

РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДІЛЬНИЧНОЇ СТАНЦІЇ

Керівник

к. т. н., доцент

К.В. Крячко

Розробив студент

групи 211 – Пм – ОПУТ

А.О. Токарчук

- **Метою роботи** є раціоналізація конструктивно-технологічних параметрів роботи станції шляхом удосконалення її інфраструктури при обслуговуванні вантажних фронтів.
- Дана мета вимагає вирішення наступних **задач**:
 - дослідження фактичного рівня використання технічних засобів залізничного транспорту;
 - аналіз використання структурних елементів залізничної станції та основних показників її роботи;
 - дослідження питань підвищення ефективності використання технічних засобів залізничних станцій;
 - розробка моделі вибору оптимальної технології роботи станції при розформуванні поїздів;
 - виконання техніко-економічного обґрунтування проектних рішень.
- **Об'єкт дослідження** - процес функціонування дільничної станції.
- **Предмет дослідження** - технологія обслуговування вантажних фронтів технічними засобами станції.
- **Наукова новизна дослідження**. Вирішена задача розробки оптимального плану роботи маневрового локомотива при розформуванні составів з урахуванням закріплення спеціалізації сортувальних колій за окремими вантажними фронтами.

Схема станції Христинівка



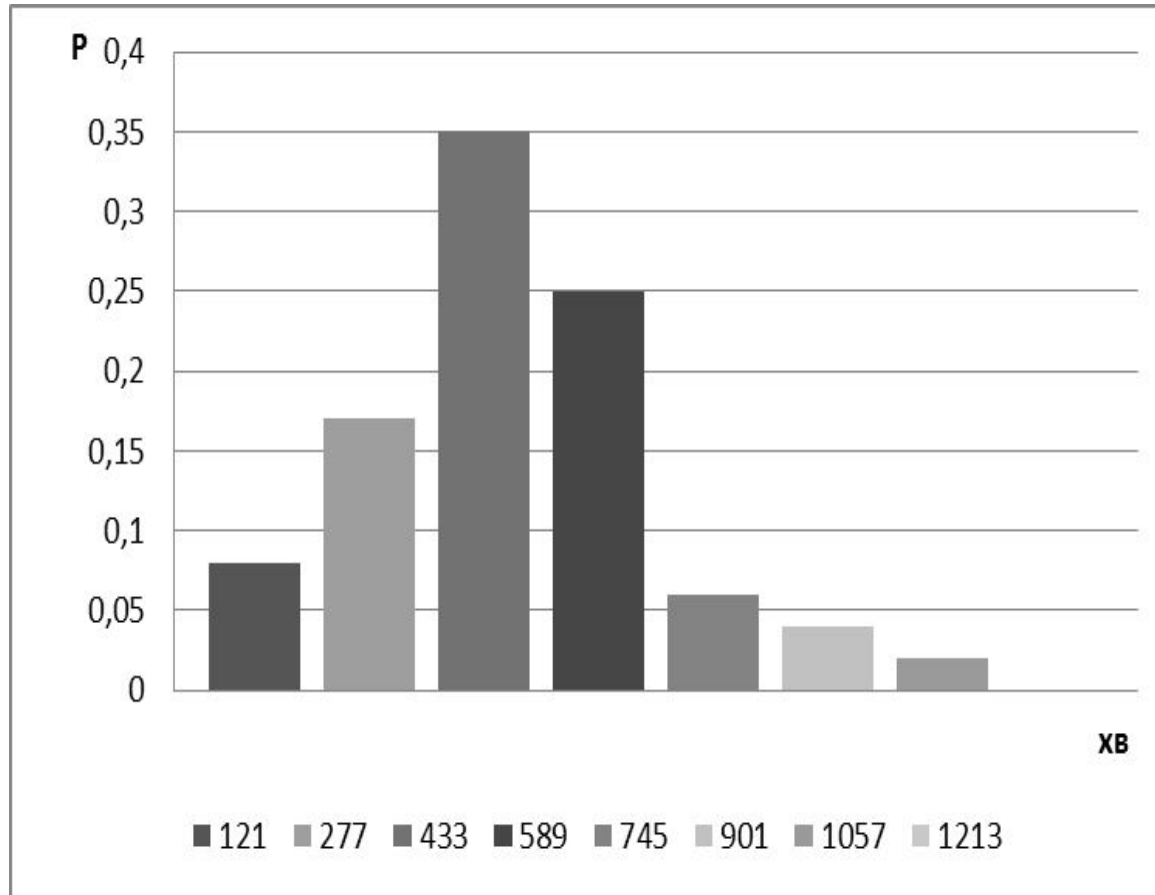
Визначення кількості маневрових локомотивів

$$M_p = \frac{\sum T_{ман}}{(1440\alpha_c - \sum t_{пост})\gamma_l}$$

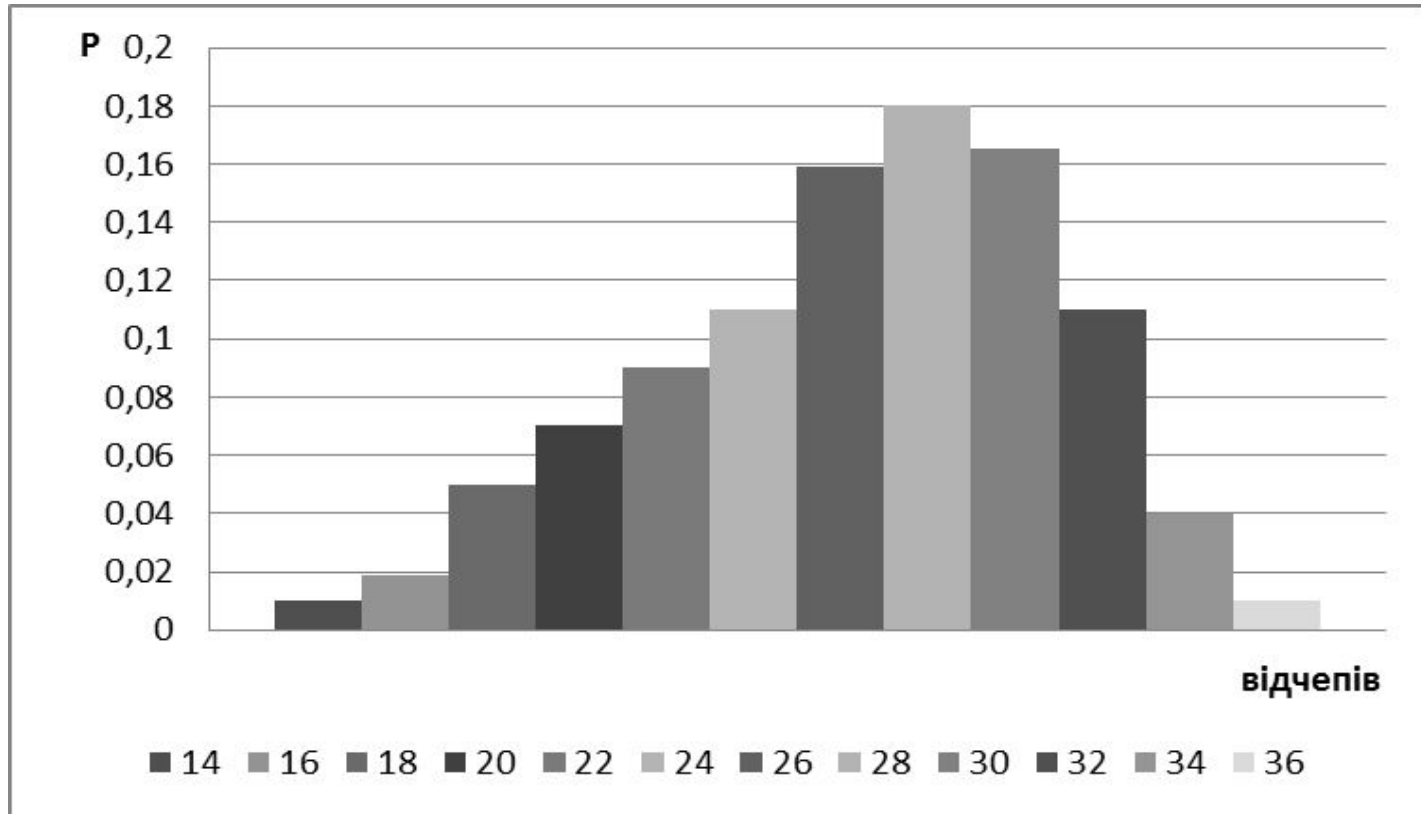
Характеристика роботи основних вантажних фронтів

Назва вантажного фронту	Відстань від станції до в/ф	Подавання, вагонів	Забирання, вагонів	Наявність власного локомотиву
Філія АТ "Державна продовольчо зернова корпорація України" "Хлібна база №86"	2 км	до 10 порожніх	до 5 вантажних	немає
ТОВ "БАК"	4 км	до 10 порожніх	до 5 вантажних	немає
ТОВ "Укртрансдизель"	5 км	до 10 порожніх	до 5 вантажних	немає
ТОВ "ВІЗАЖ"	3 км	до 10 порожніх	до 5 вантажних	немає
ПП "Міжрайпаливо"	2 км	до 10 порожніх	до 5 вантажних	немає
в/ч 4245	5 км	до 10 порожніх	до 5 вантажних	немає
ТОВ "ВІПЕКО"	4 км	до 10 порожніх	до 5 вантажних	немає
АТ "Завод Будмаш"	3 км	до 10 порожніх	до 5 вантажних	немає
ТОВ "УТЕК"	5 км	до 10 порожніх	до 5 вантажних	немає

Гістограма розподілу випадкових величин інтервалів прибуття поїздів на станцію



Гістограма розподілу випадкових величин числа відчепів у поїздах, що прибувають на станцію



Модель обслуговування вантажних фронтів

$$F(x_k) = \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^S R_{jk} x_{jk} \Rightarrow \min$$

при наступних обмеженнях

$$\sum_{j=1}^m l_{jk} x_{jk} \leq l_c$$

$$\sum_{k=1}^S l_{jk} x_{jk} = \sum_{j=1}^m l_j$$

$$x_{jk} \geq 0, \quad j = 1, \dots, m \quad k = 1, \dots, S$$

$$x_{jk} - \text{ціле}, \quad j = 1, \dots, m \quad k = 1, \dots, S$$

Тривалість виконання операцій по обслуговуванню вантажних фронтів маневровим локомотивом

	Одержання розпорядження на виконання роботи	Зайзд локомотива з маневрової виїздки	Забірання вагонів на колії, включення і проба автогальм	Прямуювання локомотива з вагонами з колії через маневрову	Осаджуювання вагонів на вантажному фронті	Обмінні операції	Розставлення вагонів на вантажному фронті	Забірання вагонів, які підлягають вивезенню на станцію	Зворотній напірейс з вантажного фронту на станцію	Осаджуювання вагонів на маневрову виїздку станції	Всього
Норматив часу, хв	0,5	a_0	$3+0,14m_{пз}$	$a_1+ b_1m_{пз}$	$a_2+ b_2m_{пз}$	m_n		$3+0,14 m_{пз}$	$a_2+ b_2m_{пз}$	$a_1+ b_1m_{пз}$	
Філія АТ "Державна продовольчо зернова корпорація України" "Хлібна база №86"	0,5	4,7	4,9	5,4	12,7	10	13,8	3,7	17,5	2,9	76,1
ТОВ "БАК"	0,5	5,6	6,1	6,9	12,1	10	18,4	4,7	17,9	3,4	85,6
ТОВ "Укртрансдизель"	0,5	5,2	5,7	6,5	13,5	10	12,1	4,2	13,9	3,1	74,7
ТОВ "ВІЗАЖ"	0,5	4,3	4,7	4,2	13,6	10	13,7	3,3	13,6	2,7	70,6
ПП "Міжрайпаливо"	0,5	4,6	4,6	5,2	13,7	10	14,8	3,7	16,5	2,9	76,5
в/ч 4245	0,5	5,4	6,3	6,7	11,1	10	17,4	4,7	16,9	3,4	82,4
ТОВ "ВПЕКО"	0,5	5,1	5,2	6,3	12,5	10	13,1	4,2	14,9	3,1	74,9
АТ "Завод Будмаш"	0,5	4,4	4,1	4,1	12,6	10	14,7	3,3	14,6	2,7	71

Витрати локомотиво-хвилин по маневрових районах

Вид робіт	Маневровий район 1			Маневровий район 2			Маневровий район 3		
	Час, хв	Кіл. опер.	Всього хв	Час, хв	Кіл. опер.	Всього хв	Час, хв	Кіл. опер.	Всього хв
Обслуговування вантажних фронтів									
Філія АТ "Державна продовольчо зернова корпорація України" "Хлібна база №86"							76,1	2	152,2
ТОВ "БАК"				85,6	3	256,8			
ТОВ "Укртрансдизель"	74,7	3	224,1						
ТОВ "ВІЗАЖ"	70,6	3	211,8						
ПП "Міжрайпаливо"				76,5	3	229,5			
в/ч 4245				82,4	2	164,8			
ТОВ "ВІПЕКО"							82,4	2	164,8
АТ "Завод Будмаш"							74,9	1	74,9
Всього			435,9			651,1			466,8
Непродуктивні витрати									
Екіпірування			60			60			60
Зміна бригад			10			10			10
Технологічні перерви			140			140			140
Регламентовані перерви			60			60			60
Всього			270			270			270

Показники базисного і рекомендованого варіантів

Найменування показника і вимірювача	Базисний варіант	Реком. варіант	Зміна $\pm\Delta$
Простій вагонів під накопиченням, год	8,2	6,9	-1,3
Експлуатаційний штат, осіб	227	225	-2
Продуктивність праці, відпр. ваг. за рік/осіб	1889	1906	+ 17
Річні експлуатаційні витрати, тис. грн	277354,51	264916,08	-12438,43
Собівартість відправленого вагона, грн/ваг	631,82	617,7	-14,12

Розрахунок економічного ефекту

Показники	Роки розрахункового періоду				
	2020	2021	2022	2023	2024
Показники до впровадження змін					
Річні експлуатаційні витрати, тис.грн.	277354,51	277354,51	277354,51	277354,51	277354,5
Показники після впровадження змін					
Обсяг переробки вагонів на гірці, вагонів	435737	442708	449792	546988	464299
Економія витрат від зменшення простою вагонів у сортувальному парку, тис.грн.	9754,408	9910,461	10069,043	10230,133	10393,797
Економія від скорочення плати за оренду маневрового локомотиву, тис.грн.	2605,968	2605,968	2605,968	2605,968	2605,968
Економія експлуатаційних витрат від скорочення експлуатаційного штату складачів поїздів, тис.грн.	231,577	231,577	231,577	231,577	231,577
Отриманий результат					
Економічний ефект від впровадження запропонованих заходів, тис. грн..	12591,953	12748,006	12906,588	13067,678	13231,342
Коефіцієнт приведення різночасових витрат до розрахункового року	1,216	1,158	1,102	1,05	1
Економічний ефект з урахуванням коефіцієнту приведення, тис. грн..	15311,815	14762,191	14223,06	13721,062	13231,342
Економічний ефект наростаючим підсумком, тис. грн..	15311,815	30074,006	44297,0658	58018,128	71249,47

Висновки

- В роботі було вирішено задачу раціоналізації конструктивно-технологічних параметрів роботи станції шляхом удосконалення її інфраструктури при обслуговуванні вантажних фронтів. з урахуванням оптимальних конструктивних параметрів.
- Дослідження сучасного рівня використання технічних засобів залізничного транспорту показало, що залізничний транспорт забезпечує потреби економіки і населення у перевезеннях, але здійснюється це за рахунок надлишку технічних потужностей. Протягом останніх років майже не відбувалось капіталовкладень в оновлення основних засобів. На даний час технічний ресурс залізниць практично вичерпано. Існує загроза незабезпечення залізничним транспортом у подальшому потреб економіки України у перевезеннях.
- Проведений аналіз використання елементів інфраструктури дільничної станції показав необхідність удосконалення технології роботи станції та її конструктивних параметрів при обслуговуванні вантажних фронтів.
- Дослідження підходів до підвищення ефективності використання технічних засобів залізничних станцій показали високу актуальність цього питання. Однією із основних статей витрат станції, яка обслуговує значну кількість вантажних фронтів, є витрати, пов'язані з експлуатацією маневрових локомотивів. У зв'язку з цим, визначення раціональної їх кількості та відповідних їм витрат є одним із можливих шляхів підвищення ефективності роботи станції.
- За результатами обробки статистичних та хронометражних даних отримано наступні показники : середній інтервал прибуття на станцію поїздів - 6,7 год; середня кількість вагонів у складі поїздів - 41 вагон; середня кількість відчепів у складі поїзда - 26 відчепів.
- Для оптимізації технології роботи станції при обслуговуванні вантажних фронтів формалізована задача вибору раціональної технології роботи станції при розформуванні поїздів. Запропонована модель закріплення спеціалізації сортувальної колії за вантажним фронтом, яка дозволяє при складанні плану розформування состава закріпити призначення вагонів за сортувальною колією з урахуванням їх спеціалізації та наявності на них вагонів, а також враховує обмеження, щодо довжини колії та її місткості.
- Для оптимізації роботи маневрових локомотивів запропонована цільова функція мінімізації маневрової роботи по підбиранню вагонів для подавання на вантажні fronti.

- Відповідно до проведених розрахунків по вибору оптимальної черговості операцій з розформування поїздів та обслуговування вантажних фронтів було визначено необхідну кількість маневрових локомотивів, що зайняті в процесі обслуговування вантажних фронтів окремих маневрових районів. Рівень завантаження маневрових локомотивів на станції дозволяє виконувати весь обсяг роботи трьома локомотивами в денний час та двома локомотивами у нічну зміну. Простій вагонів при розформуванні з урахуванням закріплення спеціалізації сортувальних колій відповідно до вантажних фронтів дозволив зменшити тривалість їх знаходження в сортувальному парку на 16,0%.
- При впровадженні запропонованих змін у технології роботи станції зменшується простій вагонів під накопиченням на 1,5 год, скорочується експлуатаційний штат станції на 2 особи, зменшуються експлуатаційні витрати на 5%, зростає продуктивність праці на 0,9% та зменшується собівартість одного відправленого вагону на 2,4 %.
- Економічний ефект від реалізації запропонованих заходів при обслуговуванні вантажних фронтів протягом п'яти років складатиме 71249,470 тис. грн.
- Розроблений комплекс заходів по раціоналізації технології роботи дільничної станції дозволяє підвищити ефективність роботи, забезпечує раціональне використання існуючих конструктивних параметрів: колійного розвитку та маневрових засобів.

ДОПОВІДЬ ЗАКІНЧЕНО
ДЯКУЮ ЗА УВАГУ