

- 2.Крячко В.І. Розрахунки та проектування основних пристроїв на залізничних станціях: Навч. посіб. – Харків: УкрДАЗТ, 2001. – С.12-18.
- 3.Сотников И.Б. Взаимодействие станций и участков железных дорог. – М.: Транспорт, 1976. – 268с.
- 4.Грунтов П.С. Расчет эксплуатационной надежности и путевого развития сортировочных станций // Труды БелИИЖТа. – Гомель: БелИИЖТ, 1970 – Вып.94. – С. 54-62.
- 5.Шабалин Н.Н. Оптимизация процесса переработки вагонов на станциях. – М.: Транспорт, 1973. – 184с.
- 6.Инструкция по проектированию станций и узлов на железных дорогах Союза ССР: ВСН 56-78. – М.: Транспорт, 1978. – 171 с.
- 7.Сотников Е.А. Интенсификация работы сортировочных станций. – М., Транспорт, 1979. – 239с.
- 8.Нагорный Е.В., Хаба И.И. Совершенствование технического обслуживания вагонов на сортировочных станциях. – К.: Техника, 1987. – 94с.
- 9.Методические указания по оценке технического уровня и качества промышленной продукции / Государственный комитет СССР по стандартам. – М.: Издательство стандартов, 1979. – 124с.
10. Саркисян С.А. Теория прогнозирования и принятия решений. – М: Высшая школа, 1977. – С. 153-155.

УДК 656.212

Бутько Т. В., д. т. н., професор (УкрДАЗТ)

Чеклов В. Ф., к. т. н. (ДонІЗТ)

Чеклова Є. В., студентка (УкрДАЗТ)

Шеховцов О. І., студент (ДонІЗТ)

ОПТИМІЗАЦІЯ КОЛІЙНОГО РОЗВИТКУ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ВАНТАЖНИХ СТАНЦІЙ

Постановка задачі. Вантажні станції – це роздільні пункти, що мають колійний розвиток та призначені для масового виконання вантажних операцій. Спеціалізовані вантажні станції розташовують в місцях переробки окремих масових вантажів. Будівництво станцій виконувалося не тільки у відповідності до вимог мінімальності експлуатаційних витрат, але, в першу чергу, у відповідності до місцевих умов. Темпи виробництва і, як наслідок, видобутку корисних копалин в

СРСР були значно вищі за сьогоднішні, тому велика кількість колій в багатьох випадках була виправданою, проте зараз взятий курс на скорочення основних фондів станцій та зменшення експлуатаційних витрат, саме тому оптимізація колійного розвитку є однією з головних задач залізничного транспорту.

Актуальність задачі. Зараз на залізничному транспорті проводиться політика реструктуризації, що означає велику разову зміну в структурі роботи. Відносно до Укрзалізниці, це пов'язано з упорядкуванням штату та основних фондів. Для станцій це означає в першу чергу оптимізацію колійного розвитку, наслідком якого є впорядкування штату та основних фондів, а головною метою – зменшення експлуатаційних витрат.

Спеціалізовані вантажні станції, які пов'язані з переробкою мінерально-будівельних вантажів мають майже однакові схеми і колії на них подібні за своїм призначенням, тому доречним буде розглядати варіанти оптимізації колійного розвитку спеціалізованих вантажних станцій для наступних вантажів: цементу, піску, щебеню, гравію, глини, крейди, солі.

Аналіз останніх досліджень. Оптимізація колійного розвитку є одним з найважливіших питань експлуатаційної роботи. Одне з перших місць цій проблемі приділяє кафедра «Залізничні станції та вузли» ТашІІТу.

Проектуванню найбільш раціональних схем вантажних станцій загального користування приділяється значна увага у Куйбишевському інституті інженерів залізничного транспорту, зокрема розроблено порядок оптимальності вибору схеми в залежності від обсягів та умов роботи станції, рекомендації по взаємному розташуванню основних елементів станцій, які можна використовувати при перевлаштування вже існуючих вантажних станцій. Порядок виконання вищезазначених робіт виконується у два етапи. На першому – шляхом оптимізаційних методів відбирають кілька раціональних варіантів. Кінцевий висновок роблять після техніко-економічних порівнянь раціональних схем з урахуванням місцевих умов спираючись на імітаційне моделювання.

Основний матеріал дослідження. Для визначення варіанту оптимального колійного розвитку спеціалізованої вантажної станції, розглянемо екстремальний варіант, тобто коли на станцію прибуває непридатний під навантаження вагон. У випадку, коли на станцію прибуває повністю очищений вагон, його перебування на станції буде залежати не від технології роботи станції, а виключно від швидкості роботи її працівників.

При прибутті непридатного, під навантаження, вагону на станцію, його рух по станції може відбуватися за однією з трьох технологічних ліній, в залежності від технології роботи станції:

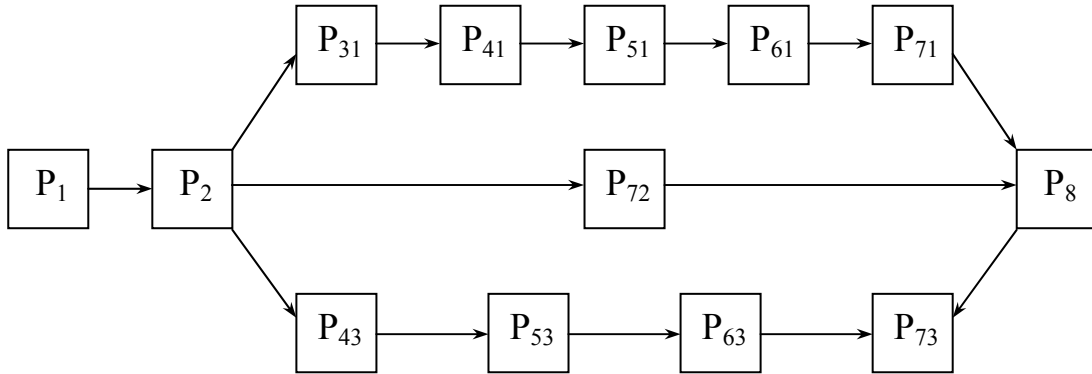


Рисунок 1 – Граф технологічних ліній станів вагону на спеціалізованій вантажній станції

Після прибуття на станцію (P_1) в складі вантажного поїзду, вагон перевіряють на придатність під навантаження (P_2). Далі, в залежності від технології роботи станції він може рухатися однією з трьох технологічних ліній. Якщо на станції передбачається його очищення, то вагон рухається по верхній лінії. Він проходить очищення (P_{31}), далі передається на під'їзну колію (P_{41}), де проходить його навантаження (P_{51}), після якого вагон повертається на станцію (P_{61}), де стоїть деякий час під накопиченням (P_{71}), а далі відправляється зі станції (P_8). Якщо очищення вагону передбачається на під'їзній колії, то він рухається по нижній лінії. Передається на під'їзну колію (P_{43}), де проходить очищення та навантаження (P_{53}), потім повертається на станцію (P_{63}), накопичується (P_{73}) та відправляється (P_8). Якщо ж вагон немає можливості очистити ні на станції, ні на під'їзній колії, то він відстає під накопичення (P_{72}) та відправляється (P_8).

За методикою Ленгипротрансу необхідне число колій визначається в залежності від часу займання відповідних колій поїздами та розрахункових інтервалів прибуття чи відправлення цих поїздів.

Число колій у парку прийому розраховується за формулою:

$$m_{п} = \frac{t_{з.расф}}{I_{р.пр}}, \quad (1)$$

де $t_{з.расф}$ – тривалість займання колії потягом, що прибув у переробку, хв.;

$I_{р.пр}$ – розрахунковий інтервал прибуття транзитних поїздів на станцію, хв.

$$I_{р.пр} = \frac{I_{пр} + I_{ср.пр}}{2}, \quad (2)$$

де $I_{пр}$ – мінімальний інтервал прибуття вантажних поїздів, котрий дорівнює інтервалу побіжного слідування поїздів по дільниці, хв.;

$I_{ср.пр}$ – середній інтервал прибуття вантажних поїздів, хв.

Число колій для відправлення поїздів свого формування визначається для кожного із напрямків за формулою:

$$m_{форм} = \frac{t_{от} + \Delta T_{от}}{I_{ф}}, \quad (3)$$

де $t_{от}$ – технологічний час на ввід, обробку та вивід одного поїзду свого формування з парку відправлення, хв.;

$\Delta T_{от}$ – додатковий простій в очікуванні відправлення, хв.;

$I_{ф}$ – інтервал формування поїздів, хв.

Число сортувальних колій знайдемо як:

$$m_{сорт} = \frac{t_{сорт}}{I_{сорт}}, \quad (4)$$

де $t_{сорт}$ – технологічний час знаходження вагонів на сортувальних коліях, хв.;

$I_{сорт}$ – розрахунковий інтервал надходження вагонів під сортувальні операції, хв.

Число колій для очищення:

$$m_{очист} = \frac{t_{очист}}{I_{очист}}, \quad (5)$$

де $t_{\text{очист}}$ – технологічний час очищення вагону, хв.;

Іочист – розрахунковий інтервал надходження вагонів для очищення, хв.

Далі розглянемо час та інтервали перебування вагону на станції, за допомогою яких можна вирахувати необхідну кількість колій на станції (рисунок 2).

Після прибуття на станцію, вагони в складі поїзду деякий час ($T_{\text{пр}}$) знаходяться в парку прийому, під операціями технічного і комерційного огляду по прибуттю поїзда. Далі встановлюється їх придатність під навантаження ($T_{\text{уст}}^{\text{приг}}$). Оскільки ми спочатку взяли за умову, що вагони прибули не повністю очищеними, то в залежності від технології роботи станції, вагон може рухатися по одній з трьох технологічних ліній. Якщо передбачається очищення вагону на станції, то далі з ним відбувається очищення ($T_{\text{очист}}$), після якого вагон передається на під'їзну колію ($T_{\text{пер}}$). Час передавання вагону на під'їзну колію складається з: часу очікуваооперації, в розрахунку 1 хв. на вагон, але не більш як 30 хв. на усю групу ($t_{\text{п/с}}$) та ння прийомоздавальних операцій ($t_{\text{ож}}^{\text{п/с}}$), часу на прийомоздавальні часу слідування вагонів на під'їзну колію ($t_{\text{след}}^{\text{п/к}}$). На під'їзній колії вагон перебуває ($T_{\text{груз}}^{\text{нач}}$) під початковими вантажними операціями. Цей час складається з: часу очікування перестановки ($t_{\text{ож}}^{\text{пер}}$), часу на перестановку ($t_{\text{пер}}$), часу навантаження ($t_{\text{погр}}$), часу роботи вантажно-розвантажувальних машин ($t_{\text{ПРМ}}^{\text{раб}}$), часу збирання вагонів із фронту навантаження ($t_{\text{сб}}^{\text{фр}}$), часу формування передачі ($t_{\text{пер}}^{\text{форм}}$). Далі вагон повертають з під'їзної колії на станцію ($T_{\text{возв}}$), час аналогічний часу $T_{\text{пер}}$. Після чого протягом часу ($T_{\text{нак}}$), відбувається накопичення вагонів на состав поїзду. Час накопичення складається з: часу накопичення на склад ($t_{\text{нак}}^{\text{сост}}$), часу формування ($t_{\text{форм}}$), часу очікування поїзного локомотива ($t_{\text{ож}}^{\text{лок}}$). Після чого вагон в складі сформованого поїзда знаходиться під операціями по відправленню в парку відправлення ($T_{\text{отп}}$). За результатами наведеного технологічного варіанту можна обрахувати загальний час знаходження вагону на станції ($\sum T_{\text{м}}$), а також вибрати необхідні для подальших розрахунків елементи цього часу.

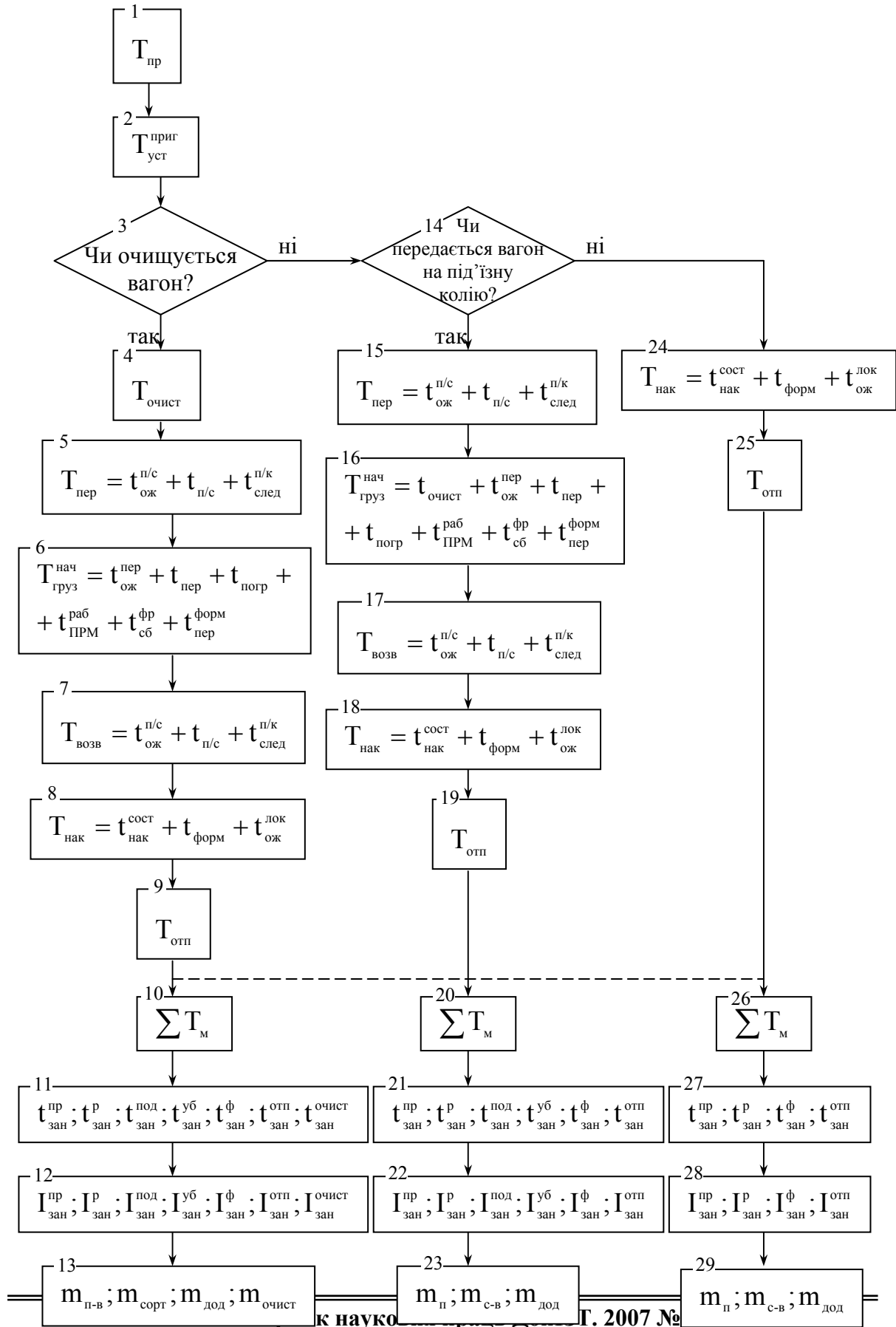


Рисунок 2—Алгоритм визначення оптимального колійного розвитку на спеціалізованій вантажній станції

Зокрема: час зайняття колій станції по прибуттю ($t_{зан}^{пр}$), час зайняття колій станції під час розформування складу поїзду ($t_{зан}^p$), час зайняття колій станції під час передавання на під'їзну колію ($t_{зан}^{под}$), час зайняття колій станції під час забирання з під'їзної колії ($t_{зан}^{уб}$), час зайняття колій протягом накопичення та формування складу поїзда ($t_{зан}^ф$), час зайняття колій по відправленню ($t_{зан}^{отп}$) та час зайняття колій під операціями по очищенню ($t_{зан}^{очист}$). Якщо простежити за кожним таким часом протягом деякого періоду, то можна знайти інтервали знаходження вагонів на станції під визначеними операціями, а саме $I_{зан}^{пр}$, $I_{зан}^p$, $I_{зан}^{под}$, $I_{зан}^{уб}$, $I_{зан}^ф$, $I_{зан}^{отп}$ та $I_{зан}^{очист}$. Далі за допомогою цих інтервалів, використовуючи формули (1-5) можна обрахувати необхідну кількість колій: приймально-відправних ($m_{п-в}$), сортувальних ($m_{сорт}$), додаткових ($m_{дод}$) та колій для очищення ($m_{очист}$).

Якщо передбачається очищення вагону на під'їзній колії, то далі вагон передається на під'їзну колію ($T_{пер}$). На під'їзній колії вагон перебуває ($T_{груз}^{нач}$) під початковими вантажними операціями. Цей час складається з: часу очищення вагону ($t_{очист}$), $t_{ож}^{пер}$, $t_{пер}$, $t_{погр}$, $t_{ПРМ}^{раб}$, $t_{сб}^{фр}$, $t_{пер}^{форм}$. Далі вагон повертають з під'їзної колії на станцію ($T_{возв}$), час аналогічний часу $T_{пер}$. Після чого протягом часу ($T_{нак}$), відбувається накопичення вагонів на склад поїзду. Після чого вагон в складі сформованого поїзда знаходиться під операціями по відправленню в парку відправлення ($T_{отп}$). За результатами наведеного технологічного варіанту можна обрахувати загальний час знаходження вагону на станції ($\sum T_m$), а також вибрати необхідні для подальших розрахунків елементи цього часу. Зокрема: час зайняття колій станції по прибуттю ($t_{зан}^{пр}$), час зайняття колій станції під час розформування складу поїзду ($t_{зан}^p$), час зайняття колій станції під час передавання на під'їзну колію ($t_{зан}^{под}$), час зайняття колій станції під час забирання з під'їзної колії ($t_{зан}^{уб}$), час зайняття колій протягом накопичення та формування складу поїзда ($t_{зан}^ф$) та час зайняття колій по відправленню ($t_{зан}^{отп}$). Якщо простежити за кожним таким часом протягом деякого періоду, то можна знайти інтервали знаходження вагонів на станції під

визначеними операціями, а саме $I_{зан}^{пр}$, $I_{зан}^p$, $I_{зан}^{под}$, $I_{зан}^{уб}$, $I_{зан}^ф$ та $I_{зан}^{отп}$. Далі за допомогою цих інтервалів, використовуючи формули (1-5) можна обрахувати необхідну кількість колій: приймальних ($m_{п}$), сортувально-відправних ($m_{с-в}$) та додаткових ($m_{дод}$).

Якщо ж ні на станції, ні на під'їзній колії немає можливості очистити вагон, то після встановлення непридатності його під навантаження, він відстається на додаткові колії сортувально-відправного парку для накопичення складу поїзду ($T_{нак}$), з яким він повернеться на станцію відправлення. Після чого відправляється зі станції ($T_{отп}$). Вираховуємо ($\sum T_m$) та $t_{зан}^{пр}$, $t_{зан}^p$, $t_{зан}^ф$, $t_{зан}^{отп}$. Далі знаходимо інтервали: $I_{зан}^{пр}$, $I_{зан}^p$, $I_{зан}^ф$, $I_{зан}^{отп}$ та необхідну кількість колій: приймальних ($m_{п}$), сортувально-відправних ($m_{с-в}$) та додаткових ($m_{дод}$).

Висновки. В часи ринкової економіки підприємство може конкурувати з іншими лише в тому випадку, коли воно відмовиться від усього зайвого, матиме лише необхідне, та буде використовувати це якомога ефективніше. Саме тому на залізничному транспорті України спостерігається сьогодні політика, спрямована на оптимізацію техніки і технології. Оптимізація колійного розвитку, з цієї позиції, є дуже важливою, хоча провести її не так вже й легко, проте результати, у вигляді скорочення експлуатаційних витрат, є дуже значними.

Розглянувши варіанти технології роботи спеціалізованих вантажних станцій та колійний розвиток при кожному з варіантів, можна зробити висновок, що найбільш оптимальним буде варіант, в якому вагону очищують на під'їзній колії. По-перше, немає потреби в спорудженні додаткових колій для очищення, по-друге, нема потреби в додатковому оснащенні для очищення брудних вагонів – це економія площі станції, по-третє, відпадає потреба в додаткових коліях для накопичення неочищених вагонів при поверненні їх на станцію відправлення.

Список літератури

1. Чеклов В. Ф., Похилко С. П., Аніщенко О. О., Шеховцов О. І. Удосконалення розрахунку колійного розвитку вантажних станцій, які спеціалізуються на навантаженні цементу // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – 2007. – №11. – С. 28-35.
2. Чекова В.М. Удосконалення технології розподілу порожніх вагонів при виконанні перевізного процесу на рівні залізниці // Збірник наукових праць ДонІЗТ. – 2007. – №10. – С. 33-42.

3. Железнодорожные станции и узлы. (Задачи, примеры, расчеты) / Под ред. Н. В. Правдина. – М.: Транспорт, 1976. – 325с.
4. Котенко А. М. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті. Частина 1/Підручник. – Харків: ПП видавництво «Нове слово», 2003. – 388с.
5. www.tashiit.uz
6. www.belinka.ur.ru

УДК 656.22:681.5.015

*Долгополов П.В., к.т.н., доцент (УкрДАЗТ)
Скоробогатов О.А., провідний інженер-програміст
(НДПІАСУтрансгаз)*

УДОСКОНАЛЕННЯ АРМ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛУ НА ОСНОВІ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО СТАН СТАНЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ

Постановка задачі. Одним з головних вимог функціонування залізничного транспорту є безпека руху поїздів і маневрової роботи. Системи автоматизації праці дозволяють підвищити якість виконання посадових обов'язків працівників, що пов'язано з рухом поїздів, надаючи їм інформацію для прийняття рішень у більш зручній формі. Однак системи автоматизації, що розробляються, ні в якій мірі не повинні вплинути на зниження швидкості прийняття рішень, рівня безпеки руху поїздів і маневрової роботи [1,2,3].

В даний час на процес прийняття рішень на залізничному транспорті значний вплив робить людський фактор. Це приводить до того, що в періоди підвищеної інтенсивності перевізного процесу можуть з'явитися небажані затримки в прийнятті відповідальних рішень унаслідок несвоєчасного одержання оперативної інформації.

Основний матеріал дослідження. З метою зменшення впливу виникаючого людського фактора авторами статті розробляється інтерактивна система одержання даних про положення станційних об'єктів і відображення їх на екрані в зручному для роботи, аналізу і прийняття необхідного рішення вигляді. Функціонування даної системи дозволить