

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет Львівського інституту

(назва факультету)

Кафедра Управління перевезеннями і технологічними процесами залізниць

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи

Перший (бакалаврський) ступінь вищої освіти

(ступінь вищої освіти)

на тему: Організація експлуатаційної роботи дирекції залізничних перевезень

за освітньою програмою **Організація перевезень та управління на залізничному транспорті**

зі спеціальності: **275 Транспортні технології**

(шифр і назва спеціальності)

Виконав: студент групи: УЗ19117

Керівник:

Нормоконтролер:

Консультанти:

(підпис студента)

(підпис)

(підпис)

/Микола ВОЗНИЙ/

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

/доцент Юлія GERMANIYOK/

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

/доцент Олег ВОЗНЯК/

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент

(підпис)

Львів – 2022 рік

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Faculty of Lviv Institute

(faculty)

Department "Management of transportation and technological processes of railways"

(department)

**Explanatory Note
to the Qualification Work**

First (bachelor's) higher education degree

(higher education degree)

on the topic: Organization of operational work of the railway transport
directorate

according to educational
curriculum

Organisation of transportation and management of
railway transport

in the Speciality:

275 Transport technologies

(speciality and its code)

Done by the student of the group: Y319117

/Mykola VOZNYI/

(name, surname)

Scientific Supervisor:

/Associate Professor Yuliia

HERMANIUK/

(position, name, surname)

Normative controller :

/Associate Professor Oleh VOZNYAK/

(position, name, surname)

Supervisors

(Chapter title heading)

(position, name, surname)

(Chapter title heading)

(position, name, surname)

(Chapter title heading)

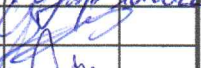
(position, name, surname)

(Chapter title heading)

(position, name, surname)

ЗМІСТ

ПЕРЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП	8
1 ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРЯМКУ ТА ДИРЕКЦІЇ.....	9
1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ДИРЕКЦІЇ Л.....	9
1.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЛЬНИЦЬ ДИРЕКЦІЇ	9
2 ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ВАГОНОПОТОКІВ НА НАПРЯМКУ ТА ДІЛЯНКАХ ДИРЕКЦІЇ	122
2.1 РОЗРАХУНОК ВАГОНОПОТОКІВ НА ДІЛЯНКАХ ДИРЕКЦІЇ.....	12
2.2 ВИЗНАЧЕННЯ МАСИ БРУТТО НАВАНТАЖЕНОГО ВАГОНА.....	12
2.3 ПЕРЕВІРКА МАСИ СОСТАВА ПРИ РУШАННІ З МІСЦЯ.....	16
3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РОБОТИ ДИРЕКЦІЇ ПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ	
3.1 ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ РОБОТИ ДИРЕКЦІЇ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ ПОЇЗДІВ ПОМИЛКА! ЗАКЛА	
3.2 ОРГАНІЗАЦІЯ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ НА ДІЛЯНКАХ ДИРЕКЦІЇ	177
3.2.1 ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ЗБІРНИХ ПОЇЗДІВ.....	18
3.2.2 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ЗБІРНИХ ПОЇЗДІВ НА ПРОМЕЖНИХ СТАНЦІЯХ НАПРЯМКУ	20
3.2.3 ВИБІР ПРИНЦИПОВИХ СХЕМ ПРОКЛАДКИ ЗБІРНИХ ПОЇЗДІВ НА ДІЛЯНКАХ ДИРЕКЦІЇ.....	22
3.2.4 ПОБУДОВА ГРАФІКІВ МІСЦЕВОЇ РОБОТИ І РОЗРАХУНОК ЇХНІХ ПОКАЗНИКІВПОМИЛКА! ЗАКЛАДКУ НЕ ВИЗНАЧЕНО.4	
4 ГРАФІК РУХУ ПОЇЗДІВ.....	26
4.1 ГРАФІКИ РУХУ ПОЇЗДІВ ТА ЙОГО ПОКАЗНИКИ.....	26
4.2 ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВАНТАЖНИХ ПОЇЗДІВ.....	31
4.3 ПРОПУСКНА ЗДАТНІСТЬ ДІЛЯНОК ДИРЕКЦІЇ	32

					0042.№ 190569.01.ВКР.ПЗ				
Зм	Арк	№ документа	Підпис	Дата	ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	Літера	Аркуш	Аркушів	
Розробив		Микола ВОЗНИЙ							
Консульт							5	53	
Керівник		Юлія ГЕРМАНЮК		16.06.22		ЛІ УДУНТ			
Н. контр.		Олег ВОЗНЯК							
Зав.каф.		Богдан ГЕРА							

4.3.1 Потрібна пропускна здатність.....	35
4.4 Показники графіків руху поїздів.....	36
5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЯГИ НА ДІЛЬНИЦІ К-Л.....	39
5.1 Розглядання можливих варіантів покращення тягового обслуговування поїздів на ділянці К-Л.....	39
5.2 Методика техніко-економічного обґрунтування при виборі варіанта електрифікації ділянки К-Л.....	40
5.3 Техніко-економічне обґрунтування вибору ефективного варіанта.....	42
6 ОХОРОНА ПРАЦІ В ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	45
6.1 Система управління охороною праці.....	45
6.2 Основні функції управління охороною праці.....	45
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	48
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	49
ДОДАТОК А.....	50

**(ЗАВДАННЯ НА РОБОТУ (ОКРЕМИЙ ДОКУМЕНТ, ОДИН ЛИСТ З
ДВОХ СТОРІН ЗГІДНО ШАБЛОНУ))**

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

(рівень освіти)

53 с., 13 рис., 11 табл., 1 додаток, 15 джерел.

Об'єкт розробки – технологія організації експлуатаційної роботи дирекції залізничних перевезень.

Мета роботи – комплексне вирішення основних задач з організації перевезень вантажів і ув'язування роботи всіх підрозділів залізниці, покращення технології роботи одноколіїної ділянки в умовах зниження обсягів перевезень.

Методи дослідження – тягові розрахунки для визначення маси поїздів та ходової швидкості на ділянках дирекції, теорія організації експлуатаційної роботи залізниць для вибору способу організації місцевої роботи і побудови графіка руху поїздів, техніко-економічне обґрунтування доцільності електрифікації напрямку К-Л.

Результати роботи можуть дають можливість покращити роботу дирекції залізничних перевезень в умовах зниження обсягів перевезень на одній із ділянок.

Ключові слова: ВАГОНОПОТОКИ, ГРАФІК РУХУ ПОЇЗДІВ, ПРОПУСКНА СПРОМОЖНІСТЬ, ТЯГОВІ РОЗРАХУНКИ.

**ПЕРІЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

СЦБ	сигналізація, централізація і блокування
т	тона
ваг	вагони
км	кілометри
м	метри
хв	хвилин
тис.грн	тисяч гривень
СУОП	Система управління охороною праці

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		7

ВСТУП

Залізничний транспорт займає провідне положення в єдиній транспортній системі країни: він виконує більше 60 % вантажо- і 40 % пасажирообороту всіх видів внутрішнього транспорту.

В умовах ринкової економіки особливе значення мають значення має конкурентоспроможність і рентабельність. Для успішної конкурентної боротьби за вантажні пасажирські перевезення, треба щоб тарифи на перевезення були не вищими, ніж у конкурентів, а рівень рентабельності міг забезпечити нормальний розвиток і удосконалення інфраструктури, рухомого складу. Для цього потрібно максимально знижувати собівартість перевезень.

З метою зниження витрат на дизельне паливо на головних напрямках залізниці вводиться електровозна тяга. Це вимагає значних капіталовкладень в спорудження тягових підстанцій, контактної мережі, рухомий склад, внесення змін в систему СЦБ, а в деяких випадках і перебудову колійного розвитку станцій. Перед тим як прийняти рішення про електрифікацію залізниці необхідно спланувати технологію роботи, визначити основні показники такі як маса поїзда, швидкість руху і час ходу по перегонах і підрахувати за який час окупляться капіталовкладення.

В даному дипломному проєкті вирішуються задачі пов'язані з організацією перевезень на ділянці К-Л у зв'язку з впровадженням електровозної тяги на дільниці К-Т.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		8

1 ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРЯМКУ ТА ДИРЕКЦІЇ

1.1 Характеристика дирекції Л

Дирекція Л є відокремленим структурним підрозділом залізниці. До складу дирекції залізничних перевезень входять: 91 станція, 1,5 тис км колії (з них електрифіковано постійним струмом 0,81 тис. км), 175 під'їзних колій.

Особливістю дирекції є наявність двох прикордонних станцій РР і Мост, де відбуваються перевантажувальні операції, перестановка візків і митний огляд вагонів. Дільниці Л-Лав і Сб-Сян є гірськими.

Дільниці К-Л, Л-С, С-Лав входять до міжнародного транспортного коридору.

Вихідні дані представлені в додатку А.

1.2 Характеристика дільниць дирекції

В дипломному проєкті детально розглядається організація руху на дільницях: К-Л, Л-С, Л-Х.

Дільниця К-Л двоколійна, не електрифікована, двоколійна, обладнана двостороннім автоблокуванням. Лінія обслуговується тепловозами серій 2М62, 2М62У, М62 і дизель-поїздами ДР-1А. Керівний ухил на лінії – 0,0075.

Станції Л і КЛ є основним ядром транспортного вузла ЛВ, в який крім двох назвиних сортувальних станцій входить ще п'ять вантажних станцій, які разом формують основний поїздо- і вантажопотік і задають необхідний темп роботи дирекції Л.

Станція Л є центральною станцією дирекції Л. Це позакласна сортувальна станція. Вона безпосередньо межує зі станцією КЛ, яка також є позакласною сортувальною станцією. Разом станції Л і КЛ утворюють потужну двосторонню сортувальну систему, яка переробляє значну частку вагонопотоку дирекції Л.

Вузол Лв обслуговується трьома локомотивними депо. Вантажний і пасажирський рух обслуговують Депо-Схід і Депо-Захід. Обидва локомотивні господарства мають вихід на станції Л і КЛ.

Депо-Схід є основним тепловозним депо, яке обслуговує приписані до

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						9
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

нього тепловози серій М62, 2М62, 2М62У, ЧМЭ-3, ТЭМ-2, ТГМ-2, ТГМ-4, а також тепловози названих серій, що прибули на станції Л і КЛ з інших основних депо. Також має приписані дизельпоїзди серії ДР-1А.

Депо-Захід є основним електровозним депо. Обслуговує локомотиви серій ВЛ10, ВЛ11.

Приміські електропоїзди приписані і обслуговуються в депо ТЧ-4.

Після проведення електрифікації дільниці К-Л до Депо-Захід і ТЧ-4 буде приписаний рухомий склад змінного струму (ВЛ80т, ВЛ80к, ЧС4 і електропоїзди серії ЕР-9п).

Також у вузлі ЛВ працює локомотиво-ремонтний завод для здійснення капітального ремонту локомотивів.

Для обслуговування і ремонту пасажирських вагонів до станції Л примикає пасажирська технічна станція 5-парк.

Для проведення деповського ремонту вантажних вагонів на станції КЛ є вагоноремонтне депо ВЧД-1.

Дільнична станція К є вузловою – до неї крім лінії К-Л примикають: дільниця Зд-К, що відноситься до сусідньої дирекції Р, і дільниця Т-К сусідньої дирекції Т. Лінії Зд-К і Т-К електрифіковані змінним струмом і обслуговуються локомотивами серій ВЛ80т, ВЛ80к, ВЛ40, ВЛ 60. В приміському русі курсують електропоїзди ЕР-9п.

На станції К є невелике оборотне тепловозне депо, основним видом діяльності якого є проведення ТО-2 і екіпірування локомотивів, що обслуговують збірні і вивізні поїзди. Транзитні вантажні і пасажирські поїзди проходять станцію К без зміни локомотивів і бригад. Після електрифікації лінії К-Л тягові плечі від основного Депо-Захід будуть продовжені до станцій Зд і Жм.

На станції є сортувальна гірка малої потужності для пришвидшення маневрової роботи.

Дільниця Л-С двоколійна, електрифікована постійним струмом, обладнана автоблокуванням. Лінія обслуговується електровозами серій ВЛ10, ВЛ-11, електропоїздами ЕР-2. Керівний ухил на лінії – 0,0075.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						10
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Станція С є дільничною вузловою станцією з трьома одноколійними підходами (С-Х, Сб-С, С-М) та двома двоколійними (Л-С, С-Лав). Особливістю роботи станції є посилений технічний огляд вагонів, заміна всіх гальмівних колодок, тому що на дільниці С-Лав починається гірський район із затяжними підйомами і спусками.

На станції С є основне локомотивне депо, до якого приписано значну кількість маневрових локомотивів, що обслуговують місцеву роботу на станціях сусідніх дільниць. Транзитні поїзди проходять станцію С без зміни локомотива і бригад. Тягове плече на цьому напрямку ЛВ-Лав.

На станції С працює потужний вагоноремонтний завод. Також діє гірка і сортувальний парк на десять колій.

Дільниця Л-Х – одноколійна не електрифікована обладнана двостороннім автоблокуванням. Частина дільниці в межах вузла ЛВ (до станції Сих) електрифікована постійним струмом, однак це практично не впливає на роботу транспорту. Основними серіями локомотивів є 2М62, 2М62У, М62. В приміському сполученні використовуються дизель-поїзди ДР-1А. Керівний ухил на лінії – 0,008.

Станція Х є вузловою дільничною станцією з чотирма одноколійними підходами (Л-Х, С-Х, Т-Х, Ів-Х). Дільниці Т-Х і Ів-Х також належать до сусідніх дирекцій Т і Ів відповідно. Дільниця С-Х електрифікована постійним струмом.

Депо станції Х обслуговує, в основному, приміські дизель-поїзди. По характеру роботи в приміському русі станція є зонною, що розмежовує зони інтенсивного приміського пасажиропотоку. Для виконання маневрової роботи на станції Х є профільована витяжна колія.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						11
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

2 ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ВАГОНОПОТОКІВ НА НАПРЯМКУ ТА ДІЛЯНКАХ ДИРЕКЦІЇ

2.1 Розрахунок вагонопотоків на ділянках дирекції

Вихідними даними для розробки кваліфікаційної роботи задана коса таблиця добового вагонообігу. У цій таблиці зазначені для кожної станції рід вантажу й загальна кількість вагонів. Враховуючи, що вантажі можуть завантажуватися в рухомий склад різного роду, насамперед, необхідно розбити вантажопотоки по роду рухомого складу, для цього задана таблиця відсоткового розподілу вантажів по роду рухомого складу.

Таблиця 2.1- Розподіл вантажів по роду рухомого складу

Рід вантажу	Кількість	Рід рухомого складу та % перевезеного вантажу			
		Критий	Відкритий	Цистерна	Інші
Руда	305		100		
Метал	398		100		
Буд.матер	623	40	60		
Пром. тов.	585	60	40		
Прод. тов.	767	80			20
Інші	946	50	50		
Щебінь	250		100		
Контейн.	46		100		
Вугілля	688		100		
Кокс	199		100		
Зерно	441	100			
Мука	180	100			
Нафта	225			100	
Всього:	5653				

2.2 Визначення маси бруто навантаженого вагона

Маса бруто навантаженого вагона необхідна для тягових розрахунків, а також для встановлення складу поїзда з навантажених вагонів. При цьому необхідно визначити технічну норму завантаження вагонів для різних видів вантажу й тару вагонів. Для цього використовуються дані тарифного керівництва № 160. Розрахунки наведені в таблиці 2.2.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						12
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Маса бруutto вагона розраховується по формулі:

$$g_{\text{бр}} = \frac{\sum n \cdot (P_{\text{tex}} + g_m)}{\sum n}, \quad (2.1)$$

де $\sum n$ – загальна сума вагонопотоків;

P_{tex} – технічна норма завантаження вагона;

g_m – тара вагона.

Таблиця 2.2 – Розрахунок маси вагонів

Род вантажу	Кількість вагонів	Вид составу	P_{tex}	g_m	$P_{\text{tex}} + g_m$	$n \cdot (P_{\text{tex}} + g_m)$
1	2	3	4	5	6	7
Руда	305	Відкр	70	23	93	28365
Метал	398	Відкр	71	22	93	37014
Буд. мат.	249	Кр	63	23	86	21414
Буд. мат.	374	Відкр	55	22	77	28798
Пром. тов.	351	Кр	63	23	86	30186
Пром. тов.	234	Відкр	71	22	93	21762
Прод. тов.	614	Кр	35	22	57	34998
Прод. тов.	153	Інші	63	23	86	13158
Інші	473	Кр	63	23	86	40678
Інші	473	Відкр	18,7	22	40,7	19251
Щебінь	250	Відкр	70	22	92	23000
Контейнери	46	Відкр	11,5	22	33,5	1541
Вугілля	688	Відкр	70	22	92	63296
Кокс	199	Відкр	71	22	95	18905
Зерно	441	Кр	64	23	87	38367
Мука	180	Кр	64	23	87	15660
Нафта	225	Цис	70	24	94	21150
Разом	5653					457543

$$g_{\text{бр}} = \frac{457543}{5653} = 80,94 \text{ т.}$$

Маса составу – один з найважливіших показників роботи залізничного транспорту. Збільшення маси составів дозволяє підвищити провізну спроможність залізничних ліній, зменшити витрати палива й електричної енергії, знизити собівартість перевезень. Тому масу вантажного состава

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						13
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

визначають виходячи з повного використання тягових і потужностних якостей локомотива.

Для визначення маси поїзда на заданих ділянках вибирається розрахунковий підйом – це самий складний для руху в даному напрямку елемент профілю колії, на якому досягається розрахункова швидкість, що збігається з розрахунковою силою тяги локомотива. Тягові розрахунки виконуються на ділянці К-Л використаємо розрахунковий підйом = 7,5‰.

Для обраного розрахункового підйому масу состава в тоннах обчислюють по формулі згідно до [5]:

$$Q_{\text{бр}} = \frac{F_{\text{кр}} - (w'_0 + i_p)Pg}{(w''_0 + i_p)g}, \quad (2.2)$$

де $F_{\text{кр}}$ – розрахункова сила тяги локомотива, відповідно до завдання локомотива ВЛ8 приймаємо силу тяги [1, табл. 2] $F_{\text{кр}} = 465000 \text{ Н};$

P – розрахункова маса локомотива [1, табл. 2] $P = 184 \text{ т};$

w'_0 – основний питомий опір состава, Н/кН;

w''_0 – основний питомий опір состава, Н/кН;

i_p – крутість розрахункового підйому, 7.5‰;

g – прискорення вільного падіння; $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

Величини w'_0 й w''_0 визначають для розрахункової швидкості локомотива $v_p = 43,3 \text{ км/год.}$

Розрахункова швидкість, розрахункова сила тяги, маса локомотива й інші розрахункові нормативи, взяті з “Правил тягових розрахунків для поїзної роботи” основний питомий опір локомотива в Н/кн. залежно від швидкості на режимі тяги (при русі під струмом) визначають по графіках $w'_0 = f(v)$, наведеним в «Правилах тягових розрахунків для поїзної роботи». Основний питомий опір локомотивів, для яких графічні залежності $w'_0 = f(v)$ відсутній, варто підраховувати по формулі:

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						14
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$w' = 1,9 + 0,01v + 0,0003v^2, \quad (2.3)$$

Основний питомий опір состава в Н/кН визначають по формулі:

$$w'' = w''_{04}, \quad (2.4)$$

де w''_0 – основний питомий опір 4-вісних навантажених вагонів, Н/кН;

$$w''_{04} = 0,7 + \frac{3 + 0,09v + 0,002v^2}{g_{04}}, \quad (2.5)$$

де g_{04} – маса, що доводиться на одну колісну пару 4-вісного вагона, т/вісь.

$$g_{04} = \frac{g_4}{4}, \quad (2.6)$$

де g_4 – маса вагона бруто 4-вісного вагона;

$$g_4 = g_{04} = 80,94 \text{ т};$$

1. Ділянка К-Л.

Вид тяги – електровозна. Тип локомотива – електровоз ВЛ80.

$$g_{04} = \frac{80,94}{4} = 20,23 \text{ т/вісь};$$

$$w'_0 = 1,9 + 0,01 \cdot 43,3 + 0,0003 \cdot 43,3^2 = 2,9 \text{ Н/кН};$$

$$w''_0 = 0,7 + \frac{3 + 0,09 \cdot 43,3 + 0,002 \cdot 43,3^2}{20,23} = 1,23 \text{ Н/кН};$$

$$Q = \frac{465000 - (2,9 + 7,5) \cdot 184 \cdot 9,81}{(1,23 + 7,5) \cdot 9,81} = 5210,43 \text{ т}.$$

Приймаємо округлену масу состава $Q = 5200 \text{ т}$.

Оскільки керівний підйом на всіх ділянках дирекції $i_p = 7,5\%$, приймаємо розрахункове значення маси состава $Q = 5200 \text{ т}$.

Кількість вагонів у складі вантажних поїздів становить

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						15
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$m_{\text{вагт}} = \frac{Q_{\text{бр}}}{q_{\text{бр}}} = \frac{5200}{80,94} = 64,2.$$

Приймаємо $m_{\text{вагт}}=64$ ваг.

При корисній довжині приймально-відправних колій 1050 м, кількість вагонів у порожньому составі визначається по формулі:

$$m_{\text{пор}} = \frac{l_n - l_l - l_{\text{уст}}}{l_{\text{ваг}}}$$

$l_{\text{уст}}$ – довжина на установку поїзда, $l_{\text{уст}}=10$ м;

$$m_{\text{пор}} = \frac{1050 - 28 - 10}{14} = 72 \text{ ваг.}$$

$m_{\text{пор}}=$ приймаємо 72 вагонів.

2.3 Перевірка маси состава при рушанні з місця

Розрахована маса состава перевіряється на рушанні з місця на зупинних пунктах по формулі:

$$Q_{\text{тр}} = \frac{F_{\text{ктр}}}{(w_{\text{тр}} + i_{\text{тр}})g} - P, \text{т} \quad (2.7)$$

де $F_{\text{ктр}}$ - сила тяги локомотива при рушанні з місця; для електровоза приймається згідно [2, табл. 17], $F_{\text{ктр}}=607000$ Н.

$w_{\text{тр}}$ - граничний опір состава при рушанні з місця, для рухомого на підшипниках кочення визначається по формулі:

$$w_{\text{тр}} = \frac{28}{q_0 + 7}, \quad (2.8)$$

$$w_{\text{тр}} = \frac{28}{20,23 + 7} = 1,03$$

$$Q_{\text{тр}} = \frac{607000}{(1,03 + 8) \cdot 9,81} - 184 = 6668$$

$$Q_c < Q_{\text{тр}}$$

так як $5200 < 6668$, то умови виконуються.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						16
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РОБОТИ ДИРЕКЦІЇ

3.1 Основні завдання роботи дирекції по організації руху поїздів

Організація перевізного процесу на залізничному транспорті в значній мірі залежить від злагодженої роботи всіх його підрозділів, у тому числі дирекцій доріг. Ефективність експлуатаційної роботи залізничного напрямку залежить від рівня організації місцевої роботи і якості виконання графіка руху поїздів.

Завдання вибору раціональних форм організації місцевої роботи ділянок, проміжних і дільничних станцій є складовою частиною в комплексі питань, розглянутих при розробці графіка руху поїздів. Висока якість її рішення забезпечує гарні показники графіка руху місцевих поїздів, виконання встановлених строків доставки вантажів, ефективне використання вагонів і локомотивів, високу продуктивність і нормальні умови праці й відпочинку локомотивних бригад.

Графік руху дозволяє планувати поїзну роботу, забезпечує рух поїздів з більшими швидкостями при більш високим ваговим нормам, а також найбільш раціональне використання рухомого складу й пропускної здатності залізниць. Крім того, у графіку передбачена технологічна ув'язка роботи ділянок, станцій, вузлів, локомотивного парку. Суворе виконання графіка руху поїздів сприяє поліпшенню експлуатаційної роботи залізниць.

3.2 Організація місцевої роботи на ділянках дирекції

Для розвозу окремих груп навантажених і порожніх вагонів, а також їхнього збирання із проміжних станцій, якщо вони не охоплені відправницькою маршрутизацією, призначаються збірні, вивізні поїзди або диспетчерські локомотиви.

При виборі способу організації місцевої роботи на ділянці необхідно:

— визначити доцільну в даних умовах систему розвозу місцевого вантажу й число збірних або вивізних поїздів;

— розробити технологію й визначити тривалість роботи поїздів на станціях ділянки;

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						17
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- визначити схеми прокладки збірних або вивізних поїздів на графіку руху;
- визначити кількісні і якісні показники роботи ділянки.

3.2.1 Визначення кількості збірних поїздів

Для визначення числа збірних поїздів спочатку визначається надлишок або недолік порожніх вагонів на кожній станції ділянки й порядок їхнього збирання або підсилення.

Для цього на підставі заданої таблиці місцевих вагонопотоків складаються таблиці обсягів місцевої роботи із проміжних станцій ділянки для кожного типу вагонів. На основі отриманих даних будуються діаграми зміни щільності вагонопотоку по роду рухомого складу на всіх перегонах ділянки.

Користуючись отриманими діаграмами, можна визначити мінімальне число збірних поїздів, необхідне для освоєння місцевого вагонопотоку на кожному перегоні, по формулі

$$N_{зб} = \frac{n_{ван} q_{бр} + n_{пор} q_m}{Q_{бр}}, \quad (3.1)$$

де $n_{ван}, n_{пор}$ - потік відповідно навантажених і порожніх місцевих вагонів на розглянутому перегоні;

$q_{бр}$ - середня маса бруто навантажених вагонів;

q_m - маса порожнього вагона;

$Q_{бр}$ - норма маси вантажного поїзда на ділянці.

Відповідно до завдання, $q_{бр}=81$ т, $q_m=22$ т, норма маси на ділянках з електричною тягою $Q_{бр}=5200$ т. Результати розрахунків для кожного напрямку руху по кожній ділянці наведені в табл. 3.1-3.3.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		18

Таблиця 3.1 – Мінімальне число збірних поїздів по перегонах ділянки Л-Х

Найменування перегону	непарний напрямок			парний напрямок		
	Вагонопотік		Число збірних поїздів	Вагонопотік		Число збірних поїздів
	Завант.	Порожн.		Завант.	Порожн.	
Л-бор	26	-	0,4	22	-	0,34
Бор-гл	39	5	0,62	32	9	0,53
гл-сх	53	9	0,86	41	18	0,71
сх-пр	61	15	1,01	53	20	0,91
пр-Л	75	27	1,28	69	29	1,19

Приймаємо в парному і непарному напрямках по 2 збірних поїзда.

Таблиця 3.2 – Мінімальне число збірних поїздів по перегонах ділянки Л-С

Найменування перегону	непарний напрямок			парний напрямок		
	Вагонопотік		Число збірних поїздів	Вагонопотік		Число збірних поїздів
	Завант.	Порожн.		Завант.	Порожн.	
Л-ск	42	0	0,65	40	-	0,62
ск-гн	53	2	0,83	44	12	0,73
гн-пм	59	7	0,94	46	21	0,80
пм-мик	60	14	0,99	53	22	0,91
мик-пс	58	20	0,98	56	23	0,97
пс-С	68	22	1,15	59	32	1,05

Приймаємо в парному і в непарному напрямках по 2 збірних поїзда.

Таблиця 3.3 – Мінімальне число збірних поїздів по перегонах ділянки К-Л

Найменування перегону	непарний напрямок			парний напрямок		
	Вагонопотік		Число збірних поїздів	Вагонопотік		Число збірних поїздів
	Завант.	Порожн.		Завант.	Порожн.	
К –зв	58	28	1,02	56	44	1,06
зв- бр	58	24	1,01	59	37	1,08
бр- підб	53	18	0,9	59	26	1,03
підб- пром	53	14	0,88	61	20	1,03
пром- пз	61	4	0,98	65	13	1,07
пз-Л	59	-	0,92	68	5	1,08

Приймаємо в парному і непарному напрямках по 2 збірних поїзда.

3.2.2 Розробка технології обробки збірних поїздів на проміжних станціях напрямку

Технологія обробки збірного поїзда знаходить своє відображення в технологічному графіку роботи збірного поїзда на проміжній станції. Час простою збірного поїзда на станції залежить від тривалості маневрової роботи на причеплення й відчеплення вагонів. У свою чергу, цей час залежить від кількості вагонів, схеми станції, схеми розташування вагонів у складі поїзда, наявності на станції маневрового локомотива.

Будемо вважати, що збірний поїзд на проміжних станціях формується таким чином, що групи вагонів у складі поїзда розташовані в географічному порядку розташування проміжних станцій, причому група вагонів, що відчіплюють, перебуває в голові поїзда, а причіпляє група, що, - у хвості поїзда. Маневрова робота виконується локомотивом збірного поїзда й маневровим локомотивом.

Виходячи зі схеми проміжної станції, зображеної на рис. 3.1 збірні поїзди приймаються на 4 колію, після чого поїзний локомотив з відчепленою групою вагонів заїжджає за розділову стрілку й вагонами вперед осаджує їх на вантажний двір. Після чого заїжджає і причіпляє групу вагонів та подає їх на 4 колію за розділову стрілку й вагонами вперед причіпляє їх до состава, потім заїжджає в голову поїзда і їде далі. При цьому відчеплення вагонів може виконуватися маневровим локомотивом станції, а причеплення - поїзним локомотивом або навпаки.

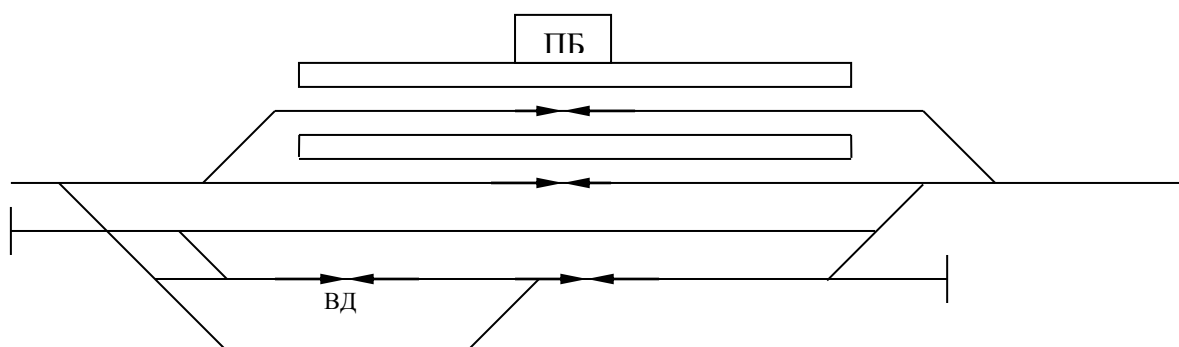


Рисунок 3.1 – Схема проміжної станції

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						20
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Тривалість операцій відчеплення й причеплення вагонів варто визначити для всіх станцій напрямку.

Час відчеплення групи вагонів, що перебувають у головній частині поїзда складе

$$T_{від}=4,67+0,19n_{im}, \quad (3.2)$$

де n_{im} - середня кількість вагонів у відчипній групі.

Час причеплення вагонів у хвостовій частині

$$T_{np}=11,52+0,37n_{np}, \quad (3.3)$$

де n_{np} – середня кількість вагонів у причіпній групі.

Тому що маневрова робота буде виконуватися одночасно поїзним локомотивом і маневровим локомотивом станції, загальний час T_{en} буде дорівнює найбільшому зі значень $T_{від}$ і T_{np} .

Загальний час простою збірного поїзда на станції $T_{зб}$ крім часу T_{en} містить у собі ряд технологічних операцій: ознайомлення із планом маневрів, проба автогальм, одержання документів на причіплену групу.

Загальний час простою збірного поїзда на проміжній станції

$$T_{сб}=T_{en}+T_{оз}+T_m, \quad (3.4)$$

де $T_{оз}$ – час на ознайомлення із планом маневрів, $T_{оз}=3$ хв;

T_m – проба автогальм, $T_m=10$ хв.

Найбільша причіпка і відчіпка вагонів відбувається на станції Л₁ та становить відчіпка 23/10 та причіпка 7. Час на причеплення й відчеплення вагонів визначається по формулі:

$$T_{np,відч} = 8,15 + 0,29n_{відч} + 0,23n_{np}$$

$$T_{np,відч} = 8,15 + 0,29 \cdot 33 + 0,23 \cdot 7 = 20 \text{ хв}$$

Загальний час обробки збірного поїзда приведен у таблиці 3.4

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						21
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.4 – Технологічний графік обробки збірного поїзда

Операції	Загальний час (хв)	Час операції (хв)				Виконавці
		10	20	30	40	
Підготовка причіпної групи й документів	До прибуття					ДСП
Передача документів	5	5				ДСП локом.бриг.
Відчеплення й причеплення вагонів	20		20			ДСП локом.бриг.
Проба автогальм	10			10		локомотивна бригада
Вручення документів	5				5	ДСП машиніст
Загальна тривалість	35		35			

3.2.3 Вибір принципових схем прокладки збірних поїздів на ділянках дирекції

Існуючі схеми прокладки збірних поїздів дозволяють установити їхню раціональну прокладку на сітці графіка:

I варіант, якщо $(n_1 + n_4) < (n_2 + n_3)$, збірні поїзди прокладаються за схемою(а) і (б):

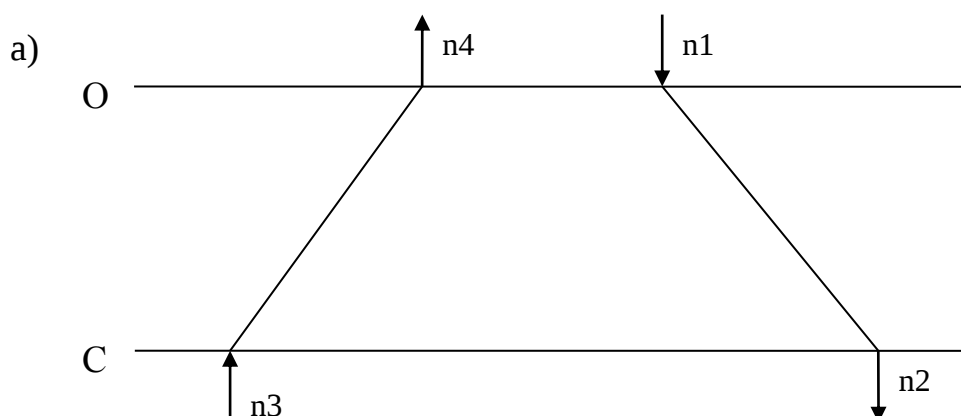


Рисунок 3.2 – Схема прокладки збірних поїздів на ділянці О-С

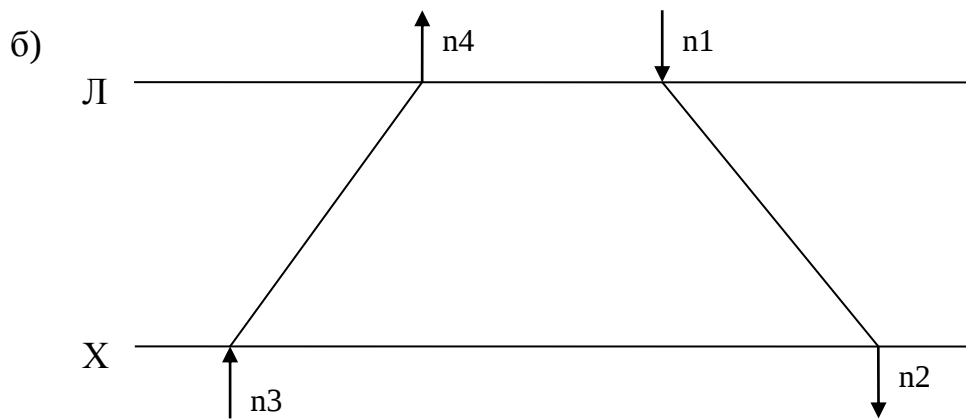


Рисунок 3.3 – Схема прокладки збірних поїздів на ділянці Х-Л

II варіант, якщо $(n_2 + n_3) > (n_1 + n_4)$, то використається схема (в):

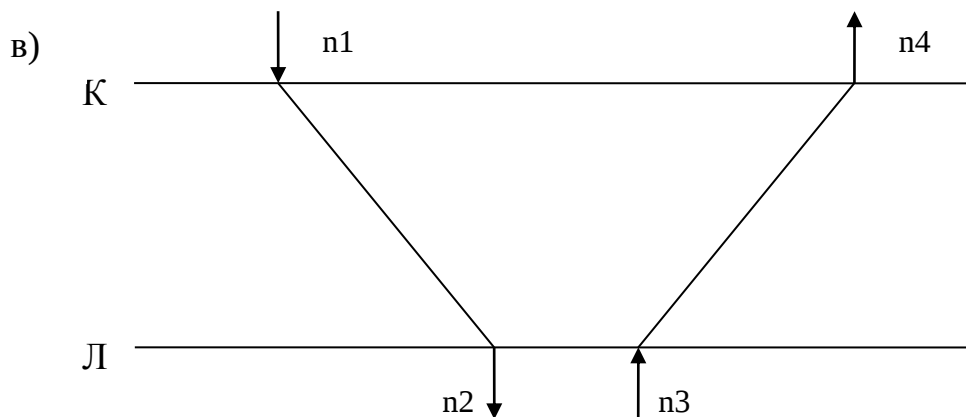


Рисунок 3.4 – Схема прокладки збірних поїздів на ділянці В-О

Ділянка Л-С: $n_1 + n_4 < n_2 + n_3$

82 < 181

приймаємо 1-й варіант прокладки збірного поїзда.

Ділянка К-Л: $n_1 + n_4 > n_2 + n_3$

186 > 132

приймаємо 2-й варіант прокладки збірного поїзда.

Ділянка Х-Л: $n_1 + n_4 < n_2 + n_3$

82 < 181

приймаємо 1-й варіант прокладки збірного поїзда.

3.2.4 Побудова графіків місцевої роботи і розрахунок їхніх показників

Відповідно до обраних схем прокладки будується план-графік місцевої роботи, і визначаються його основні показники. План-графік місцевої роботи наведений у графічній частині.

До основних показників плану-графіка ставляться:

- вагоно-години простою $\sum nt$;
- кількість місцевих вагонів n_m ;
- кількість вантажних операцій $n_{zp} = n_n + n_g$;

середній простій місцевого вагона

$$t_m = \frac{\sum nt}{n_m}, \quad (3.5)$$

середній простій вагона під однією вантажною операцією

$$t_{zp} = \frac{\sum nt}{n_n + n_g}, \quad (3.6)$$

коефіцієнт здвоєних операцій

$$K_{сдв} = \frac{n_n + n_g}{n_m}, \quad (3.7)$$

Розрахунок показників місцевої роботи наведений у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Показники графіка місцевої роботи.

Ділянки	$\sum nt$	n_m	$n_n + n_g$	t_m	t_{zp}	$K_{сдв}$
К-Л	1363,76	157	241	8,67	5,66	1,54
Л-С	1457,89	135	145	10,79	10,05	1,07
Х-Л	876,66	124	192	7,09	4,58	1,55
Разом	3698,31	416	578	—	—	—

Після розрахунку показників графіка місцевої роботи для кожної ділянки визначаються показники в середньому по напрямку.

Середній простій місцевого вагона на напрямку

$$t_{\text{м}} = \frac{3698,31}{416} = 8,89 \text{ год.}$$

Середній простій вагона під однією вантажною операцією на напрямку

$$t_{\text{сп}} = \frac{3698,31}{578} = 6,39 \text{ год.}$$

Коефіцієнт здвоєних операцій на напрямку

$$K_{\text{сдв}} = \frac{578}{416} = 1,39.$$

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						25
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

4 ГРАФІК РУХУ ПОЇЗДІВ

4.1 Графіки руху поїздів та його показники

Графік руху поїздів є основою організації руху. Він поєднує в єдине ціле роботу станцій, локомотивних депо, тягових підстанцій, пунктів обслуговування й ремонту вагонів, дистанцій колії, сигналізації й зв'язку й іншим підрозділам залізниць, пов'язаних з рухом поїздів.

Графіком руху встановлюється час прибуття, відправлення або невинного проходження поїздів по кожному роздільному пункті, час проходження поїздів по перегоні, тривалість знаходження локомотивів на кінцевих станціях їхнього проходження. На підставі графіка розкладу руху поїздів, у яких указують час їхнього відправлення й прибуття по станціях й інші дані.

4.1.1 Елементи графіків руху поїздів

Елементами графіків є згідно [12]: часи ходу поїздів, станційні інтервали між поїздами, часи стоянок поїздів на станціях, норми знаходження локомотивів на станціях основного й оборотного депо.

Крім вимог забезпечення безпеки руху, елементи графіка повинні задовольняти умовам найбільш повного використання потужності локомотивів і пропускної здатності, скорочення часу стоянок поїздів при схрещенні, під обгоном, забезпечення мінімальних інтервалів між поїздами. Час ходу по перегоні встановлюється окремо в парному й непарному напрямках для кожної категорії вантажних і пасажирських поїздів, а також для одиночних локомотивів з урахуванням припустимих швидкостей руху.

Час ходу поїздів по перегонах установлюється з урахуванням максимальних швидкостей руху, обумовлених потужністю локомотива, конструкцією локомотивів і вагонів, потужністю й станом колії.

Станційними інтервалами називаються мінімальні проміжки часу для виконання операцій при прийманні, відправленні й невинному проходженні поїздів через роздільні пункти. Величина станційних інтервалів визначається умовами безпеки руху, а також умовами безперешкодного руху поїзда без зупинки або сповільнення руху при підході до вхідного сигналу, а при

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						26
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

безупинному пропусканні через станцію і до вихідного сигналу. Вона залежить від схеми колійного розвитку роздільних пунктів, способу керування стрілками й сигналами, профілю підходів до роздільних пунктів, засобів сигналізації й зв'язку при русі поїздів, швидкості руху й довжини поїздів, що обертаються.

1. Інтервалом неодночасного прибуття поїздів називається мінімальний час від моменту прибуття на станцію поїзда одного напрямку до моменту пропуску через цю станцію або моменту прибуття на станцію поїзда зустрічного напрямку.

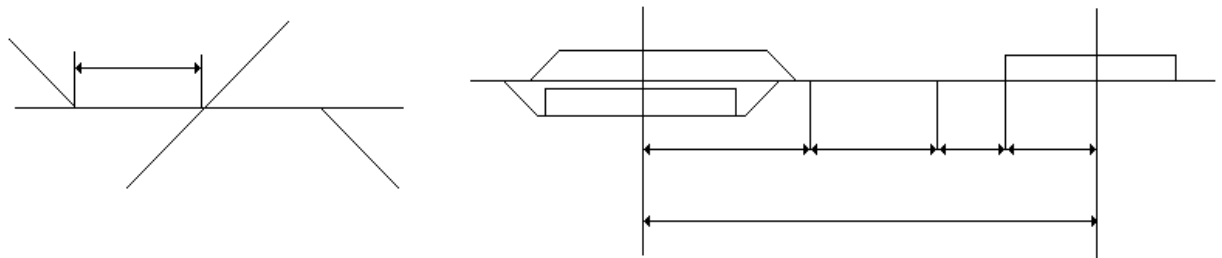


Рисунок 4.1 – Інтервал неодночасного прибуття поїздів

$$L_{np} = \frac{l_n}{2} + l_s + l_m + l_{ex}, \quad (4.1)$$

де $l_n/2$ – половина довжини поїзда, м;

l_s – відстань необхідне для сприйняття сигналу машиністом, м;

l_m – довжина гальмового шляху;

l_{ex} – довжина вхідної стрілочної горловини.

Мінімальний час на проходження даної відстані складе:

$$t_{np} = \frac{0,06 \cdot L_{np}}{V_{ex}}, \quad (4.2)$$

де v_{ex} – швидкість входу поїзда на станцію.

$$L_{np} = \frac{896}{2} + 50 + 1000 + 300 = 1798 \text{ м};$$

$$t_{np} = \frac{0,06 \cdot 1798}{60} = 2 \text{ хв.}$$

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						27
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Повний розрахунок інтервалу зводимо в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 – Визначення інтервалу неодночасного прибуття $\tau_{\text{нп}}$

Виконувані операції	На операці ю	Час, хв		
		1	2	3
Контроль прибуття поїзда № 1001	0,2			
Переговори про рух поїздів між ДСП станцій	0,2			
Готування маршруту для відправлення поїзда № 1002	0,15			
Відкриття вхідного сигналу поїзду № 1002	0,05			
Проходження поїздом № 1002 відстані $L_{\text{пр}}$	2			
Вихід ДСП для зустрічі поїзда № 1002	0,3			
Тривалість інтервалу	3			

2. Інтервал схрещення поїздів (див. рис. 4.2) – мінімальний час від моменту проходження або прибуття на станцію поїзда до моменту відправлення на той же перегін іншого поїзда зустрічного напрямку.

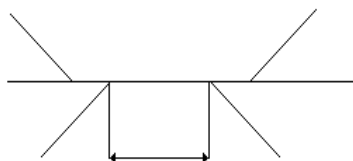


Рисунок 4.2 – Інтервал схрещення поїздів

Згідно [5] приймаємо $\tau_c = 1\text{хв}$.

3. Інтервал попутного прибуття поїздів – мінімальний час від моменту прибуття на станцію одного поїзда до моменту прибуття на ту ж станцію іншого поїзда попутного напрямку.

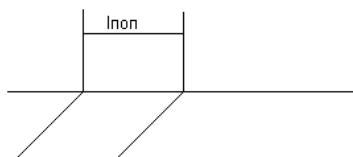


Рисунок 4.3 – Інтервал попутного прибуття поїздів

Розрахунок інтервалу зводимо в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Визначення інтервалу попутного прибуття

Виконувані операції	Час, хв			
	На операцію	1	2	3
Контроль ДСП прибуття поїзда № 1002 і повернення в приміщення	0,3			
Відкриття входного сигналу	0,1			
Проходження поїздом № 1004 відстані $L_{пр}$	1,7			
Вихід ДСП для зустрічі поїзда	0,3			
Тривалість інтервалу	2,4			

4. Інтервал попутного відправлення поїздів – мінімальний час від моменту відправлення зі станції одного поїзда до моменту відправлення з тієї ж станції іншого поїзда попутного напрямку.

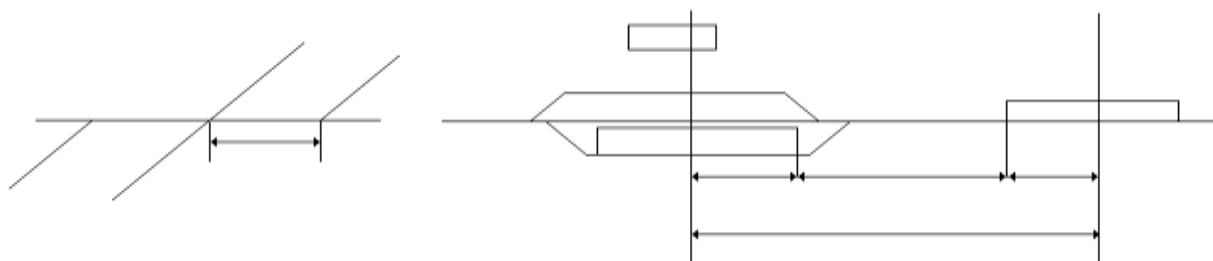


Рисунок 4.4 – Інтервал попутного відправлення поїздів

$$l_{om} = l_n + l_{ол}, \quad (4.3)$$

де $l_{\text{бл}}$ – довжина блок-ділянки між вихідним і наступним за ним світлофором.

$$l_{\text{от}} = 896 + 1000 = 1896 \text{ м};$$

$$t_{\text{от}} = \frac{0,06 \cdot 1896}{60} = 1,89 \text{ хв.}$$

Розрахунок інтервалу виконуємо у вигляді таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Розрахунок інтервалу попутного відправлення

Виконувані операції		Час, хв		
		1	2	3
Проходження поїзда № 1002 від осі станції за вихідну стрілку	0,5			
Проходження поїздом № 1002 відстані $L_{\text{от}}$	1,89			
Готування маршруту для відправлення поїзда № 1004	0,1			
Відкриття вихідного сигналу поїзду № 1004	0,05			
Сприйняття машиністом поїзда № 1004 вихідного сигналу, приведення поїзда в рух	0,2			
Тривалість інтервалу	2,7			

5. Інтервал попутного проходження поїздів τ_n – мінімальний час від моменту прибуття поїзда на сусідній роздільний пункт до моменту відправлення з даної станції на перегін, що звільнився, наступного поїзда того ж напрямку.

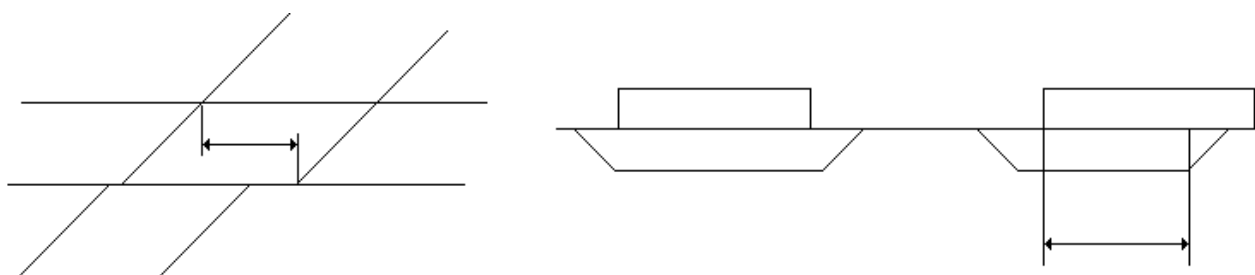


Рисунок 4.5 – Інтервал попутнього проходження поїздів

Таблиця 4.4 – Розрахунок інтервалу попутного проходження поїздів

Виконувані операції	Час, хв			
	На операці ю	1	2	3
Контроль ДСП ст. А проходження поїзда № 1002	0,2			
Переговори про рух поїздів між ДСП станцій.	0,2			
Розпорядження ДСП ст. Б деж. стор. постів про відкриття вихідного сигналу поїзду № 1004	0,1			
Відкриття сигналу поїзду № 1004 на ст. Б	0,2			
Проходження поїздом відстані $L_{пр}$	2			
Тривалість інтервалу.	2,7			

Міжпоїзний інтервал попутного проходження на 2-хпутній ділянці або інтервал між поїздами в пакеті І – мінімальний проміжок часу на графіку, обумовлений виходячи з розмежування наступних при автоблокуванні один за одним двох або більше поїздів блок-ділянками.

$$I = \frac{0,06 \cdot (3 \cdot l_{бл} + l_n)}{V_p}, \quad (4.4)$$

де v_p – розрахункова швидкість руху поїзда на керівному уклоні.

$$I = \frac{0,06 \cdot (3 \cdot 1200 + 896)}{40} = 7 \text{ хв.}$$

4.2 Визначення кількості вантажних поїздів

Кількість вантажних поїздів визначається по діаграмі поїздопотоків окремо для кожної ділянки розподілом числа вагонів на состав поїзда.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						31
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Ділянка К-Л:

$$N_{ep}^{неч} = \frac{1328}{64} + \frac{505}{72} = 28 \text{ пар поїздів у добу.}$$

$$N_{ep}^{чет} = \frac{1428}{64} + \frac{386}{72} = 28 \text{ пар поїздів у добу.}$$

Ділянка Х-Л:

$$N_{ep}^{неч} = \frac{549}{64} + \frac{482}{72} = 16 \text{ пар поїздів у добу.}$$

$$N_{ep}^{чет} = \frac{702}{64} + \frac{665}{72} = 21 \text{ пар поїздів у добу.}$$

Ділянка Л-С:

$$N_{ep}^{неч} = \frac{1028}{64} + \frac{482}{72} = 23 \text{ пари поїздів у добу.}$$

$$N_{ep}^{чет} = \frac{1003}{64} + \frac{182}{72} = 19 \text{ пар поїздів у добу.}$$

4.3 Пропускна здатність ділянок дирекції

Пропускною здатністю залізничної лінії називається - найбільші розміри руху, які можуть бути виконані на цій лінії протягом певного періоду залежно від наявних постійних пристроїв, типу й потужності тягових засобів, роду вагонів і способу організації руху.

Пропускна здатність розраховується виходячи з повного використання всіх технічних засобів, з урахуванням надійності їхньої роботи й часу, необхідного на поточний їхній зміст. За основу її розрахунку приймають прогресивні норми використання локомотивів, вагонів, інших пристроїв.

Розрізняють пропускну здатність:

- *наявну* – при існуючому технічному оснащенні лінії й прийнятому способі організації руху;
- *потрібну* – забезпечуючу пропуск по даній лінії проектного на найближчу перспективу числа поїздів різних категорій з урахуванням необхідного резерву.

Наявна пропускна здатність визначається по формулі:

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						32
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$N_{нал} = \frac{(1440 - t_{техн}) \cdot \alpha_n \cdot K_{пер}}{T_{пер}}, \quad (4.5)$$

де $t_{техн}$ – тривалість технологічних «вікон» у графіку руху для поточного утримання колії, контактної мережі й інших пристроїв;

α_n – коефіцієнт, що враховує надійність роботи технічних засобів, згідно[12] $\alpha_n = 0,95$;

$K_{пер}$ – число поїздів у періоді графіка, $K_{пер} = 1$;

$T_{пер}$ – період графіка.

Для ділянок К-Л і Л-С $T_{пер} = I$;

$$N_{нал} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,95 \cdot 1}{7} = 187$$

Для ділянки Х-Л період графіка може приймати різні значення залежно від порядку пропуску поїздів через обмежуючий перегін.

Можливі 4-и варіанта пропуску поїздів через роздільні пункти обмежуючого перегону.

1. Уведення з ходу поїздів на обмежуючий перегін.

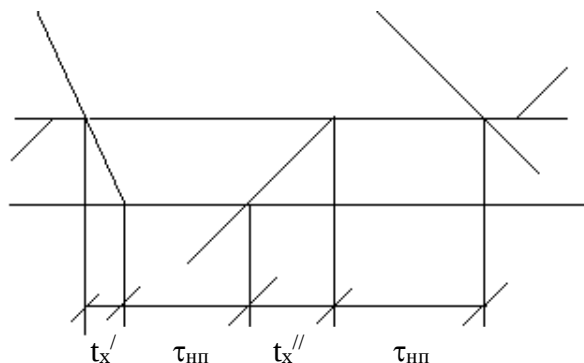


Рисунок 4.6 – Уведення з ходу поїздів на обмежуючий перегін

$$T_{пер} = t_x' + t_x'' + 2 \cdot \tau_{пп} + 2 \cdot t_z, \quad (4.6)$$

$$T_{пер}^{О-Л} = 33 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 41 \text{ хв.}$$

2. Введення з ходу поїздів з обмежуючого перегону.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						33
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

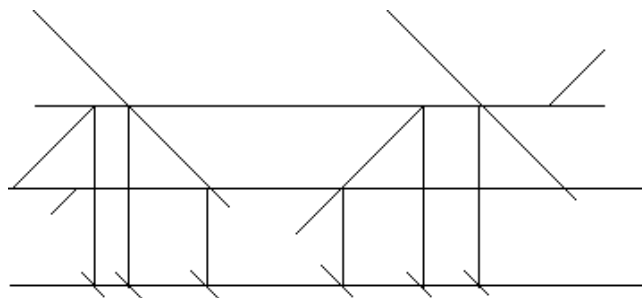


Рисунок 4.7 – Уведення з ходу поїздів з обмежуючого перегону

$$T_{пер} = t'_x + t''_x + 2 \cdot \tau_c + 2 \cdot t_p, \quad (4.7)$$

$$T_{пер}^{O-П} = 33 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 2 = 40 \text{ хв.}$$

3. Пропуск з ходу непарних поїздів.

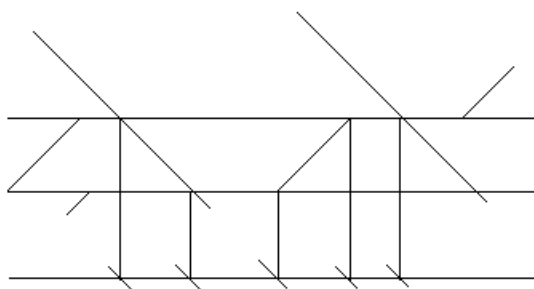


Рисунок 4.8 – Пропуск з ходу непарних поїздів

$$T_{пер} = t'_x + t''_x + \tau_c + \tau_{ин} + t_p + t_z, \quad (4.8)$$

$$T_{пер}^{O-П} = 33 + 1 + 3 + 2 + 1 = 40 \text{ хв.}$$

4. Пропуск з ходу парних поїздів.

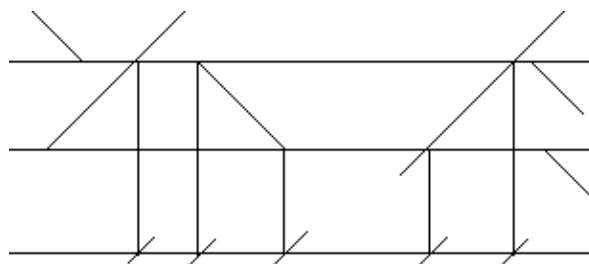


Рисунок 4.9 – Пропуск з ходу парних поїздів

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						34
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$T_{nep} = t'_x + t''_x + \tau_c + \tau_{im} + t_p + t_3, \quad (4.9)$$

$$T_{nep}^{O-П} = 36 + 1 + 3 + 2 + 1 = 40 \text{ хв.}$$

$$N_{нал}^{O-П} = \frac{(1440 - 60) \cdot 0,95 \cdot 1}{40} = 32 \text{ пар поїздів}$$

4.3.1 Потрібна пропускна здатність

$$N_{нотр} = \alpha \cdot (N_{гр} + \varepsilon_{пас} \cdot N_n + \varepsilon_{сб} \cdot N_{сб}), \quad (4.10)$$

де α - коефіцієнт, що враховує резерв пропускної здатності,

$N_{гр}$, N_n , $N_{сб}$ - кількість поїздів, відповідно вантажних, пасажирських, збірних;

$\varepsilon_{пас}$, $\varepsilon_{сб}$ - коефіцієнт враховуюче знімання пасажирськими й збірними поїздами ниток графіка для вантажних поїздів.

$$\varepsilon_{nc} = 1 + 0,6\alpha_n - \frac{20C_q^\phi}{n_{nc}}$$

де $C_q^\phi = C_q / \sum C$ - частка чотирьохколіїних станцій на розрахунковій ділянці

C_q - кількість чотирьохколіїних станцій

$\sum C$ - загальна кількість роздільних пунктів на розрахунковій дільниці

n_{nc} - загальна кількість пасажирських, приміських і прискорених вантажних поїздів

$$\varepsilon_{сб} = \delta(1,2 + 0,9C_{сб}) - 0,4n_{nc}(1 - \Delta) - 0,5$$

де δ - відношення суми між поїзних інтервалів у непарному і парному напрямках у разі пакетного графіка до періоду непакетного графіка на обмежуючому перегоні

$$\delta = \frac{I' + I''}{T}$$

$C_{сб}$ - кількість станцій, яка обслуговується збірним поїздом

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						35
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Δ - середнє відношення чистого часу руху пари пасажирських (приміських) і прискорених вантажних поїздів до часу руху пари вантажних поїздів на розрахунковій ділянці

$$\varepsilon_{nc} = 1 + 0,6 \cdot 0,7 - \frac{20 \cdot 0,18}{5} = 1,20$$

$$\varepsilon_{зб} = 0,425 \cdot (1,2 + 0,9 \cdot 5) - 0,4 \cdot 5 \cdot (1 - 0,78) - 0,5 = 1,5$$

Ділянка К-Л: $N_{потр} = 1,15 \cdot (28 + 1,2 \cdot 12 + 1,5 \cdot 2) = 52$ пари поїздів.

Ділянка Л-С: $N_{потр} = 1,15 \cdot (21 + 1,2 \cdot 13 + 1,5 \cdot 2) = 45$ пар поїздів.

Ділянка Х-Л: $N_{потр} = 1,15 \cdot (23 + 1,2 \cdot 6 + 1,5 \cdot 2) = 38$ пар поїздів.

Таким чином, умова $N_n \geq N_{потр}$, дотримується на всіх ділянках дирекції, тобто:

Ділянка К-Л: $N_n > N_{потр}$, $187 > 85$;

Ділянка Л-С: $N_n > N_{потр}$, $187 > 82$;

Ділянка Х-Л: $N_n < N_{потр}$, $32 < 38$.

Тому що на ділянці Л-О $N_n < N_{потр}$ необхідно застосувати частково пакетний графік, число поїздів у пакеті прийняти два.

4.4 Показники графіків руху поїздів

По побудованих графіках руху поїздів визначаються наступні показники:

1. Дільнична й технічна швидкості, км/год:

$$V_{div} = \frac{\sum NL}{\sum NT_x + \sum NT_{cm}}, \quad (4.11)$$

$$V_m = \frac{\sum NL}{\sum NT_x}, \quad (4.12)$$

де $\sum NL$ – сумарні поїздо-кілометри пробігу вантажних поїздів на ділянці;

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		36

ΣNT_x - сумарні поїздо-години руху вантажних поїздів з урахуванням часу на розгін й уповільнення;

$\Sigma NT_{ст}$ - сумарні поїздо-години стоянки вантажних поїздів на проміжних станціях.

Ділянка К-Л:

$$V_{\partial il} = V_m = \frac{28 \cdot 114}{56 \cdot 1,61} = 70,8 \text{ км/год.}$$

Ділянка Л-С:

$$V_{\partial il} = V_m = \frac{23 \cdot 105}{46 \cdot 1,52} = 69,07 \text{ км/год.}$$

Ділянка Х-Л:

$$V_{\partial il} = \frac{21 \cdot 196}{119,8 + 111,17} = 35,64 \text{ км/год.}$$

$$V_m = \frac{21 \cdot 196}{65,83 + 74,22} = 58,78 \text{ км/год.}$$

2. Середньозважена дільнична швидкість по відділенню:

$$V_{\partial il}^{cp} = \frac{56 \cdot 114 + 46 \cdot 105 + 42 \cdot 196}{56 \cdot 1,61 + 46 \cdot 1,52 + 119,8 + 111,17} = 49,72 \text{ км/год}$$

3. Коефіцієнт дільничної швидкості:

$$\beta_{\partial il} = \frac{V_{уч}}{V_m}, \quad (4.13)$$

$$\beta_{\partial il}^{B-O} = \frac{70,8}{70,8} = 1$$

$$\beta_{\partial il}^{O-Л} = \frac{69,07}{69,07} = 1$$

$$\beta_{\partial il}^{Л-Г} = \frac{35,64}{58,78} = 0,61$$

4. Оборот поїзного локомотива, год:

$$\theta_{\partial il} = \frac{2 \cdot L}{V_{\partial il}} + T_{об} + T_{ос}, \quad (4.14)$$

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						37
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

де $T_{об}$, $T_{ос}$ – середній час простою локомотива в оборотному й основному депо, год;

L - довжина ділянки, км.

$$\theta_{л}^{B-O} = \frac{2 \cdot 114}{70,8} + 3,3 + 4,14 = 10,6 \text{ год};$$

$$\theta_{л}^{Л-Г} = \frac{2 \cdot 105}{69,07} + 4,5 + 3,4 = 10,94 \text{ год};$$

$$\theta_{л}^{Л-O} = \frac{2 \cdot 98}{35,64} + 3,12 + 2,89 = 11,51 \text{ год}.$$

5. Експлуатаційний парк локомотивів:

$$M = \frac{1}{24} \cdot (N_{ep}^{Г-B} \cdot \theta_{л}^{Л-Г} + N_{ep}^{Л-Г} \cdot \theta_{л}^{Г-B} + N_{ep}^{Л-O} \cdot \theta_{л}^{Л-Г}), \quad (4.15)$$

$$M = \frac{1}{24} \cdot (28 \cdot 10,6 + 23 \cdot 10,94 + 21 \cdot 11,51) = 33 \text{ лок.}$$

6. Середньодобовий пробіг локомотивів, км/доб:

$$S_{л} = \frac{\sum MS}{M}, \quad (4.16)$$

де $\sum MS$ – сумарний пробіг локомотивів за добу, км.

$$S_{л} = \frac{15330}{33} = 464 \text{ км/доб.}$$

7. Продуктивність локомотива, ткм/доб:

$$W_{л} = Q_{бр} \cdot S_{л}, \quad (4.17)$$

$$W_{л} = 5200 \cdot 464 = 2412,8 \text{ ткм/доб.}$$

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		38

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЯГИ НА ДІЛЬНИЦІ К-Л

5.1 Розглядання можливих варіантів покращення тягового обслуговування поїздів на ділянці К-Л

Тягове обслуговування поїзного руху є однією з головних витратних статей на залізничному транспорті. Основними витратами в тяговому обслуговуванні є капіталовкладення в рухомий склад, споруди та пристрої для його обслуговування, екіпірування і ремонту, експлуатаційні витрати на паливо-мастильні матеріали, електроенергію і зарплату працівників.

У зв'язку з постійним зростанням вартості паливно-мастильних матеріалів і запасних частин для ремонту рухомого складу постає питання про покращення і здешевлення вартості перевезень.

З цією метою на усіх головних напрямках залізниці впроваджується електровозна тяга. Основним перевагами електричної тяги є:

- низька вартість і достатня кількість електроенергії для руху поїздів, на відміну від дизельного палива, значна частина якого імпортується з інших країн;

- нижча вартість електровозів і електропоїздів в порівнянні з тепловозами і дизель-поїздами;

- більша потужність і кращі тягові характеристики електровозів, що дозволяють вести поїзди більшої маси з більшими швидкостями.

- екологічність електрорухомого складу, зменшення викидів в атмосферу, зменшення забруднення колійного баласту мастильними матеріалами.

Разом з усіма перевагами електровозна тяга вимагає значних капіталовкладень в рухомий склад, контактну мережу, тягові підстанції, живлячі фідери.

Дільниця К-Т належить до сусідньої дирекції Т і на ній впроваджується електровозна тяга змінного струму напругою 27кВ.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						39
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

За основу дипломного проекту взято реальні дирекції перевезень Львівську і Тернопільську ДТГО «Львівська залізниця» і роботи по електрифікації напрямку Львів-Красне-Тернопіль-Підволочиськ.

Згідно завдання на кваліфікаційну роботу плануємо організацію роботи на дирекції Л і визначаємо економічну доцільність впровадження електровозної тяги методом порівняння двох варіантів:

1. Значення капітальних і експлуатаційних витрат на продовження електротяги змінного струму напругою 27кВ від станції К до станції Л, влаштування стикування постійного і змінного струму по станції Л;

2. Визначення капітальних і експлуатаційних витрат при подальшій експлуатації тепловозної тяги.

У розрахунках і варіанті 2 приймаємо необхідність капітальних вкладень на повне оновлення парку тепловозів і дизель-поїздів, тому, що майже весь рухомий склад збудовано в 70-80-х рр. Розрахунки виконуємо, використовуючи задані розміри руху і довжину дільниці, але не враховуючи зміни локомотива на станції К.

5.2 Методика техніко-економічного обґрунтування при виборі варіанта електрифікації дільниці К-Л

У роботі порівнюються два варіанти тяги на дільниці К-Л. Вибір варіанта здійснюється по мінімальних наведених річних витратах.

$$E = \mathcal{E} + E_n K, \quad (5.1)$$

де $\mathcal{E}$ - річні експлуатаційні витрати, тис. грн.;

E_n - нормативний коефіцієнт ($E_n = 0,12$);

K - капітальні вкладення, тис. грн.

Річні експлуатаційні витрати:

$$\mathcal{E} = E_{пер} + E_{пост.пр.}, \quad (5.2)$$

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		40

де $E_{пер}$ - річні експлуатаційні витрати на пересування поїздів, тис. грн.;

$E_{пост.пр.}$ - річні експлуатаційні витрати на утримання постійних пристроїв електропостачання, тис. грн.

Капітальні вкладення:

$$K = K_{л} + K_{в} + K_{т.п.} + K_{к.м.}, \quad (5.3)$$

де $K_{л}$ - капіталовкладення в парк локомотивів, тис. грн.;

$K_{в}$ - капітальні вкладення у вагонний парк, тис. грн;

$K_{т.п.}$ - капітальні вкладення в тягові підстанції, тис. грн;

$K_{к.м.}$ - капітальні вкладення в контактну мережу, тис. грн;

Річні експлуатаційні витрати пов'язані з пересуванням поїздів розраховуються по формулі:

$$E_{пер} = 365 \cdot \sum NL \cdot C_{пкм}, \quad (5.4)$$

де $\sum NL$ - добові поїздо-кілометри на ділянці,

$C_{пкм}$ – собівартість одного поїздо-кілометра.

Капітальні вкладення в вагоний та локомотивний парк розраховуються по формулі:

$$K_{в} = \frac{\sum nt}{24} \cdot C_{в}, \quad (5.5)$$

де $\sum nt$ - добові вагоно-години,

$C_{в}$ - середня ціна вагона, тис.грн.

$$K_{л} = \frac{\sum NL}{24V_{дін}} \cdot C_{л}, \quad (5.6)$$

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						41
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

де $\sum NL$ - добові поїздо-кілометри,

$C_{л}$ - вартість поїзного локомотива, обслуговуючого рух на ділянках,
тис.грн.

V_{dil} - середня дільнична швидкість руху поїздів, км/год.

5.3 Техніко-економічне обґрунтування вибору ефективного варіанта

Річні експлуатаційні витрати пов'язані з пересуванням поїздів становлять:

$$\mathcal{E}_{пер} = 365 \cdot \sum NL \cdot C_{п-км}, \quad (5.7)$$

де NL – поїздо-кілометри пробігу поїздів за добу;

$C_{п-км}$ – вартість 1 поїздо-кілометра .

Вартість одного поїздо-кілометра визначається методом видаткових ставок.

Всі розрахунки зведені в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 Розрахунок укрупненої витратної ставки на один поїздо-кілометр

Вимірник	Розрахункова формула	Витрата вимірника		Витратна ставка, грн	Витрати на 1 п. км	
		Вар 1	Вар 2		Вар 1	Вар 2
Вагоно-кілометри	m	64	55	0,29	18,56	15,95
Вагоно-години	$\frac{m}{V_{уч}}$	0,90	0,88	3,67	3,3	3,23
Локомотиво-кілометри	$1 + \beta_y$	1,02	1,02	5,16	5,26	5,26
Локомотиво-години	$\frac{1}{V_{уч}} + \beta_y$	0,034	0,036	34,25	1,16	1,22
Бригадо-години	$\frac{1}{V_{уч}} \cdot k_2$	0,03	0,03	88,30	2,65	2,65
Тонно-кілометри брутто	$Q_{бр} + P_n$	5384	4733	6,58	35,43	31,14
Витрата ел. енергії	$\frac{\alpha \cdot Q_{бр}}{10000} + Q_{с}^{/} \cdot \beta_y$	27,74	-	0,25	6,94	-
Витрата дизельного палива	$\sum_1^m G \cdot \Delta t + g_x \cdot t_x$	-	6,1	9,0	-	54,9
Разом					73,30	114,3

Підставляючи значення у формулу 5.4, розрахуємо витрати на пересування поїздів по 1 й 2 варіантах.

$$\mathcal{E}_{\text{пер}}^1 = 365 \cdot 56 \cdot 94,5 \cdot 73,3 = 141584,8 \text{ тис. грн};$$

$$\mathcal{E}_{\text{пер}}^2 = 365 \cdot 64 \cdot 94,5 \cdot 114,3 = 252319,5 \text{ тис. грн};$$

Розрахунки по визначенню витрат на утримання постійних пристроїв виконуються в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 Розрахунок витрат на утримання постійних пристроїв.

Пристрої	Вимірник	Річна норма витрат тис. грн.	Число одиниць вимірника		Вартість утримання, тис. грн.	
			Вар 1	Вар 2	Вар 1	Вар 2
Контактна мережа	км	2	210	-	420	-
Тягові підстанції	шт	25	2	-	50	-
Разом					470,0	-

Річні експлуатаційні витрати по двох варіантах :

$$\mathcal{E}_{1,2} = \mathcal{E}_{\text{пер}} + \mathcal{E}_{\text{пост.пр}}$$

$$\mathcal{E}_1 = 141584,8 + 470 = 142054,8 \text{ тис. грн.};$$

$$\mathcal{E}_2 = 252319,5 \text{ тис. грн.}$$

Капітальні вкладення у вагонний парк визначаємо по формулі 5.5 для варіанту 1:

$$K_B^1 = \frac{94,5 \cdot 56 \cdot 64}{24 \cdot 71,1} \cdot 500 = 99240 \text{ тис. грн.}$$

Капітальні вкладення у вагонний парк по 2 варіанту становлять:

$$K_B^2 = \frac{94,5 \cdot 64 \cdot 55}{24 \cdot 62,2} \cdot 500 = 111414 \text{ тис. грн.}$$

Капітальні вкладення в парк поїзних локомотивів визначають для варіанту 1 по формулі 6.6:

$$K_{\text{л}}^1 = \frac{94,5 \cdot 56}{71,1 \cdot 24} \cdot 25000 = 775316 \text{ тис. грн};$$

Капітальні вкладення в парк поїзних локомотивів для варіанту 2 становлять:

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		43

$$K_{\text{л}}^2 = \frac{94,5 \cdot 64}{63 \cdot 24} \cdot 30000 = 120000 \text{ тис. грн};$$

Капітальні вкладення в контактну мережу визначаємо за формулою

$$K_{\text{км}} = L_{\text{км}} \cdot C_{\text{км}},$$

де $L_{\text{км}}$ - приблизна довжина контактної мережі (дорівнює сумарній довжині всіх електрифікованих колій на перегонах і станціях), приймаємо $L_{\text{км}} = 210 \text{ км}$;

$C_{\text{км}}$ - вартість одного кілометра контактної мережі, приймаємо $C_{\text{км}} = 1000 \text{ тис. грн.}$

$$K_{\text{кк}} = 210 \cdot 1000 = 210000 \text{ тис. грн.}$$

Капітальні вкладення в спорудження двох тягових підстанцій вартістю 5000 тис. грн. кожна:

$$K_{\text{тп}} = 2 \cdot 5000 = 10000 \text{ тис. грн.}$$

$$E_1 = 142054,8 + 0,12 (99240 + 77531,6 + 210000 + 5000) = 189067,4 \text{ тис. грн};$$

$$E_2 = 252319,5 + 0,12 (111414 + 120000) = 280089,2 \text{ тис. грн};$$

На підставі здійснених розрахунків можна сказати, що перший варіант розвитку тягового обслуговування дільниці є більш вигідним, тому що приведені витрати по ньому $E_1 = 189067,4 \text{ тис. грн.}$ менші, ніж у другому варіанті $E_2 = 280089,2 \text{ тис. грн.}$

Отже впровадження електровозної тяги є вигідним і доцільним, оскільки за нормативний термін окупності 8 років приведені витрати по варіанту 1 є на $189067,4 / 280089,2 = 0,675 = 67,5\%$ нижчі ніж у варіанті 2.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		44

6 ОХОРОНА ПРАЦІ В ДИРЕКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

6.1 Система управління охороною праці

Управління охороною праці – це прийняття і реалізація організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на забезпечення безпечних і здорових умов праці, запобігання дії небезпечних та шкідливих виробничих факторів на працюючих, попередження виробничого травматизму та професійних захворювань, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці, забезпечення продуктивності праці.

Об'єктом управління охороною праці є діяльність структурних підрозділів залізниці по забезпеченню безпечних і здорових умов праці на робочих місцях, виробничих дільницях і цехах.

Робота з охорони праці в дирекції перевезень спрямована на створення безпечних і здорових умов праці, попередження виробничого та невиробничого травматизму і професійних захворювань, безумовне виконання вимог Закону України "Про охорону праці".

Організація роботи з охорони праці на залізниці здійснюється на основі Системи управління охороною праці (СУОП). Система управління охороною праці загальна і обов'язкова для усіх відокремлених підрозділів дирекції залізничних перевезень.

Система управління охороною праці розроблена згідно із Законом України "Про охорону праці", діючими постановами Кабінету Міністрів України і наказами Держнаглядохоронпраці.

Незалежно від посади, керівники та службовці несуть відповідальність за забезпечення належного рівня функціонування Системи управління охороною праці на підпорядкованих їм ділянках роботи.

6.2 Основні функції управління охороною праці

До основних функцій управління охороною праці відносяться:

- організація та координація робіт;
- облік, аналіз та оцінка стану умов та безпеки праці;

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		45

- планування та фінансування робіт з охорони праці;
- контроль за функціонуванням системи управління охороною праці;
- стимулювання;

6.2.1 Організація та координація роботи

Управління охороною праці здійснюють: начальник дирекції залізничних перевезень, його заступник і головний інженер, а також керівники відокремлених структурних підрозділів. Управлінські рішення для підпорядкованих структурних підрозділів носять обов'язковий характер.

Управління роботою з охорони праці включає в себе:

- запровадження системи управління охороною праці на всіх рівнях;
- розробку та реалізацію комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- впровадження прогресивних технологій, досягнень науки і техніки, засобів механізації і автоматизації виробництва, вимог ергономіки, позитивного досвіду з охорони праці;
- усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування нещасних випадків;
- проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестації робочих місць на відповідність нормативно - правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством;
- розробку положень, інструкцій, інших актів з охорони праці, що діють як в межах дирекції перевезень так і в межах відокремлених структурних підрозділів та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на робочих місцях відповідно до нормативно–правових актів з охорони праці;
- контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		46

виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

- проведення експертизи конструкторської та технологічної документації з питань охорони праці;

- проведення навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці;

- забезпечення працівників нормативно-правовими актами з охорони праці;

- проведення нарад, семінарів, конкурсів та оглядів з питань охорони праці;

- фінансування охорони праці.

6.2.2 Облік, аналіз та оцінка умов та безпеки праці

Облік, аналіз та оцінку стану умов та безпеки праці забезпечують: відділ охорони праці та посадові особи, на яких покладена ця робота в відокремлених структурних підрозділах залізниці.

Основні показники ефективного функціонування СУОП на залізниці:

- рівень виробничого травматизму ($K_{\text{ч}}$, $K_{\text{т}}$) і профзахворювань;

- рівень захворювань, пов'язаних з умовами праці;

- кількість працівників, які працюють в незадовільних умовах праці;

- кількість обладнання, що не відповідає вимогам нормативних актів про охорону праці;

- кількість технологічних процесів, що не відповідають вимогам нормативних актів про охорону праці;

- кількість аварійних будівель та споруд;

- забезпеченість засобами індивідуального захисту;

- забезпеченість санітарно-побутовими приміщеннями;

- витрати на поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, на соціальне страхування від нещасних випадків та профзахворювань;

- витрати на розслідування та ліквідацію наслідків аварій та нещасних випадків і профзахворювань;

- застосування системи талонів-попереджень.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		47

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У даній роботі вирішені наступні завдання:

- описана техніко-експлуатаційна характеристика залізничного напрямку, зазначені його особливості, дана технічна характеристика станцій і ділянок напрямку
- виконано тягові розрахунки для електровозної тяги на ділянці К-Л;
- розроблено технологію роботи на дирекції і визначено основні відмінності в роботі при тепловозній і електровозній тязі;
- складено графік руху поїздів на трьох ділянках дирекції і порівняльний графік руху вантажних поїздів на дирекції К-Л при різних видах тяги;
- виконано техніко-економічне обґрунтування впровадження електровозної тяги, з якого зроблено висновок, що за нормативний термін окупності 8 років приведені витрати по впровадженню електровозної тяги є на 67,5% нижчі, ніж при збереженні тепловозної тяги;
- описано систему охорони праці в дирекції перевезень.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		48

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Управление эксплуатационной работой железных дорог. / Ф.П. Кочнев, И.Б. Сотников. – М.: Транспорт, 1990.
2. Организация движения на железнодорожном транспорте. / И.Г. Тихомиров и др. – Минск: Высшая школа, 1979.
3. Эксплуатация железных дорог (в примерах и задачах). / И.Б. Сотников. – М.: Транспорт, 1984.
4. Железнодорожные станции и узлы. / В.М. Акулиничев. – М: Транспорт, 1992.
5. Правила тяговых расчетов для поездной работы. М.: Транспорт, 1985.
6. Подвижной состав и тяга поездов. / Н.А. Фуфрянский. – М.: Транспорт, 1979.
7. Подвижной состав и тяга поездов. / Н.М. Хуторянский. – М: ВЗИИТ, 1991.
8. Инструкция по определению станционных и межпоездных интервалов. М.: Транспорт, 1980.
9. График движения поездов. / А.Д. Каретников, Н.А. Воробьев. – М.: Транспорт, 1979
10. Инструктивные указания по организации вагонопотоков на железных дорогах СССР. М.: Транспорт, 1984.
11. Экономика железнодорожного транспорта. / В.А. Дмитриев. – М.: Транспорт, 1985.
12. Пилипченко П.А. Расчет и построение графиков движения поездов. Методические указания для курсового и дипломного проектирования. ДИИТ, 1993.
13. Савенко А.С., Карпенко В.Н. Методические указания для выполнения курсовой работы «Расчет плана формирования поездов на направлении». ДИИТ, 1998.
14. Савенко А.С. и др. Методические указания для выполнения курсового проекта «Организация работы отделения дороги». ДИИТ, 1998.
15. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України К.:Транспорт, 2005.

					0042.190569.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						49
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 Технічна характеристика напрямку

Назва ділянок	Кількість головних колій	Засоби зв'язку на перегонах	Круглизна керуючого ухилу	Серія вантажного локомотива	Серія пасажирського локомотива	Розміри пасажирського руху, (наскр./даль./міст.)	Розміри приміського руху, пар поїздів	Розташування осн. депо	Розташування обортових депо
К-Л	2	АБ	7,5	ВЛ80	ЧС4	5/2/2	3	Л	ЖМ
К-Т	2	АБ	7,5	ВЛ80	ЧС4	4/3/3	3	Л	ЖМ
Л-С	1	АБ	7,5	ВЛ10	ВЛ10	1/1/1	2	Л	Лав
Л-Х	1	АБ	8	2М62	2М62	/2/1	2	Л	Ів

Таблиця А.2 Розподіл навантаження та вивантаження на проміжних станціях (у відсотках)

Станція	Ділянка К-Л			
	Нав.		Вив.	
	Пар.	Неп.	Пар.	Неп.
зв	15	12	20	15
бр	25	20	20	25
підб	15	15	16	15
пром	20	25	24	20
пз	25	28	20	25

Станція	Ділянка Л-С			
	Нав.		Вив.	
	Пар.	Неп.	Пар.	Неп.
ск	25	30	18	20
гн	15	20	20	20
пм	20	15	25	20
мик	16	15	15	25
пс	24	20	22	15

Станція	Ділянка Л-Х			
	Нав.		Вив.	
	Пар.	Неп.	Пар.	Неп.
пр	30	25	25	25
сх	20	25	20	20
гл	20	20	20	25
бор	30	30	35	30

Таблиця А3. Таблиця добового вагонопотоку

Станція	Назва вантажу	Бат	Мк	К	К-Сян	Сян	Сян-С	С	Т	Жм	Черн	Ів	Х	Л-Х	Сб	Л	Чп	Всього	Разом
Бат	Руда									106	138						61	305	1274
	Метал				11	5	6	5	10	138	126	8	5	6		5	73	398	
	Буд.матер.		69		8	4	4		6	35	52	7	8	4	5	5	8	215	
	Пром.товари		37	8	8	4			12	77	20						10	176	
	Прод.товари		51				10	8		27	39		8	5		4	12	164	
	Інші		8	8														16	
Мк	Щебінь	34			11	4	4		8	77	42	6	8	4			52	250	473
	Пром.товари	34		15				3	4	42	15					11	11	135	
	Інші	23		6	12	3	6			15	8	3					12	88	
К	Прод.товари	8	8			2				12	3	4	5		3	4	6	55	135
	Інші	32			8				3	14	9					8	6	80	
К-Сян	Прод.товари	20	8	6				8		12	12						8	74	115
	Інші	8	14	5					4	5							5	41	
Сян	Контейнери	14								12	8						12	46	155
	Пром.товари	4	4		3					8	6						8	33	
	Прод.товари	8		11			3			3	6	2			5		8	46	
	Інші	12		3	3				6	4							2	30	
Сян-С	Прод.товари	13		8					3	12	11						4	51	111
	Інші	8	5		9			9	11	8						2	8	60	
С	Пром.товари	15			8					15	9			2			5	54	117
	Інші	12			3					14	5			9		5	15	63	
Т	Вугілля	115	8	8			12			77	39						77	336	433
	Прод.товари	8		5	5					12							23	53	
	Інші	23	8								9						4	44	
Жм	Вугілля	192	15	4	5	4					40	4		2	4	5	77	352	1021
	Кокс	69									61						69	199	
	Буд.матер.	85	34	11	3		8	8	11		23	2			3	5	77	270	
	Пром.товари	15	11				11		15		11						8	71	
	Прод.товари	19					6		8		8	8				5	5	59	
	Інші	29					15		11		5	2				3	5	70	
Черн	Зерно	85				43				73								201	523

	Мука	43		2			5	3		54		39	9	2	2	5	16	180	
	Прод.товари	23			8	2		3	4	19		23				4	12	98	
	Інші	9			2					14		4	6				9	44	

Ів	Зерно	77	3		4	15				48	54						39	240	495
	Прод.товари	55	3	9					2	6	9		15		5	8	9	121	
	Інші	65	8	4				6	8	8	8		11	2		8	6	134	
Х	Інші	9			5					8	11	11		22			3	69	69
Л-Х	Прод.товари	8	3							3	6	3				6	17	46	97
	Інші	8		3	4						9		4		5	4	14	51	
Сб	Пром.товари	5	6			3			4	8				4		4	23	57	120
	Інші	17			3				4	9	6						24	63	
Л	Буд.матер.	65		3		4	11			24	14			9			8	138	190
	Інші									11	6	5		16	11		3	52	
Чп	Нафта	77				31				58	46					13		225	325
	Пром.товари	39	3		3									3	11			59	
	Інші	14		6		4			5				7	5				41	
Разом		1399	306	125	126	128	101	53	139	1068	874	131	86	95	54	114	854	5653	5653