{10}, \quad (1.45)$$

де $\sum P_1$ – річний вантажообіг;

d_{10} – дохідна ставка за 10 ткм, прийняти 1,40 грн.

2 ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МАНЕВРОВОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

НА СТАНЦІЯХ ЯК ЗАХОДУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕССУ (НТП)

Економічний ефект заходу з НТП визначається згідно з умовами використання продукції за розрахунковий період. Сукупний економічний ефект визначається як перевищення вартісної оцінки результатів над вартісною оцінкою сукупних витрат ресурсів за строк здійснення заходу НТП.

$$E_T = P_T - Z_T, \quad (2.1)$$

де E_T – економічний ефект заходу з НТП за розрахунковий період;
 P_T – вартісна оцінка результатів від здійснення заходу з НТП за розрахунковий період;

Z_T – вартісна оцінка затрат на здійснення заходу з НТП за розрахунковий період.

Визначення економічного ефекту проводиться за умови обов'язкового приведення різнотермінових вартісних оцінок результатів і затрат до єдиного моменту часу – розрахункового року t_p .

Приведення різнотермінових результатів і затрат усіх років періоду реалізації заходу до розрахункового року здійснюється множенням їх вартісної оцінки за кожний рік на коефіцієнт приведення (дисконтування) α_t

$$\alpha_t = (1 + E_n)^{t_p - t}, \quad (2.2)$$

де E_n – річний норматив приведення різнотермінових результатів і затрат до розрахункового року (норматив дисконтування), рівний 0,1 (10 % на рік);

t_p – розрахунковий рік;

t – рік, результати і затрати якого приводяться до розрахункового року.

Вартісна оцінка результатів за розрахунковий період визначається за формулою

$$P_T = \sum_{t=t_n}^{t_k} P_t \cdot \alpha_t, \quad (2.3)$$

де P_t – вартісна оцінка результатів у t -му році;

t_n – початковий, t_k – кінцевий рік розрахункового періоду.

Початковим роком розрахункового періоду є рік початку фінансування робіт щодо здійснення заходів НТП (включаючи науково-дослідні, проектні, конструкторські роботи). Кінцевим роком розрахункового періоду є рік завершення всього "життєвого циклу" заходу з НТП.

Вартісна оцінка результатів визначається як сума основних P_o і супутніх результатів P_c .

Вартісна оцінка основних результатів від впровадження маневрового радіозв'язку на станціях визначається за формулою

$$P_o = C_{др} + C_{л} + C_{з}, \quad (2.4)$$

де P_o – основні результати у поточному році;

$C_{др}$ – зниження витрат у розрахунках на один вагон добової переробки на деповський ремонт та амортизацію вагонів;

$C_{л}$ – зниження витрат, пов'язаних з вивільненням маневрових локомотивів;

$C_{з}$ – зниження витрат на утримання штату помічників машиністів та помічників складачів поїздів.

$$C_{др} = e_{нН} \cdot \Delta t \cdot 365, \quad (2.5)$$

де $e_{нН}$ – витратна норма на 1 ваг.год;

Δt – зниження простою вагона, що досягається за рахунок застосування маневрового радіозв'язку.

$$C_{л} = \frac{e_{ман} \cdot \Delta M \cdot 23,5 \cdot 365}{n}, \quad (2.6)$$

де $e_{ман}$ – витратна норма на 1 маневровий локомотив;

ΔM – скорочення середньодобової кількості маневрових локомотивів;

23,5 – кількість годин роботи маневрового тепловоза за добу;

n – кількість вагонів, перероблених станцією за добу.

$e_{нН}$, $e_{ман}$, Δt , ΔM , n наведені у завданні (таблиця Е.3).

$$C_3 = \frac{(Z_{\text{пм}} + Z_{\text{пс}}) \cdot \Delta\text{Ч}_{\text{пмс}} \cdot 4,3 \cdot 12 \cdot K}{n}, \quad (2.7)$$

де $Z_{\text{пм}}$, $Z_{\text{пс}}$ – місячна заробітна плата помічника машиніста та помічника складача поїздів. Годинні тарифні ставки помічників машиністів та складачів прийняти відповідно 13,62 грн і 11,45 грн;

$\Delta\text{Ч}_{\text{пмс}}$ – скорочення чисельності помічників машиністів та складачів поїздів (за завданням таблиці Е.3);

4,3 – кількість змін роботи за добу;

K – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату, премії та доплати, відрахування на соціальне і пенсійне страхування. Прийняти $K=1,6$.

Вартісна оцінка супутніх результатів включає економію капітальних вкладень у вагонний парк і зменшення вартості вантажної маси

$$P_c = K_B + K_M, \quad (2.8)$$

де P_c – вартісна оцінка супутніх результатів;

K_B – економія капітальних вкладень у вагонний парк;

K_M – економія вартості вантажної маси

$$K_B = \frac{\Delta t \cdot C_B}{24}, \quad (2.9)$$

де C_B – середня ціна вантажного вагона.

$$K_M = \frac{\Delta t \cdot P_B \cdot \gamma \cdot C_M}{24} \quad (2.10)$$

де P_B – середнє навантаження на вантажний вагон (у завданні таблиці Е.2);

γ – частка навантажених вагонів у загальному вагонопотоці, що переробляється станцією. Прийняти 0,7 - 0,8;

C_M – середня ціна 1 вантажу. $C_M=750$ грн.

Затрати при використанні заходів НТП Z_T визначаються за формулою

$$Z_T = \sum_{t=1}^{TK} Z_t \cdot \alpha_t = \sum_{t=1}^{TK} (I_t + K_t - L_t) \cdot \alpha_t, \quad (2.11)$$

де Z_t – затрати всіх ресурсів у t -му році;

I_t – поточні затрати при використанні заходів у t -му році без урахувань амортизаційних відрахувань;

K_t – одноразові затрати при використанні заходів (капітальні вкладення) у t -му році;

L_t – залишкова вартість (ліквідаційне сальдо) основних фондів.

Якщо на кінець розрахункового періоду залишаються основні фонди, які можна використовувати ще ряд років, то величина L_t визначається як залишкова вартість цих фондів. Ліквідаційне сальдо однієї списаної радіостанції складає 125 грн; прийняти, що ліквідується 10 радіостанцій.

Поточні затрати (I_t) визначаються за формулою

$$I_t = C_{\text{шн}} + C_M + C_{\text{ел}} + C_{\text{ін}}, \quad (2.12)$$

де $C_{\text{шн}}$ – затрати на утримання штату електромеханіків і нарахування;

C_M – затрати на матеріали та запасні частини;

$C_{\text{ел}}$ – затрати на електроенергію;

$C_{\text{ін}}$ – інші затрати.

$$C_{\text{шн}} = \frac{Z_{\text{шн}} \cdot \Delta\text{Ч}_{\text{шн}} \cdot 12 \cdot K}{n} \quad (2.13)$$

де $Z_{\text{шн}}$ – посадовий оклад електромеханіка 2 групи;

$\Delta\text{Ч}_{\text{шн}}$ – додатковий контингент електромеханіків (із завдання таблиці Е.3);

K – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату, премії, відрахування на соціальне і пенсійне страхування. $K = 1,6$.

Витрати на матеріали, електроенергію визначаються у відсотках від капітальних вкладень на обладнання станції та маневрових локомотивів пристроями маневрового радіозв'язку за розрахунком на 1 вагон добової переробки $K_{\text{ман}}$.

$$C_M = 3\% \cdot K_t / 100, \quad (2.14)$$

$$C_{\text{ел}} = 1,5\% \cdot K_t / 100 \quad (2.15)$$

Інші витрати визначаються у відсотках від затрат на утримання штату електромеханіків

$$C_{\text{ін}} = 5\% \cdot C_{\text{шн}} / 100. \quad (2.16)$$

Капітальні вкладення на обладнання станції та маневрових локомотивів на 1 вагон визначаються за формулою

$$K_t = \frac{K_{\text{дод}}}{n}, \quad (2.17)$$

де $K_{\text{дод}}$ – додаткові капітальні вкладення на обладнання станції (із завдання таблиці Е.4).

Розрахунок інтегрального економічного ефекту від використання засобів доцільно звести до таблиці 2.1.

Період повернення загальної суми одноразових витрат визначається як період, що починається з початкового року вкладання одноразових витрат до року, коли починає виконуватися така умова:

$$\Sigma K_t \cdot \alpha_t \leq \Sigma (P_t - I_t) \cdot \alpha_t. \quad (2.18)$$

3 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ СТРІЛОК І СИГНАЛІВ (МЩ) НА ЗРАЗКОВІЙ ЗАЛІЗНИЧНІЙ СТАНЦІЇ

Засоби автоматизації керування перевізним процесом на дільницях залізниць комплексно впливають на експлуатаційну діяльність і рентабельність усіх галузей залізничного транспорту.

У результаті призупинення старіння основних фондів, оздоровлення і розвитку застарілих систем, переведення систем залізничної автоматики (ЗА) на сучасну мікропроцесорну елементну базу забезпечується:

- упровадження сучасних технологій обслуговування засобів ЗА;
- удосконалювання технології роботи станцій;

- упровадження комплексних систем керування перевізним процесом;

- упровадження інформаційних технологій у всіх галузях залізничного транспорту;

- проведення реструктуризації керування перевізним процесом за рахунок підвищення рівня централізації керування;

- удосконалювання технології роботи вагонних і локомотивних депо, дистанцій колії, сигналізації і зв'язку, енергодільниць;

- удосконалювання структури дистанції сигналізації і зв'язку (ШЧ);

- упровадження ресурсозберігаючих технологій.

Основні вихідні дані, що використовуються впродовж проведення розрахунку, наведені у додатках В, Г, Д, Е, а також для проведення розрахунку приймаються такі дані та умови:

1 Станція має 15 стрілок і розміщена на електрифікованій ділянці залізниці (згідно з довідковими даними локомотивна тяга поділяється на автономну та електричну, род тягового струму на довідкові кількісні економічні показники не впливає).

2 Можливі варіанти: перший – проектно-технічні рішення та програмно-апаратні складові, що закладаються у систему МПЦ, ніде до цього часу не використовувалися і впроваджуються вперше; другий – подібна система МПЦ на аналогічній програмно-апаратній базі виконана тим же розробником, вже впроваджена хоч на одній станції і вже працює. Для розрахунку ефективності впровадження МПЦ на зразковій станції обирається другий варіант – аналогічна система вже десь працює, МПЦ для обраної станції вже не перша. Вибір другого варіанта можна обґрунтувати таким чином: при повторному використанні програмно-технічних рішень МПЦ визначення вартісної оцінки результатів впровадження системи потрібне врахування економії за рахунок набутого досвіду та практичного наробітку, використання готових окремих технічних рішень та програмних модулів, що пройшли тестування, значне зменшення обсягу випробувань за апробованими програмно-технічними рішеннями. Це вплине на зниження кошторису на розробляння та проектування системи МПЦ. У той же час перший варіант потребує лише арифметичної суми витрат згідно з кошторисом на

проектування (мається на увазі приклад розрахунку). Відповідно ефективність впровадження уперше розроблюваної системи буде нижче, ніж повторне впровадження аналогічних програмно-апаратних складових МПЦ на інших станціях.

З Довідкові дані у пропорційності до кількості стрілок на станціях приблизно підраховані і відповідають кошторису на придбання програмно-технічного забезпечення, розроблення та проектування МПЦ для однієї із залізничних станцій Південної залізниці та залізничної станції ММК ім. Ілліча. Вважається, що програмно-технічні рішення, які використовуються у зразковій станції для конкретизації розрахунку і формування вихідних даних, мають відповідні наробітки, здобуті у попередніх аналогічних проектах.

У більшості випадків основними показниками оцінки загальної економічної ефективності інвестиційних проектів на залізничному транспорті виступають чистий дисконтний дохід і термін окупності інвестицій.

Чистий дисконтний дохід (ЧДД) або інтегральний ефект визначається як сума поточних ефектів за весь розрахунковий період, приведені до початкового року, або як перевищення інтегральних результатів над інтегральними витратами.

Розмір ЧДД визначається за формулою

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t}, \quad (3.1)$$

де R_t – результати, що досягаються на t -му році розрахунку (дохід);

Z_t – витрати (поточні та інвестиції у нові пристрої), здійснювані в тому ж році;

K_t – супутні і сполучені інвестиції (вкладення в інші об'єкти, будівництво або реконструкція яких необхідні для нормального функціонування основного об'єкта, вкладення у суміжні галузі народного господарства, що забезпечують основними й оборотними коштами наступну експлуатацію об'єкта);

T – тривалість життєвого циклу нових пристроїв.

Незалежно від характеру і цілей інноваційного проекту при визначенні витрат необхідно керуватися такими основними принципами:

– при визначенні інтегрального ефекту в сумарні витрати на проведення інноваційного проекту включаються витрати як на розробку і виробництво, так і на використання нової техніки в усіх сферах народного господарства, тобто витрати всіх учасників реалізації заходу;

– до складу витрат входять усі види поточних і одноразових витрат як у виробничій, так і в невиробничій сфері;

– при визначенні сукупних витрат на проект, що охоплює розробку, виробництво і використання нової техніки, неприпустиме повторне урахування витрат;

– у розрахунках витрат необхідно враховувати динаміку за всіма роками розрахункового періоду.

3.1 Методика визначення економічної ефективності впровадження мікропроцесорних систем залізничної автоматики

Вартісна оцінка результатів впровадження мікропроцесорних (МП) систем керування перевізним процесом P_T буде складатися з економічних ефектів на стадіях науково-дослідної та проектно-конструкторської роботи (НДР, ПКР) та в сфері експлуатації нових пристроїв

$$P_T = P_n + P_e = \sum_{t=t_n}^{t=t_k} (P_n + P_e) \cdot \alpha t. \quad (3.2)$$

На стадії виконання НДР та експериментальних робіт вартісна оцінка результатів визначається за формулою

$$P_n = \Delta T \cdot \Delta Ч \cdot \varepsilon_3, \quad (3.3)$$

де ΔT – економія часу на розробку технічного завдання (ТЗ), технічної документації, проектні роботи, розробку та реєстрацію технічних умов (ТУ);

$\Delta Ч$ – чисельність або скорочення чисельності персоналу, який бере участь у розробці;

ε_3 – середній розмір оплати за годину роботи відповідних фахівців. Прийняти $\varepsilon_3 = 10,7$ грн.

У стадії експлуатації МП систем економія експлуатаційних витрат та капітальних вкладень визначається так:

$$P_e = P_{e1} + P_{e2} + P_{e3} + P_{e4} + P_{e5} + P_{e6} + P_{e7} + P_{e8} + P_{e9} + P_{e10}. \quad (3.4)$$

де P_{e1} – економія площі службово-технічних приміщень поста ЕЦ, перегінних шаф, кузовів локомотивів тощо; враховується у будь-яких системах ЗА або їх ієрархічних складових, що замінюють стару техніку і потребують для розміщення обладнання службово-технічних приміщень – МПЦ, ДК (диспетчерський контроль), ДЦ, ГАЦ (гіркова автоматична централізація), АБ із централізованим розміщенням обладнання. D_{dl} враховується аналогічно розрахунку P_{e2} .

P_{e2} – економія капітальних вкладень у будівництво нових споруд.

$$P_{e2} = S_{1i^2} \cdot \Pi_{1m^2}, \quad (3.5)$$

де Π_{1m^2} – вартість утримання 1 м² будівель, прийняти 1500-1700 грн;

S_{1i^2} – прийняти 100-150 м²;

P_{e3} – економія заробітної плати з відрахуваннями на соціальні потреби у зв'язку із скороченням персоналу постового обладнання

$$P_{e3} = \Delta Ч \cdot \varepsilon_3 \cdot K_1 \cdot 12 \text{ (грн.)}, \quad (3.6)$$

де $\Delta Ч$ – економія чисельності, чол.;

ε_3 – середня місячна заробітна плата персоналу постового обладнання. Прийняти заробітну плату електромеханіка І групи (додаток Г);

K_1 – коефіцієнт, який враховує відрахування на соціальні потреби, додаткову заробітну плату та премії тощо (рекомендується прийняти $K_1 = 1,7 - 1,8$).

Показник P_{e3} враховується у розрахунках для будь-яких систем та пристроїв, для яких відповідно до Інструкції з технічного обслуговування пристроїв СЦБ встановлені періодичність та строки згідно з графіком технологічного

процесу обслуговування.

P_{e4} – економія експлуатаційних витрат за рахунок підвищення рівня безпеки руху (зниження втрат від браків у поїзній та маневровій роботі, аварій і катастроф) за рахунок скорочення помилок оперативно-диспетчерського персоналу. Враховується у будь-яких ергатичних (людино-машинних) системах, які мають робочі місця оперативного персоналу, побудованих, як правило, на базі персональних електронно-обчислювальних машин (ПЕОМ) комерційного (офісного) або промислового виготовлення (МПЦ, ДЦ, ГАЦ, ДК, АБ із централізованим розміщенням обладнання).

Ця економія визначається таким чином:

$$P_{e4} = C_{бр} \cdot \psi \cdot \sigma, \quad (3.7)$$

де $C_{бр}$ – розмір втрат в експлуатаційній роботі від браків, аварій, катастроф за рік;

ψ – коефіцієнт, який враховує частку втрат від браків, які сталися через робітників господарства перевезень;

σ – коефіцієнт, який враховує частку втрат від браків, які сталися через оперативно-диспетчерський персонал господарства перевезень.

Економія від скорочення втрат у поїзній роботі за рахунок підвищення оперативності усунення відмов технічних засобів P_{e5} визначається за формулою:

$$P_{e5} = e_{отк} \cdot \alpha_{отк}, \quad (3.8)$$

де $e_{отк}$ – додаткові витрати залізниці у зв'язку з погіршенням показників використання рухомого складу через відмови технічних засобів за рік, грн;

$\alpha_{отк}$ – коефіцієнт зниження даного виду втрат за рахунок підвищення оперативності усунення відмов технічних засобів.

P_{e6} – економія від скорочення затримок (зупинок) поїздів перед сигналами. Враховується у системах інтервального регулювання руху поїздів (ІРРП) на перегонах та організації поїзної і маневрової роботи на станціях (МПЦ, АБ на базі МП, ДЦ). Зниження даного виду втрат можна визначити за формулою

$$P_{e6} = \sum NH_{np} \cdot e_{nz} \cdot \alpha_3 \cdot 365, \quad (3.9)$$

де $\sum NH_{np}$ – загальні поїздо-години простою потягів перед сигналами в середньому за добу при відповідному виді тяги;

e_{nz} – вартість однієї поїздо-години при тепловозній або електричній тязі;

α_3 – коефіцієнт скорочення затримок (простоїв) поїздів перед закритими сигналами (таблиця Е.4).

P_{e7} – економія від прискорення обігу вантажних вагонів за рахунок підвищення дільничної швидкості, визначається таким чином:

$$P_{e7} = U \cdot \Delta\Theta \cdot e_{e-z} \cdot 365, \quad (3.10)$$

де U – робота вагонного парку в середньому за добу, ваг (таблиця Е.5);

$\Delta\Theta$ – прискорення обігу вагона, год (таблиця Е.5);

e_{e-z} – витратна ставка 1 ваг.год, грн. Прийняти 2 грн.

P_{e8} – економія від скорочення простою вантажних вагонів на станціях (враховується у станційних системах організації поїзної та маневрової роботи – МПЦ, ГАЦ, ДЦ)

$$P_{e8} = (n_{mp}^{\bar{bn}} \cdot t_{mp}^{\bar{bn}} \cdot \beta_{mp,\bar{bn}} + n_{mp}^{nep} \cdot t_{mp}^{nep} \cdot \beta_{mp,nep} + n_m \cdot t_m \cdot \beta_m) \cdot e_{e-z} \cdot 365, \quad (3.11)$$

де $n_{mp}^{\bar{bn}}, n_{mp}^{nep}, n_m$ – середньодобова кількість вагонів, відповідно транзитних без переробки, транзитних з переробкою і місцевих. Для усіх варіантів прийняти відповідно: 350 ваг, 7 ваг, 12 ваг;

$t_{mp}^{\bar{bn}}, t_{mp}^{nep}, t_m$ – середньодобовий простій вагонів, відповідно транзитних без переробки, з переробкою і місцевих; для усіх варіантів прийняти відповідно: 2,5 год, 5,4 год, 32 год;

$\beta_{mp,\bar{bn}}, \beta_{mp,nep}, \beta_m$ – коефіцієнти, що враховують скорочення простою вагонів, відповідно транзитних без переробки, з переробкою і місцевих. Для усіх варіантів прийняти відповідно: 0,4, 0,35, 0,45.

P_{e9} – економія витрат на ремонті вантажних вагонів

$$P_{e9} = \sum \frac{nt}{24} \cdot C_e \cdot Z_{pv}, \quad (3.12)$$

де $\sum nt$ – сумарне скорочення втрат у використанні вагонного парку за добу (таблиця Е.5);

C_e – середня ціна вантажного вагона; прийняти 200 000 грн;
 $Z_{рв}$ – норма амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт вагона. Прийняти 0,125.

P_{10} – економія витрат на ремонт локомотивів

$$P_{e10} = \sum \frac{Mt}{24} \cdot C_n \cdot Z_{рл}, \quad (3.13)$$

де \sum^{Mt} – сумарне скорочення витрат у використанні локомотивного парку за добу (таблиця Е.5);

C_n – середня ціна поїзного локомотива; прийняти 3 500 000 грн.

$Z_{рл}$ – норма амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт локомотива. Прийняти 0,043.

3.2 Визначення витрат на здійснення інноваційного проекту

При розрахунку інтегрального економічного ефекту сукупні витрати на реалізацію інноваційного проекту за розрахунковий період включають витрати у сфері розробки і виробництва нової техніки, а також витрати у сфері її використання.

$$Z_T = Z_T^B + Z_T^I, \quad (3.14)$$

де Z_T – сукупні витрати на реалізацію проекту за розрахунковий період;

Z_T^B – витрати на розробку і виробництво нової продукції за розрахунковий період;

Z_T^I – витрати при використанні нової продукції за розрахунковий період.

Витрати на розробку і виробництво нової продукції, а також витрати при її використанні враховуються однаково підсумовуванням поточних та одноразових витрат з урахуванням зміни вартості грошей протягом розрахункового періоду за формулою

$$Z_T^{B(I)} = \sum_{t=t_H}^{t=t_K} Z_t^{B(I)} \cdot \alpha_t = \sum_{t=t_H}^{t=t_K} (E_t + K_t - L_t) \cdot \alpha_t, (3.15)$$

де $Z_T^{B(I)}$ – величина витрат у сфері виробництва або використання нової продукції за розрахунковий період;

$Z_t^{B(I)}$ – величина витрат у сфері виробництва або використання нової продукції у році t ;

E_t – поточні витрати при виробництві або використанні нових пристроїв без урахування амортизаційних відрахувань на реновацію у році t ;

K_t – одноразові витрати (витрати на НДР і ПКР, капітальні вкладення в основні фонди і т.п.) при виробництві чи використанні нової техніки в році t ;

L_t – залишкова вартість (ліквідаційне сальдо) основних фондів, що вибувають у році t .

Поточні витрати E_t в році t на утримання нових пристроїв складаються так:

$$E_t = E_{zn} + E_{соц} + E_m + E_{ел} + E_{ін}, (3.16)$$

де E_{zn} – витрати на зарплату персоналу, що обслуговує пристрої СЦБ;

$E_{соц}$ – витрати на соціальні потреби;

E_m – витрати на матеріали і запасні частини для ремонту та заміни елементів пристроїв;

$E_{ел}$ – витрати на електроенергію;

$E_{ін}$ – інші витрати.

Витрати на заробітну плату визначаються за формулою

$$E_{zn} = (\Delta \mathcal{C}_{\text{тш}} \cdot E_{zn.cp} \cdot K_{\partial}) \cdot 12, \quad (3.17)$$

де $\Delta \mathcal{C}_{\text{тш}}$ – додатковий технічний штат, який обслуговує пристрої СЦБ (таблиця Е.5);

$E_{zn.cp}$ – середньомісячна заробітна плата, грн.;

K_{∂} – коефіцієнт, який враховує доплати, премії, винагороду за вислугу років (можна прийняти $\hat{E}_{\ddot{a}} = 1,5$).

Витрати на соціальні потреби знаходимо таким чином:

$$E_{соц} = E_{zn} \cdot K_{соц} \quad (3.18)$$

де E_{zn} – річний фонд заробітної плати додаткового технічного штату;

$K_{соц}$ – коефіцієнт відрахування на соціальні потреби (можна прийняти $K_{соц} = 1,37$).

Витрати на електроенергію визначаються так:

$$E_{el} = \sum \Omega \cdot T \cdot \lambda \cdot \mathcal{C}_{кВт\cdot г}, \quad (3.19)$$

де Ω – потужність пристроїв, кВт·год (таблиця Е.5);

T – час роботи пристроїв за рік. Прийняти 8760 год;

λ – коефіцієнт завантаження пристроїв. Прийняти 0,25;

$\mathcal{C}_{кВт\cdot г}$ – ціна 1 кВт·год електроенергії, грн.

Інші витрати на розробку технічної документації, випробування, відрядження і т.п. знаходимо за формулою

$$E_{in} = 0,2 \cdot E_{zn}. \quad (3.20)$$

Поточні витрати E_t враховуються у будь-яких системах та пристроях ЗА на базі МП техніки.

До складу одноразових витрат \hat{E}_t включають як капітальні

вкладення у пристрої, так і інші витрати одноразового характеру, необхідні для створення і використання продукції.

До одноразових витрат відносяться:

– витрати на науково-дослідні, експериментальні, конструкторські, технологічні і проектні роботи;

– витрати на освоєння виробництва і доробку дослідних зразків продукції;

– витрати на придбання, доставку, монтаж, налагодження, освоєння, демонтаж пристроїв;

– витрати на будівництво, реконструкцію будівель і споруджень, на необхідні виробничі площі й інші елементи основних фондів, пов'язаних зі здійсненням заходу.

Одноразові витрати K_t є суто індивідуальними і визначаються переліченими вище складовими та станом об'єкта автоматизації, на якому впроваджується нова система ЗА. Вони можуть бути враховані у відповідному кошторисі за результатами проведених проектно-дослідних робіт та моніторингу стану об'єкта автоматизації.

Сумарні одноразові витрати в році t розрахункового періоду визначаються таким чином:

$$K_t = K_{б\text{уд}} + K_{\text{отн}} + K_{\text{зв}} + K_{\text{лом}} + K_{\text{пр}} + K_{\text{сз}}, \quad (3.21)$$

де $K_{б\text{уд}}$ – вкладення коштів у будівельні роботи.

Згідно з укрупненими показниками проектування на одну централізовану стрілку (додаток Г, таблиця Г.3)

$$K_{б\text{уд}} = \sum k \cdot n_{\text{стр}}, \quad (3.22)$$

де $\sum k$ – питомі капітальні вкладення на 1 централізовану стрілку, грн;

$n_{\text{стр}}$ – кількість стрілок на станції, шт. (у даному випадку – 15 стрілок);

$K_{\text{отн}}$ – кошти на обчислювальну техніку та програмне забезпечення;

$K_{зв}$ – кошти на засоби і канали зв'язку;

$K_{лом}$ – кошти в локальні обчислювальні мережі;

$K_{пр}$ – кошти в науково-дослідні і проектні роботи;

$K_{сз}$ – кошти в соціальний захист робітників, що підлягають звільненню.

Ці витрати визначаються на основі об'єктно-орієнтованих проектів, діючими кошторисами, цінами, а також за аналогами раніше здійснюваних проектів і мають місце у будь-яких системах ЗА на базі МП техніки. У курсовій роботі ці кошти приблизно складають 85 000 грн.

Розрахунки кількісних значень показників результатів та витрат на обраний горизонт розрахунку (T років) доцільно виконати в табличній формі (за формою таблиці 3.1), яка має наглядну форму і дає можливість за наростаючим підсумком простежити ефективність від впровадження та використання системи ЗА, наприклад, за обраний період її експлуатації (горизонт у T років), який у таблиці 3.1 обраний на 8 років.

Таблиця 3.1 – Розрахунок ефективності впровадження систем ЗА на горизонт 10 років

Показники	Роки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Економія експлуатаційних витрат, грн								
2 Разом надходження коштів, грн								
3 Інвестиції, грн								
4 Додаткові експлуатаційні витрати, грн								
5 Чистий потік коштів (п.1+п.2 – п.3 – п.4) (ЧПК), грн								

6 Те ж саме наростаючим підсумком (ЧПК), грн								
7 Коефіцієнт приведення α_t (дисконтування)	1,000	0,9091	0,8264	0,7513	0,6830	0,6209	0,5642	0,5130
8 Дисконтований чистий дохід (ЧДД), грн								
9 Те ж саме наростаючим підсумком, грн								

За результатами розрахованих у таблиці 3.1 потоків коштів визначаються:

- термін окупності інвестицій у проект

$$T_{ок} = t_1 + \frac{ЧПК_{t_1} \cdot (t_2 - t_1)}{ЧПК_{t_2} + |ЧПК_{t_1}|}, \text{ років}; \quad (3.23)$$

- дисконтований термін окупності інвестицій

$$T_{окд} = t_1 + \frac{ЧДД_{t_1} \cdot (t_2 - t_1)}{ЧДД_{t_2} + |ЧДД_{t_1}|}, \text{ років}; \quad (3.24)$$

- внутрішня норма дохідності інвестицій

$$\varepsilon = \frac{1}{T_{ок}}, \quad (3.25)$$

де t_1 – останній рік, коли ЧПК (ЧДД) мали негативне значення (ЧПК $_{t_1}$, ЧДД $_{t_1}$);

t_2 – перший рік, коли ЧПК (ЧДД) мали позитивне значення (ЧПК $_{t_2}$, ЧДД $_{t_2}$).

4 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Загальні вимоги до оформлення текстової частини курсової роботи наведені у відповідному методичному посібнику УкрДАЗТ [8]. Курсова робота виконується на електронному носії. Загальний обсяг курсової роботи не повинен перевищувати 35 сторінок.

Контрольні питання

- 1 Визначення пропускну́ї спроможності дільниці залежно від виду графіка руху поїздів.
- 2 Визначення дільничної швидкості руху поїздів.
- 3 Визначення обсягових показників роботи вантажних потягів та локомотивів на дільниці.
- 4 Визначення середнього складу потягів у вагонах.
- 5 Визначення капітальних вкладень за їх напрямками (пристрої СЦБ, рухомий склад, вартість ватажної маси).
- 6 Складові елементи плану з праці.
- 7 Поняття наявного та облікового контингенту та їх розрахунок.
- 8 Який контингент враховується коефіцієнтом на заміщення?
- 9 Поняття продуктивності праці та методи її визначення.
- 10 Структура контингенту за професіями служби руху на дільниці.
- 11 Структура контингенту за професіями служби СЦБ і зв'язку.
- 12 Структура експлуатаційних витрат за елементами.
- 13 Визначення основного фонду заробітної плати.
- 14 Що складає додаткову заробітну плату (класифікація елементів додаткової заробітної плати)?
- 15 Визначення середньомісячної заробітної плати.
- 16 Що враховують амортизаційні відрахування?

17 Що враховує фізичний та моральний знос основних виробничих фондів?

18 Визначення витрат на пересування вантажних поїздів.

19 Поняття собівартості одиниць експлуатаційної роботи.

20 Що враховують одиничні витратні ставки елементів експлуатаційної роботи?

21 Поняття доходу і прибутку та їх розрахунок.

22 Що враховує дохідна ставка одиниці перевізної роботи?

23 Поняття ефекту від запровадження заходів у сфері залізничного транспорту.

24 Поняття економічної ефективності капітальних вкладень в об'єкти залізничного транспорту.

25 Порядок розрахунку інтегрального економічного ефекту від впровадження засобів у сфері СЦБ та зв'язку.

Список літератури

1 Методические рекомендации по определению экономической эффективности мероприятий научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте. – М: Транспорт, 1991. – 239 с.

2 Оценка экономической эффективности инвестиций мероприятий научно-технического прогресса / Под ред. В.Л. Диканя. – Харьков: Основа, 1995. – С. 73.

3 Кулаев Ю.Ф. Методи економічної оцінки інвестиційних проектів на залізничному транспорті. – К., 2001. – 184 с.

4 Макаренко М.В. Краткий справочник показателей эксплуатационной работы железных дорог Украины. К.: Юникон пресс, 2001. – 154 с.

5 Балака Є.І., Зоріна О.І., Колесникова Н.М. та ін. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті: Навч. посіб. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 210 с.

6 Номенклатура витрат з основних видів економічної діяльності залізничного транспорту України / Державна адміністрація залізничного транспорту України. – К.: Укрзалізниця, 2008.

7 Наказ „Про вдосконалення організації заробітної плати і введення нових тарифних ставок і посадових окладів працівників залізничного транспорту”. Державна адміністрація залізничного

транспорту України. – К., 2009. – 111 с.

8 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення: Методичний посібник з додержання вимог нормоконтролю у студентській навчальній звітності. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 40 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1 – Значення станційних інтервалів, хв

Пристрій СЦБ	$\Sigma\tau$	$\tau_{п}$	$t_{зуп}$
НАБ	14÷20	12÷15	15
АБ з ЕЦ	10÷12		10
ДЦ	8÷10		8

Таблиця А.2 – Середні значення ходових швидкостей V_x , км/год

Серія локомотива	Середня ходова швидкість
2ТЭ116	56,0
ВЛ60	61,0
ВЛ80	73,0

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Нормативи для розрахунків штату служби руху на станцію та дільницю

Найменування професії та посади	Пристрій СЦБ		
	НАБ	АБ і ЕЦ	ДЦ
Начальник станції	1	1	1
Черговий по станції	4,3	4,3	-
Черговий станційного поста централізації(тільки на станції 2 класу)	-	4,3	4,3
Оператор при черговому по станції (тільки на станції 2 класу)	4,3	4,3	-
Головний черговий стрілочного поста (на кожні 12-15 стрілок)	4,3	-	-
Черговий стрілочного поста (на кожні 5-6 стрілок)	4,3	-	-
Монтер з очищення стрілок (на кожні 15 стрілок)	-	2,16	2,16

Таблиця Б.2 - Нормативи для розрахунку штату служби
сигналізації та зв'язку

Найменування пристроїв	Склад бригади	Норми обслуговування		
		одиниця вимірювання	кількість об'єктів	наявна чисельність
АБ на одноколіній дільниці	старший електро-механік (ШНС)	ланка	5	1
	електромеханік (ШН)	електромеханіка		
	електромонтер (ШЦМ)	км	27	1
		км	30	1
ДЦ на двоколіній дільниці: тризначна	старший електро-механік	ланка	5	1
	електромеханік	електромеханіка		
	електромонтер	км	17	1
		км	35	
Електрична централізація при АБ (ДЦ)	старший електро-механік	Ланка	5	1
	електромеханік	електромеханіка		
	електромонтер	стрілка ключової залежності	23	1
		“-----“	33	1
Напіваавто-матичне блокування (НАБ)	старший електро-механік	ланка	5	1
	електромеханік	електромеханіка		
	електромонтер	стрілка ключової залежності	40	1
		“-----“	40	1

Примітки

1 При НАБ, АБ (ДЦ) передбачається один електромеханік і два електромонтери, які обслуговують повітряні лінії зв'язку (ПЛЗ).

2 При НАБ начальник виробничої дільниці не передбачається. При АБ (ДЦ) передбачається один начальник виробничої дільниці

Додаток В

Таблиця В.1 – Питомі капітальні вкладення у пристрої СЦБ на 1км, тис. грн

Об'єкти	Вид тяги	
	тепловозна	електрична
Напівавтоматичне блокування	28	30
Блокування автоматичне (двоколійний перегін)	70	85
Електрична централізація стрілок (на одну стрілку)	42	50
Диспетчерська централізація (одноколійний перегін)	82	95

Таблиця В.2 – Ціна локомотива

Тип	Серія	Кількість секцій	Ціна, тис.грн
Тепловоз	2ТЕ116	2	5600
Електровоз	ВЛ 60	2	3200
	ВЛ 80	2	5180

Таблиця В.3 – Вага локомотива

Серія локомотива	Вага, т
ВЛ 60	138
ВЛ 80	192
2 ТЕ 116	276

Додаток Г

Таблиця Г.1 – Годинні тарифні ставки для робітників підприємств і організацій магістрального залізничного транспорту, к

Показник	Розряди							
	1	2	3	4	5	6	7	8
На роботах з ремонту і налагодження основного технологічного устаткування, рухомого складу, пристроїв СЦБ та на роботах, безпосередньо пов'язаних з рухом поїздів	622	675	747	837	958	1124	1180	1244

Таблиця Г.2 – Посадові оклади

Посада	Місячний оклад, грн
Начальник залізничної станції:	
2 класу	2910-3110
3 класу	2510-2695
4 класу	2205-2385
Чергові по залізничній станції:	
2 класу	1890-2095

3 класу	1800-1995
4 класу	1715-1895
Чергові станційного поста централізації	1530-1715
Опертори при ДСП	1450-1615
Начальник виробничої дільниці	2390-2510
Старший електромеханік дільниці :	
1 групи	2205-2385
2 групи	2095-2285
Електромеханік дільниці :	
1 групи	2095-2285
2 групи	1995-2185

Таблиця Г.3 – Розміри винагороди за вислугу років

Стаж роботи, роки	Відсотки від посадового місячного окладу або місячної тарифної ставки
1 – 3	7
3 - 5	10
5 - 10	15
10 – 15	20
15 – 20	25
20 – 25	30
> 25	40

Додаток Д

Таблиця Д.1 – Одиничні витратні ставки у вантажному русі

Показник	Витратна ставка, грн	
	електрична тяга	тепловозна тяга
Вагоно-кілометри	1,52	2,48
Вагоно-години	2,29	2,29
Локомотиво-кілометри	7,33	9,26
Бригадо-години локомотивних бригад	147,91	163,57
Локомотиво-години	39,94	43,13
Електроенергія, кВт·год	0,29	-
Паливо, кг	-	2,6
1000 ткм брутто	12,65	12,65

Таблиця Д.2 – Витрата електроенергії (палива) у одиночному русі на 100 лок.км, кВт·год (кг)

Серія локомотива	Швидкість руху, км/год		
	50	60	70
ВЛ 60(80)	829,0	903,0	943,0
2ТЕ116	336,3	402,0	474,0

Додаток Е

Таблиця Е.1 – Вихідні дані до 1-го розділу даних методичних вказівок

Найменування показників	Варіанти (остання цифра шифру або номеру залікової книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Експлуатаційна довжина дільниці $L_{ек}$, км	95	90	105	110	115	112	120	117	126	98
Кількість перегонів $m_{пер}$	8	8	10	9	8	12	10	9	11	11
Кількість проміжних станцій на дільниці:	9	9	11	10	9	13	11	10	12	12
Ікл	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2
ІІкл	3	4	3	2	2	4	3	4	4	3
ІІІкл	4	3	5	6	4	6	6	3	5	7
Кількість стрілок на проміжних станціях	90	95	117	110	96	100	85	96	84	99

Таблиця Е.2 – Вихідні дані до 1-го розділу даних методичних вказівок

Найменування показників	Варіанти (передостання цифра шифру або номера залікової книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Серія	ВЛ	ВЛ	ВЛ	2ТЕ	ВЛ	2ТЕ	ВЛ	2ТЕ	ВЛ	ВЛ

локомотива	60	80	80	116	60	110	80	116	80	60
Середнє навантаження на вантажний вагон $P_{в, т/ваг.}$	48	50	49	51	47	44	53	55	48	46
Вага тари вагона $q_{т}$	22	23	24	20	22	24	23	23	21	20
Вага потяга $Q_{бр, т}$	3000	2800	3100	3300	2900	3200	2900	3500	3400	3100

Таблиця Е.3 – Вихідні дані до 2-го розділу даних методичних вказівок

Найменування показників	Варіанти (передостання цифра шифру або номера залікової книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зниження простою вагона $\Delta t, год$	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,11
Скорочення середньодобової кількості локомотивів ΔM	7	5	6	8	5	7	9	8	6	7
Скорочення чисельності помічників машиністів та складачів $\Delta Ч_{пмс}$	9	8	7	6	8	5	6	7	8	6
Додатковий контингент електромеханіків $\Delta Ч_{шн}$	4	5	3	5	2	3	4	5	3	4
Кількість вагонів, що переробляються станцією за добу n	800	500	700	830	600	700	830	800	660	700

Таблиця Е.4 – Вихідні дані до 2-го розділу даних методичних вказівок

Найменування показників	Варіанти (остання цифра шифру або номера залікової книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Витратна норма на 1 маневрову лок.год e_{MAN} , грн	206	203	200	205	201	204	206	202	205	201
Витратна норма за 1 ваг.год простою $e_{пн}$, грн	27	30	29	27	31	28	31	28	30	29
Капітальні витрати $K_{дод}$, тис. грн	680	705	720	740	750	570	620	780	690	650

Таблиця Е.4 – Вихідні дані до 3-го розділу даних методичних вказівок

Найменування показників	Варіанти (остання цифра шифру або номера залікової книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Економія часу на розробку ТЗ ДТ, год	120	110	115	125	130	105	107	109	111	126
Скорочення чисельності персоналу $\Delta Ч$, чол.	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1
Розмір втрат в експлуатаційній роботі від браків, аварій, катастроф за рік $C_{бр}$, тис. грн	50	60	70	80	75	90	95	55	85	65
Частка втрат від браків ψ , %	10	6	7	8	9	5	7	11	13	12
Частка втрат через оперативно-диспетчерський персонал σ , %	20	18	16	15	11	13	14	17	19	12
Додаткові витрати залізниці у зв'язку з погіршенням показників використання рухомого складу через відмови технічних засобів за рік $e_{отк}$, тис. грн	10	23	20	17	15	30	25	14	32	15
Коефіцієнт зниження втрат за рахунок підвищення оперативності усунення відмов технічних засобів $\alpha_{отк}$	0,5	0,6	0,4	0,7	0,3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5

Загальні поїздо-години простою потягів перед сигналами в середньому за добу при відповідному виді тяги $\sum NH_{np}$, год	2,5	3	3,8	2,7	1,8	2	3,5	4	2,2	2,4
Вартість однієї поїздо-години e_{ng} , грн	32	29	35	38	33	36	28	34	37	40
Коефіцієнт скорочення затримок (простоїв) поїздів перед закритими сигналами α_{ζ}	0,05	0,06	0,02	0,07	0,04	0,03	0,01	0,06	0,03	0,02

Таблиця Е.5 – Вихідні дані до 3-го розділу даних методичних вказівок

Найменування показників	Варіанти (передостання цифра шифру або номера залікової книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Робота вагонного парку в середньому за добу U, ваг	12	10	11	14	15	13	16	19	20	22
Прискорення обігу вагона $\Delta\Theta$, год	5	7	9	4	6	8	10	9	12	14
Сумарне скорочення втрат у використанні вагонного парку за добу $\sum nt$, ваг.год	20	22	19	18	23	25	30	27	26	16
Сумарне скорочення втрат у використанні локомотивного парку за добу $\sum Mt$, лок.год	10	12	14	11	13	15	17	9	16	18
Додатковий технічний штат, який обслуговує пристрої СЦБ $\Delta\mathcal{U}_{ми}$, чол.	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1
Потужність пристроїв Ω , кВт·год	8	6	10	7	11	13	9	12	15	20

Таблиця 2.1 – Розрахунок інтегрального економічного ефекту, грн

Поточний рік	Витрати				Результат у поточному році P_t	Коефіцієнт приведення α_t	Результат приведення P_T	Затрати приведені Z_T	Економічний ефект E_T	Послідовні суми	
	Капітальні K_t	Поточні I_t	Ліквідаційне сальдо L_t	Всього Z_t						$\sum K_t \cdot \alpha_t$	$\sum (P_t - I_t) \cdot \alpha_t$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 2009						1,0000	Дані гр.6 помножуються на дані гр.7	Дані гр.5 помножуються на дані гр.7	Дані гр. 8 за мінусом даних гр.9		
2 2010						0,9091					
3...						0,8264					
4...						0,7513					
5...						0,6830					
6...						0,6209					
7...						0,5642					
8...						0,5130					
Разом	-	-		-	-	-	-	-			

