

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
**ДОНЕЦЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**  
Української державної академії  
залізничного транспорту

**Кафедра «Організація перевезень і управління на  
залізничному транспорті»**

**ОРГАНІЗАЦІЯ І НОРМУВАННЯ МАНЕВРОВОЇ РОБОТИ  
ТА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВАГОНІВ НА СТАНЦІЇ**

Завдання, методичні вказівки до практичних занять для студентів  
спеціальності  
“Організація перевезень і управління на транспорті (залізничний  
транспорт)” усіх форм навчання

ДОНЕЦЬК 2013

Методичні вказівки розглянуті і рекомендовані до друку на засіданні кафедри “Організація перевезень і управління на залізничному транспорті” протокол №8 від 06.04.2013 р., і засіданні методичної комісії факультету "Управління на залізничному транспорті" протокол №8 від 21.05.2013 року.

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Управління експлуатаційною роботою та якістю перевезень" студентами спеціальності 6.070101 “Організація перевезень і управління на транспорті (залізничний транспорт)” усіх форм навчання.

#### Укладачі:

|             |                         |
|-------------|-------------------------|
| Доцент      | Ю.В. Доценко (ДонІЗТ),  |
| доцент      | С.П. Похилко (ДонІЗТ),  |
| ст.викладач | Л.Й. Віховська (ДонІЗТ) |

#### Рецензенти:

|  |                     |
|--|---------------------|
| Головний інженер<br>госпрозрахункової<br>служби перевезень<br>ДП "Донецька<br>залізниця" | С.Л. Завгородній,   |
| к.т.н., доцент   | О.В. Кизим (ДонІЗТ) |

Завдання до практичних занять для студентів денної та заочної форм навчання на тему: "Організація і нормування маневрової роботи та технологія переробки вагонів на станції"

Вихідні дані для виконання практичних робіт визначаються по останніх цифрах учбового шифру студента. Наприклад, в шифрі 20345 – цифра першого розряду 5, другого – 4, третього – 3 і т.д.

Схема сортувальної станції К обирається у додатку А згідно цифри першого розряду шифру

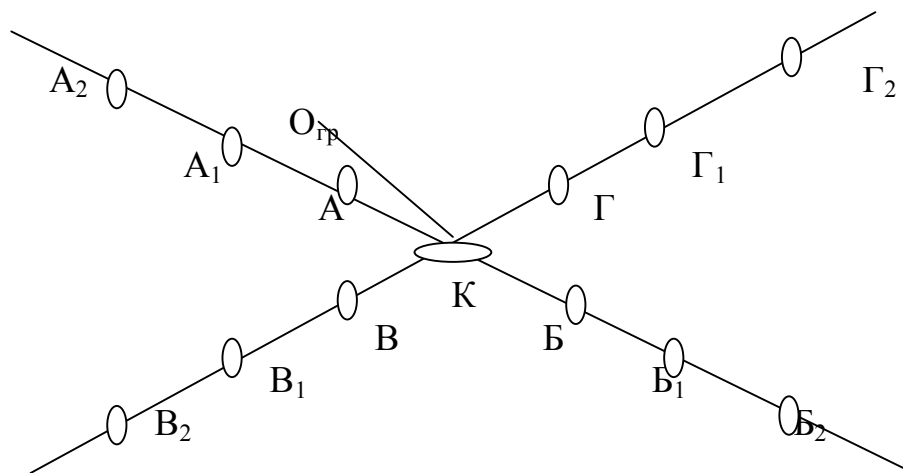


Рисунок 1 – Схема підходів до сортувальної станції К

Таблиця 1 - Характеристика дільниць, що примикають до станції К

| Найменування дільниць  | А-К | Б-К | Г-К | В-К | О-К |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| Кількість головних колій   | 2   | 2   | 2   | 1   | 1   |
| Засоби сигналізації та зв'язку, якими обладнані перегони дільниць          | АБ  | АБ  | АБ  | ПАБ | ПАБ |
| Состав поїздів, які обертаються на дільницях, цифра першого розряду шифру: |     |     |     |     |     |
| 1 парний напрямок  | 50  | 50  | 45  | 50  | 50  |
| непарний напрямок  | 50  | 50  | 45  | 50  | 50  |
| 2 парний напрямок  | 49  | 49  | 42  | 49  | 49  |
| непарний напрямок  | 49  | 49  | 42  | 49  | 49  |
| 3 парний напрямок  | 48  | 48  | 41  | 48  | 48  |
| непарний напрямок  | 48  | 48  | 41  | 48  | 48  |
| 4 парний напрямок  | 47  | 47  | 41  | 47  | 47  |
| непарний напрямок  | 47  | 47  | 41  | 47  | 47  |
| 5 парний напрямок  | 46  | 46  | 40  | 46  | 46  |
| непарний напрямок  | 46  | 46  | 40  | 46  | 46  |
| 6 парний напрямок  | 45  | 45  | 40  | 45  | 45  |
| непарний напрямок  | 45  | 45  | 40  | 45  | 45  |
| 7 парний напрямок  | 51  | 51  | 51  | 44  | 51  |
| непарний напрямок  | 51  | 51  | 51  | 44  | 51  |
| 8 парний напрямок  | 52  | 52  | 52  | 45  | 52  |
| непарний напрямок  | 52  | 52  | 52  | 45  | 52  |
| 9 парний напрямок  | 53  | 53  | 53  | 46  | 53  |
| непарний напрямок  | 53  | 53  | 53  | 46  | 53  |
| 0 парний напрямок  | 54  | 54  | 54  | 47  | 54  |
| непарний напрямок  | 54  | 54  | 54  | 47  | 54  |
| Час ходу поїзду по прилеглому перегону:                                    |     |     |     |     |     |
| парний напрямок  | 20  | 18  | 17  | 15  | 13  |
| непарний напрямок  | 17  | 21  | 20  | 13  | 11  |

Управління стрілками і сигналами в приймально-відправних парках – МРЦ, електрична централізація стрілок маневрових районів сортувального парку з колонками місцевого управління.

Станція обладнана пневмопоштою, найновішими засобами зв'язку, КСЕОД.

Сортувальна станція має сортувальну гірку, оснащення якої наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Оснащення сортувальної гірки

| Цифра другого розряду | Оснащення сортувальної гірки | Маневровий локомотив |
|-----------------------|------------------------------|----------------------|
| 1                     | АСУ РСГ                      | ТЭМ7                 |
| 2                     | Механізована з ГАЦ           | ТЭМ7                 |
| 3                     | АСУ МД                       | ТЭМ1                 |
| 4                     | КГМ РИИЖТ                    | ТЭМ2                 |
| 5                     | ГАЦ, АРС                     | ТЭМ2                 |
| 6                     | КГМ РИИЖТ                    | ЧМЭ3                 |
| 7                     | Механізована з ГАЦ-КР        | ЧМЭ3                 |
| 8                     | КГМ РИИЖТ                    | ТЭМ1                 |
| 9                     | ГАЦ, АРС, АЗСР, ТГЛ          | ЧМЭ3                 |
| 0                     | АСУ МД                       | ТЭМ2                 |

Витяжні колії і стрілочна зона хвоста сортувального парку розташовані на схилі – 1,3 (1, 2, 3 – цифри третього розряду);  
 – 2,0 (4, 5, 6 – цифри третього розряду);  
 – 2,5 (7, 8, 9, 0 – цифри третього розряду);

Вантажно-розвантажувальні фронти механізовані.

Таблиця 3 - Об'єм і розподіл по об'єктах місцевої роботи станції

| Найменування вантажних пунктів | Розвантаження, %. | Навантаження в напрямку, ваг |   |   |   | Місткість вантажного фронту, ваг | Середня тривалість вантажної операції, год |
|--------------------------------|-------------------|------------------------------|---|---|---|----------------------------------|--|
|                                |                   | А                            | Б | В | Г |                                  |  |
| ВСП                            | 40                | 6                            | 4 | 5 | 3 | 10                               | 3,5  |
| СП                             | 15                |                              |   |   |   | 7                                | 2,0  |
| СНГ                            | 45                | 3                            | 3 | 1 | 1 | 6                                | 2,5  |

Відомість прибуття вантажних поїздів і розташування вагонів за призначеннями плану формування надані у Додатку Б. Для вибору свого варіанту необхідно виключити нитки графіка поїздів згідно таблиці 4.

Таблиця 4 – Варіанти прибуття поїздів до Додатку Б

| Перший розряд шифру | Нитки графіку, які треба виключити |
|---------------------|------------------------------------|
| 1                   | Усі парні                          |
| 2                   | Усі непарні                        |
| 3                   | 3, 4, 7, 8, 10                     |
| 4                   | 1, 2, 5, 6, 7                      |
| 5                   | 2, 3, 6, 7, 10                     |
| 6                   | 2, 3, 6, 9, 10                     |
| 7                   | 1, 3, 4, 7, 8                      |
| 8                   | 1, 4, 5, 8, 9                      |
| 9                   | 1, 3, 6, 8, 10                     |
| 0                   | 2, 4, 6, 7, 9                      |

Вагонне депо обслуговується локомотивом станції 2 рази на добу.

Станція формує поїзди:

- наскрізні односторонні призначенням:  $A_1, A_2, B_1, B_2, V_1, V_2$ ;
- наскрізні двосторонні призначенням:  $\Gamma_1 + \Gamma_2$ ;
- дільничні призначення: А, Б, В, Г;
- збірні на дільниці К-А, К-Б, К-В, К-Г;
- вивізні  $O_{гр}$ .

Додаткові дані для нормування маневрової роботи наведені у таблиці

5.

Таблиця 5 - Додаткові дані

| Найменування характеристик  | Цифра другого розряду |      |      |      |      |      |      |     |      |      |
|---|-----------------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
|   | 1                     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   | 9    | 0    |
| Кількість відцепів вагонів в складах поїздів при розформуванні                  | 35                    | 16   | 19   | 28   | 29   | 30   | 21   | 37  | 33   | 24   |
| Кількість відцепів вагонів в складах збірних поїздів при формуванні             | 12                    | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 10  | 11   | 19   |
| Кількість відчепок вагонів при формуванні односторонніх та двосторонніх поїздів | 0,55                  | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,60 | 0,25 | 0,2 | 0,15 | 0,30 |
| Кількість проміжних станцій, на яких виконують роботу збірні поїзди             | 5                     | 8    | 7    | 6    | 5    | 7    | 8    | 7   | 6    | 5    |
| Кількість вагонів, які перероблюються з гірки при закінченні формування складів | 170                   | 180  | 90   | 100  | 110  | 120  | 130  | 140 | 150  | 160  |
| Добова кількість хворих вагонів у ВРД   | 9                     | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 5    | 6   | 7    | 8    |
| Добова кількість хворих вагонів на спеціалізовані колії СП                      | 29                    | 28   | 27   | 26   | 25   | 24   | 23   | 22  | 21   | 20   |

# ДОДАТОК А

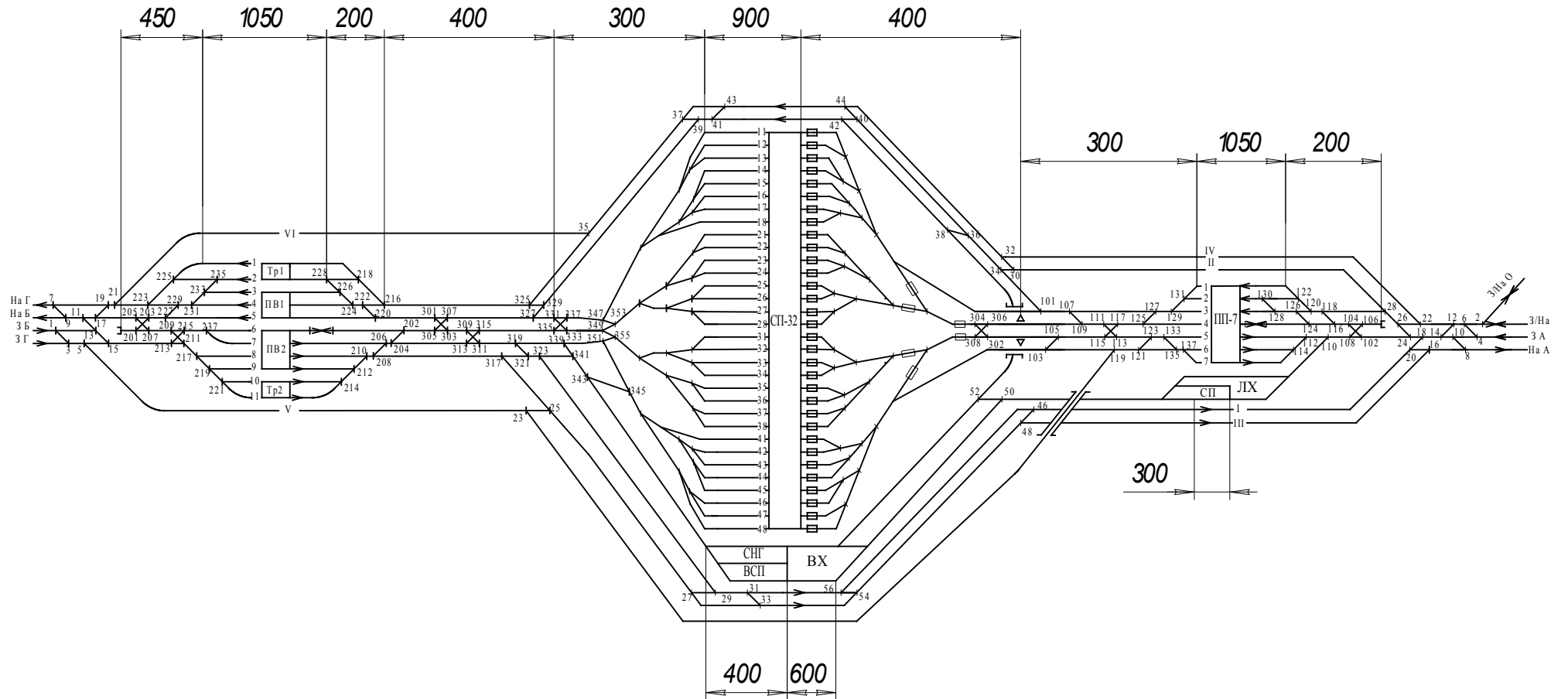


Рисунок А.1 – Схема сортувальної станції

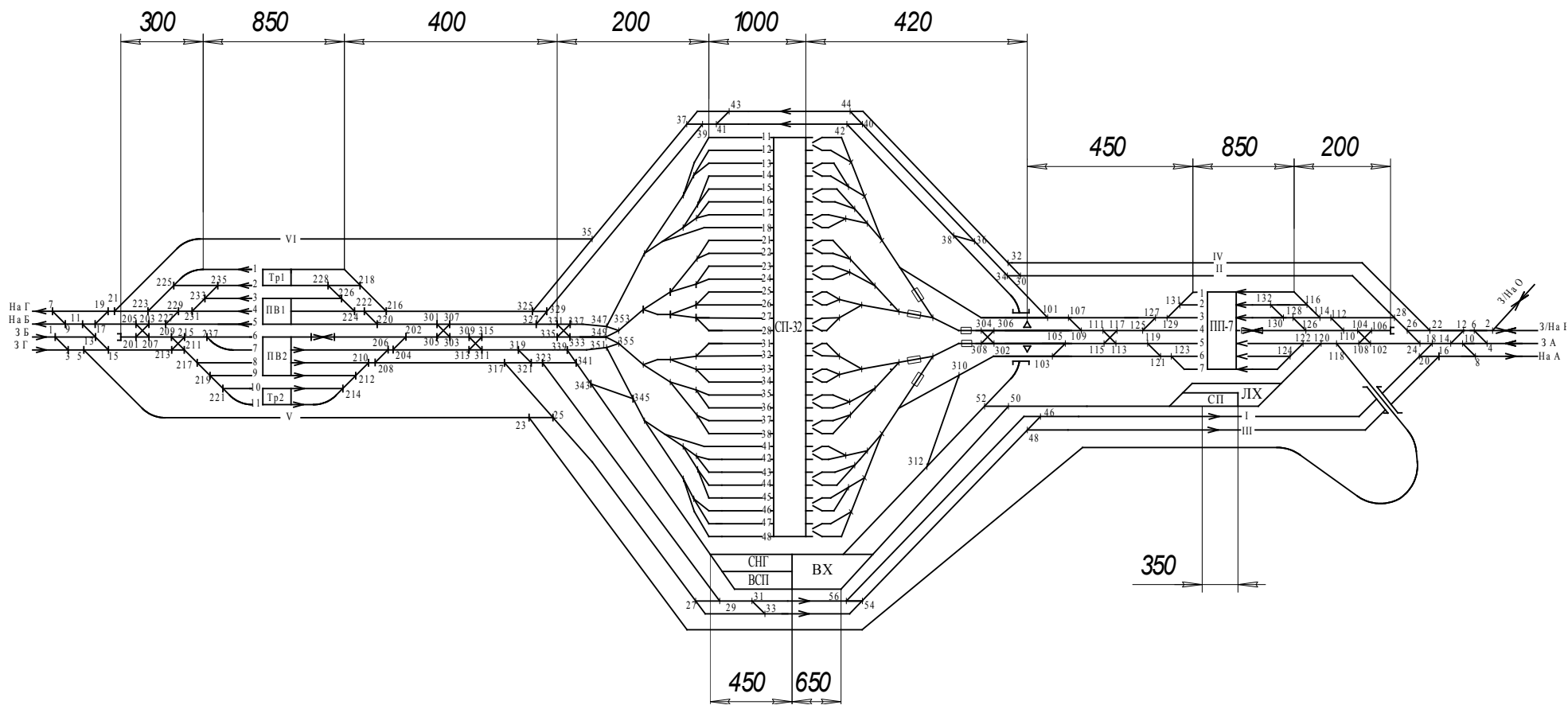


Рисунок А.2 – Схема сортувальної станції



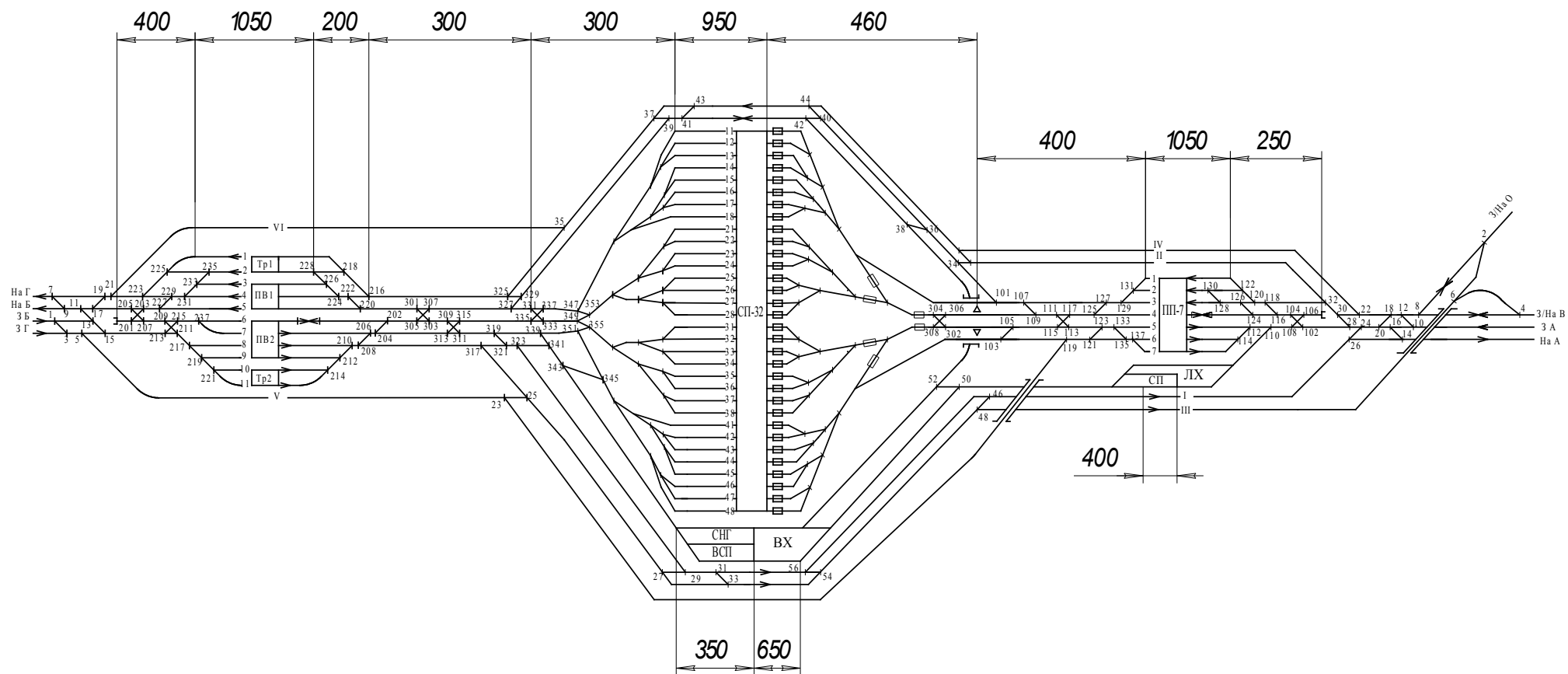


Рисунок А.3 – Схема сортувальної станції

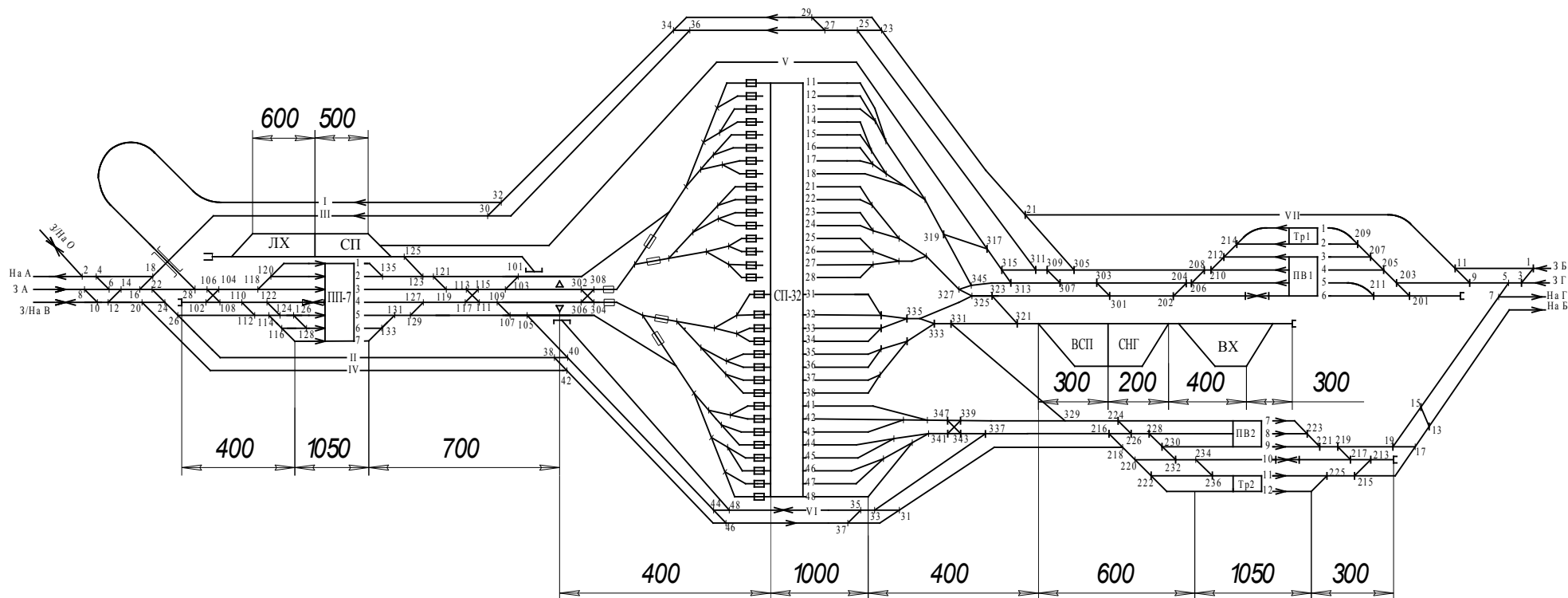
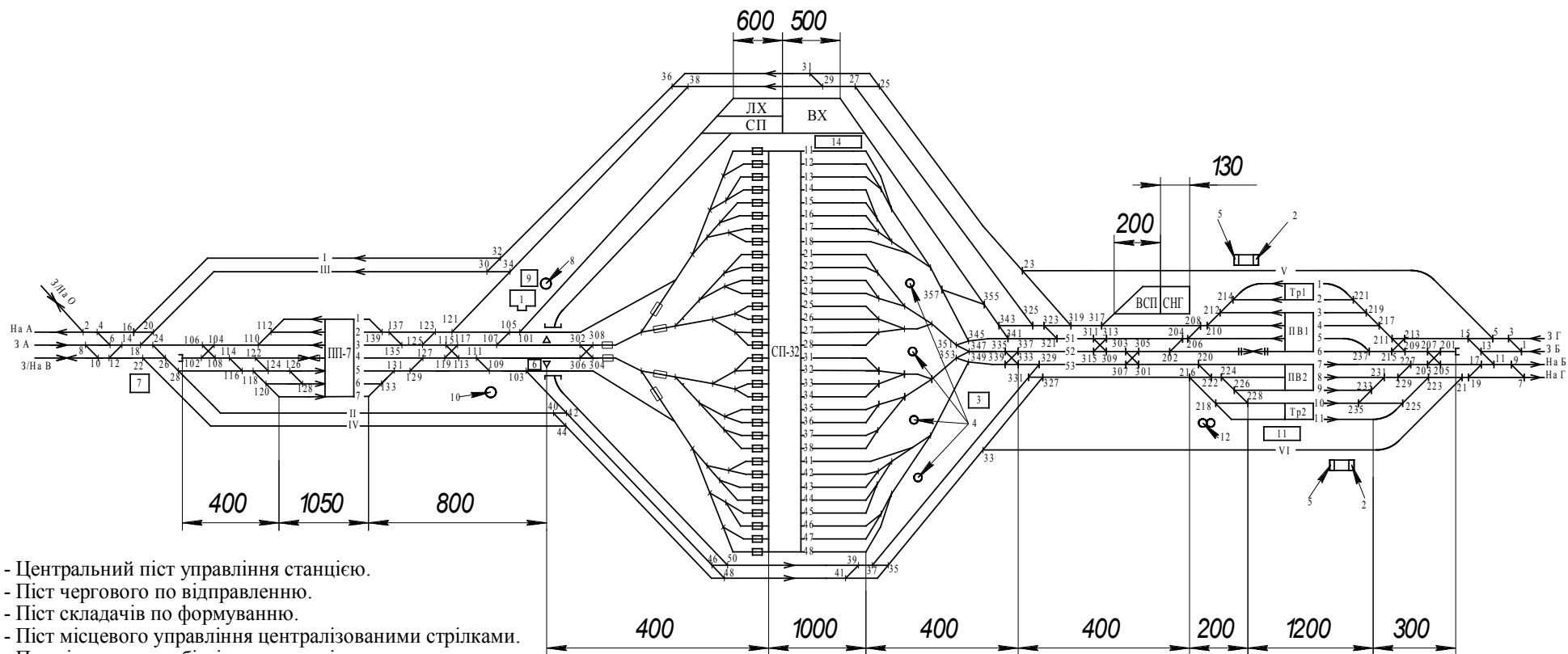


Рисунок А.4 – Схема сортувальної станції



- 1 - Центральний піст управління станцією.
- 2 - Піст чергового по відправленню.
- 3 - Піст складачів по формуванню.
- 4 - Піст місцевого управління централізованими стрілками.
- 5 - Приміщення для обігріву вагонників.
- 6 - Піст гіркових складачів.
- 7 - Приміщення для списувальника вагонів.
- 8 - Повітрянадувна.
- 9 - Компресорна з майстернями.
- 10 - Водонапорна башта.
- 11 - Пункт технічного обслуговування вагонів.
- 12 - Змазувальне господарство.
- 13 - Майстерні та службові приміщення механізованого пункту поточного відцепного ремонту вагонів.

Рисунок А.5 – Схема сортувальної станції

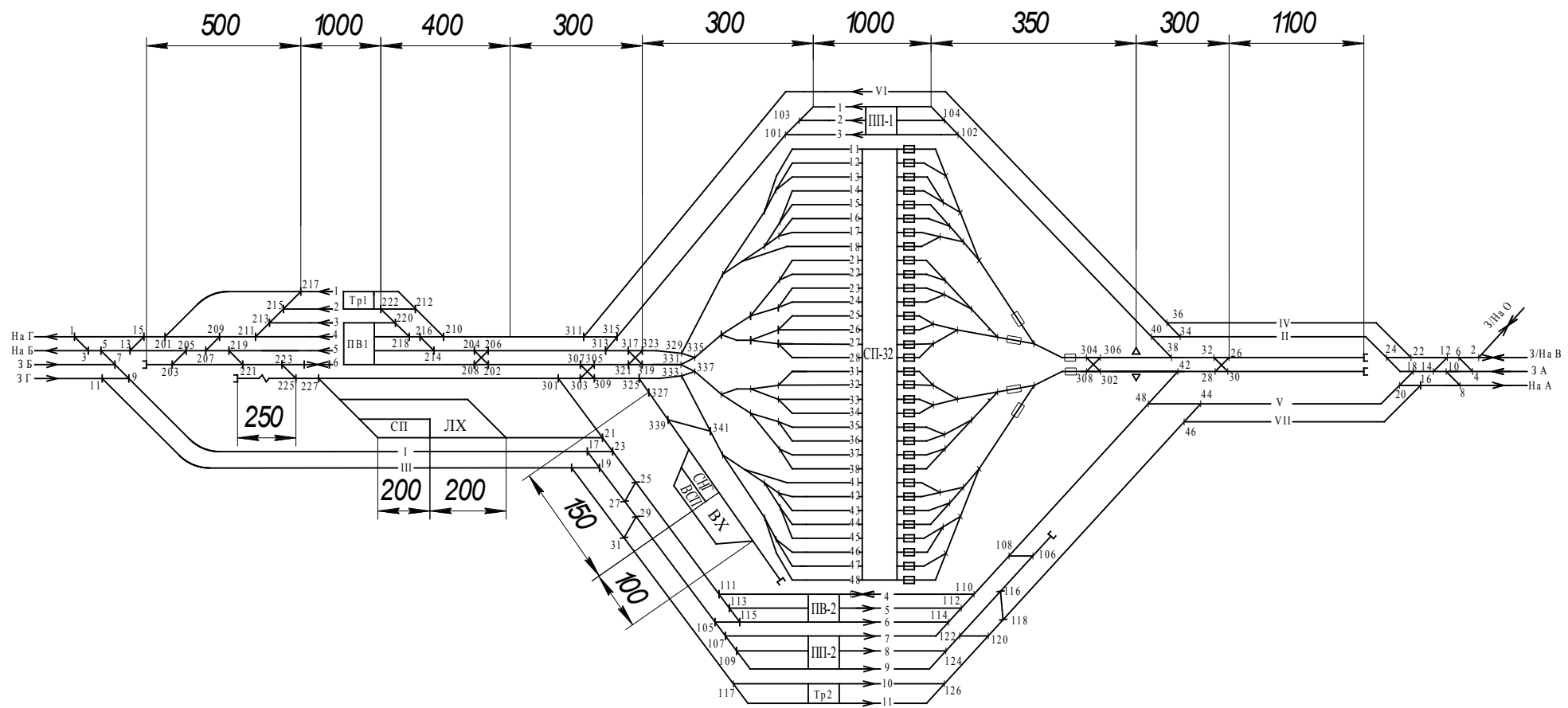


Рисунок А.6 – Схема сортувальної станції

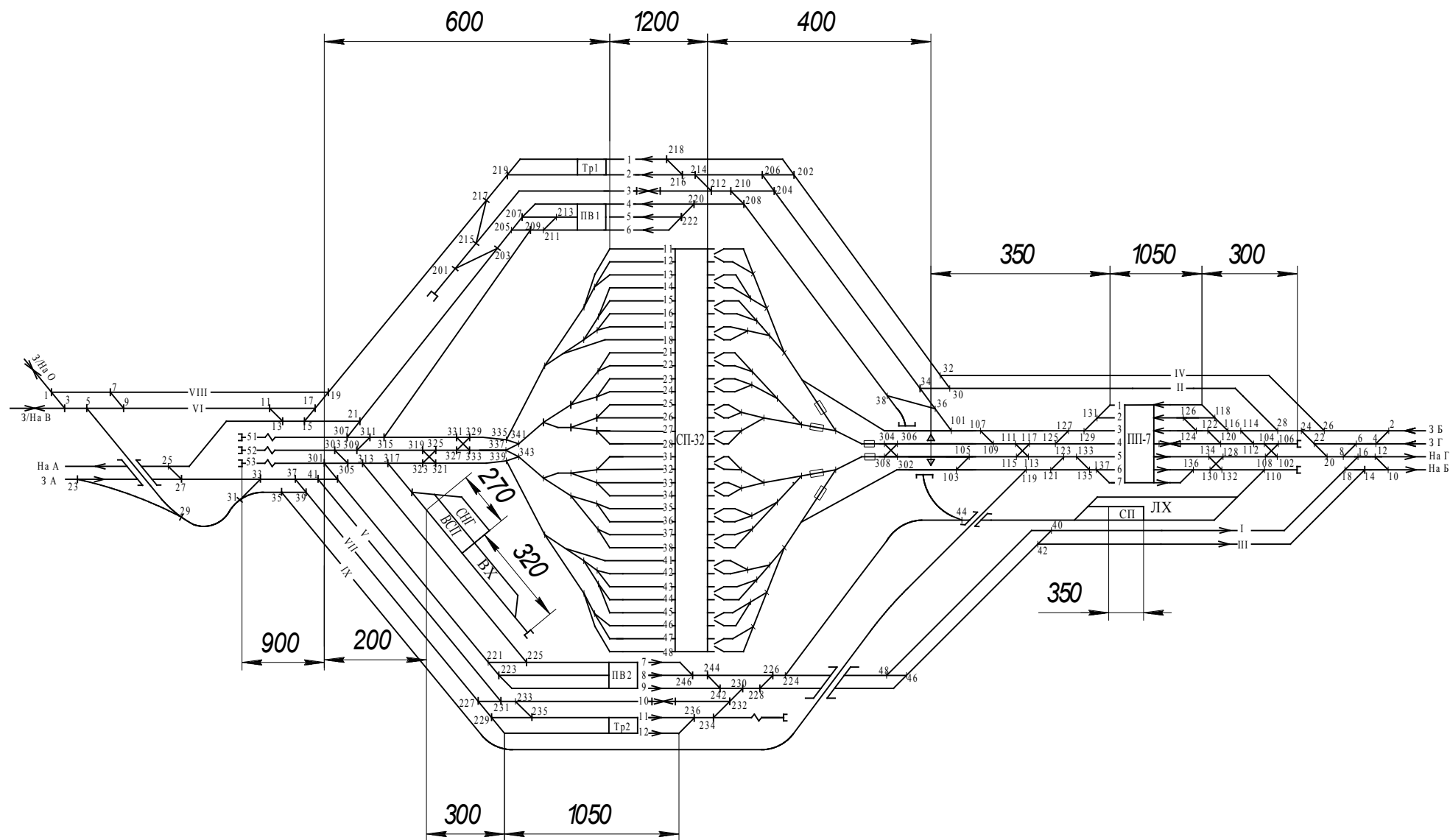


Рисунок А.7 – Схема сортувальної станції











Продовження таблиці Б1

| 1  | 2     | 3 | 4 | 5 | 6   | 7   | 8   | 9  | 10 | 11  | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
|----|-------|---|---|---|-----|-----|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 4  | 7-40  |   |   |   | 10  | 15  | 10  |    | 25 | 20  |    |    | 20 |    |    |    |    |    |     |
| 5  | 8-20  |   |   |   |     | 100 |     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 6  | 8-40  |   |   |   | 10  | 10  | 10  |    | 10 | 20  | 10 | 10 |    |    |    |    | 10 |    | 10  |
| 7  | 9-10  |   |   |   | 20  | 10  | 20  |    | 15 |     |    |    | 20 |    |    |    | 15 |    |     |
| 8  | 9-35  |   |   |   |     |     | 100 |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 9  | 10-10 |   |   |   | 15  | 20  | 10  |    | 20 | 20  |    | 15 |    |    |    |    |    |    |     |
| 10 | 10-30 |   |   |   |     |     | 100 |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 1  | 11-15 |   |   |   |     | 10  | 20  | 20 |    | 40  |    |    |    |    |    |    |    |    | 10  |
| 2  | 11-40 |   |   |   | 10  | 15  | 10  | 10 | 20 | 20  |    |    |    |    |    |    | 15 |    |     |
| 3  | 12-10 |   |   |   |     |     |     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    | 100 |
| 4  | 12-40 |   |   |   |     | 25  | 25  |    | 20 | 15  |    |    | 10 |    |    | 5  |    |    |     |
| 5  | 14-20 |   |   |   | 10  | 10  | 20  | 15 | 15 |     |    | 20 |    |    |    | 5  | 5  |    |     |
| 6  | 14-40 |   |   |   |     | 100 |     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 7  | 15-10 |   |   |   | 15  | 20  | 15  |    | 10 | 10  | 15 |    |    |    |    |    |    |    | 15  |
| 8  | 15-30 |   |   |   |     |     |     |    |    | 100 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 9  | 16-10 |   |   |   | 10  | 20  | 10  |    | 10 | 20  |    |    |    |    |    | 10 | 10 |    | 10  |
| 10 | 16-20 |   |   |   | 5   | 15  | 10  | 20 |    | 15  | -  | 20 |    |    |    |    | 15 |    |     |
| 1  | 17-10 |   |   |   |     | 100 |     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 2  | 17-40 |   |   |   |     | 20  | 15  | 50 | 15 |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 3  | 18-10 |   |   |   | 10  |     | 20  |    | 20 | 10  | 20 |    |    |    |    | 10 | 10 |    |     |
| 4  | 18-50 |   |   |   |     | 10  | 10  |    | 20 | 30  |    | 10 | 20 |    |    |    |    |    |     |
| 5  | 19-00 |   |   |   | 100 |     |     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 6  | 19-45 |   |   |   | 20  | 35  | 20  |    | 10 | 15  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 7  | 20-10 |   |   |   | 10  | 10  | 20  | 10 | 10 | 15  |    |    |    |    |    | 10 |    | 15 |     |















## Зміст

### Вступ

#### 1 Техніко-експлуатаційна характеристика станції

##### 1.1 Технічна характеристика

##### 1.2 Експлуатаційна характеристика

##### 1.3 Визначення класності станцій

#### 2 Спеціалізація основних пристроїв на станції

##### 2.1 Спеціалізація парків і колій станції

##### 2.2 Визначення ворожості поїзних і маневрових маршрутів

#### 3 Нормування маневрових операцій

##### 3.1 Нормування простих маневрів

##### 3.2 Нормування складних маневрових пересувань

##### 3.2.1 Нормування маневрових операцій на гірці

##### 3.2.2 Нормування маневрових операцій на витяжних коліях

##### 3.2.3 Складання технологічних карт подавань - прибирань місцевих вагонів

#### 4 Технологія обробки поїздів і вагонів у парках станції

##### 4.1 Технологія роботи парка прийому

##### 4.2 Технологія роботи гірки

##### 4.3 Технологія роботи сортувального парку

##### 4.4 Технологія роботи парку відправлення та транзитних парків

#### 5 Умови стаціонарності роботи підсистем станції

#### 6 Аналітичний розрахунок потреби маневрових локомотивів

### Висновок

### Список використаних джерел

## Вступ

### *Примітка.*

---

<sup>1</sup> У вступі необхідно: підкреслити актуальність даної роботи; сформулювати мету і завдання даної роботи; указати яка методологія використовується для вирішення поставлених завдань.

# 1 Техніко-експлуатаційна характеристика станції

## 1.1 Технічна характеристика станції

*Примітка.*

---

<sup>2</sup> Технічна характеристика складається згідно вихідних даних завдання та обраної схеми станції К.

## 1.2 Експлуатаційна характеристика станції

*Примітка.*

---

<sup>3</sup> Для складання експлуатаційної характеристики станції К спочатку необхідно виконати таблиці 1.1 та 1.2 на підставі вихідних даних (Додаток Б та таблиць 3,4). Далі на підставі отриманих результатів таблиці 1.2 складається експлуатаційна характеристика станції К.















### 1.3 Визначення класності станції

*Примітка.*

---

<sup>4</sup> Класність станції визначається згідно даних таблиці 1.4

Таблиця 1.4 - Показники визначення класності станції

| Показник, в середньому за добу  | Одиниця вимірювання             | Кількість балів за одиницю вимірювання |
|---|---------------------------------|--|
| Вантажна робота (навантаження, вивантаження) на залізничних коліях:   | Вагонів в двовісному обчисленні |  |
| загального користування   | 10                              | 2,0                                    |
| незагального користування   | 100                             | 2,0                                    |
| Примітка.   |                                 |  |
| 1. На станціях, де вантажна робота виконується на коліях загального користування маршрутами або укрупненими групами вагонів (не менше 10 вагонів) з однорідним вантажем | 10                              | 1,0                                    |
| 2. Сортування вагонів з дрібними відправками, контейнерами дорівнюється до вантажної роботи   | 10                              | 2,0                                    |
| Переробка вагонів   | 100                             | 2,0                                    |
| Вагонооберт   | 1000                            | 0,5                                    |
| Підготовка вагонів до перевезення людей або до навантаження зерна, солі, а також льодопостачання, санітарна обробка   | 10                              | 1,0                                    |
| Число проданих білетів на поїзда:   |                                 |  |
| - дальнього і місцевого сполучення  | 1 000                           | 1,0                                    |
| - приміського сполучення  | 1 000                           | 0,2                                    |
| Відправлення і пропуск поїздів:   |                                 |  |
| - зі зміною локомотивів і бригад  | 10                              | 1,0                                    |
| - без зміни локомотивів   | 100                             | 0,5                                    |

## 2 Спеціалізація основних пристроїв на станції

### 2.1 Спеціалізація парків і колій станції

*Примітка.*

---

<sup>5</sup> Спеціалізація колій і парків виконується на підставі схеми станції (Додаток А) та обсягів роботи (таблиця 1.2).

Таблиця 2.1 - Спеціалізація колій сортувального парку

| Призначення вагонів                           | Добова кількість вагонів | Потрібно колій | Номери колій, що виділяються |
|---|--------------------------|----------------|------------------------------|
| А<br>А <sub>1</sub><br>А <sub>2</sub><br>А-К  |                          |                |                              |
| Б<br>Б <sub>1</sub><br>Б <sub>2</sub><br>Б-К  |                          |                |                              |
| В<br>В <sub>1</sub><br>В <sub>2</sub><br>В-К  |                          |                |                              |
| Г<br>Г <sub>1</sub><br>Г <sub>2</sub><br>Г-К  |                          |                |                              |
| О<br>Місцеві<br>Для ремонту в ВРД<br>Відсівні |                          |                |                              |
| Разом:  |                          |                |                              |

## 2.2 Визначення ворожості поїзних і маневрових маршрутів

*Примітка.*

---

<sup>6</sup> Ворожість поїзних та маневрових маршрутів визначається на підставі схеми станції (Додаток А), спеціалізації основних пристроїв та обсягів роботи (таблиця 1.2).







### 3 Нормування маневрових операцій

#### 3.1 Нормування простих маневрів

Норма часу на перестановку поїздів чи окремих груп вагонів з парку в парк визначається по формулі:

$$T_{\text{пер}} = A_{\text{пер}} + B_{\text{пер}} \cdot m_{\text{пер}}, \quad (3.1)$$

де  $A_{\text{пер}}$  і  $B_{\text{пер}}$  - нормативні коефіцієнти, значення яких розраховуються підсумуванням окремих нормативів  $a$  ( $A_{\text{пер}} = \sum a$ ) і  $b$  ( $B_{\text{пер}} = \sum b$ ) з напіврейсів;

$m_{\text{пер}}$  - середня кількість вагонів у складі чи групі, що переставляється.

При визначенні часу на перестановку состава з парку в парк або з колії на колію необхідно також враховувати час на повернення локомотива після операції по перестановці. При цьому напіврейс виконується локомотивом без вагонів, і до урахування приймається тільки норматив  $a$ .

Середня відстань напіврейса встановлюється по схемі станції. Розрахунок норм часу на перестановку составів чи окремих груп вагонів з парку в парк визначаємо за допомогою таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок норм часу на перестановку составів з СП в ПВ

| Найменування напіврейса | Довжина,<br>м | Параметри  |            |
|-------------------------|---------------|------------|------------|
|                         |               | $a$        | $b$        |
|                         |               |            |            |
|                         |               |            |            |
|                         |               |            |            |
|                         |               |            |            |
| Всього:                 |               | $\sum a =$ | $\sum b =$ |

Для составу з  $m_{пер} =$

$$T_{пер} =$$

Для составу з  $m_{пер} =$

$$T_{пер} =$$

### 3.2 Нормування складних маневрових пересувань

#### 3.2.1 Нормування маневрових операцій на гірці

Технологічний час на розформування-формування одного состава з гірки при послідовному розташуванні парку прийому та сортувального парку визначається:

$$T_{p-ф} = t_3 + t_{нас} + t_{роз} + t_{ос} + t_{оф}, \quad (3.2)$$

де  $t_3$  - середній час на заїзд локомотива від вершини гірки до хвоста состава в парку прибуття;

$t_{нас}$  - середній час насуву составу з парку прибуття до вершини гірки;

$t_{роз}$  - середній час розпуску состава з гірки;

$t_{ос}$  - середній час на осаджування вагонів на колії сортувального парку, який припадає на один состав, що розформується;

$t_{оф}$  - середній час на виконання операцій по закінченню формування з боку гірки, який припадає на один состав, що розформується.

Технологічний час на розформування-формування одного состава з гірки при паралельному розташуванні парку прийому та сортувального парку визначається за формулою:

$$T_{p-\phi} = t_3 + t_{\text{вум}} + t_{\text{нас}} + t_{\text{роз}} + t_{\text{ос}} + t_{\text{оф}}, \quad (3.3)$$

де  $t_{\text{вум}}$  – час на перестановку состава з парку прийому на гіркову витяжну колію, хв.

Середній технологічний час на виконання операцій, вказаних в формулі 3.2 та 3.3, розраховується за формулами, які приводяться нижче.

Час на заїзд локомотива в хв.

$$t_3 = \bar{t}_3 + t_{\text{звп}}, \quad (3.4)$$

де  $\bar{t}_3$  - витрата часу на виконання рейсу від вершини гірки (або сортувального парку) до хвоста составу, хв;

$$\bar{t}_3 = 0,06 \cdot \frac{l_3}{v_3}, \quad (3.5)$$

де  $l_3$  - відстань від вершини гірки до хвоста составу в парку прийому (встановлюється по схемі станції);

$v_3$  - середня швидкість заїзду гіркового локомотива ( $v_3 = 20$  км/год);

$t_{\text{звп}}$  - величина середньої затримки через ворожість маршрутів прийому поїзда на станцію і заїзду гіркового локомотива під состав у вхідній горловині парку прийому, хв.

$$t_{\text{звп}} = 0,08 + 0,0087 N_{\text{пр}}, \quad (3.6)$$

де  $N_{\text{пр}}$  - число поїздів, що прибувають за добу у парк прийому.

$$\bar{t}_3 =$$

$$t_{звр} =$$

$$t_3 =$$

Приймаємо:  $t_3 =$

Час на перестановку состава з парку прийому на гіркову витяжну колію визначається за формулою  $t_{вум} = a + bm$ . Коефіцієнти  $a$  і  $b$  залежать від довжини напіврейса перестановки.

$$t_{вум} =$$

Час насуву составу в хв.

$$t_{нас} = 0,06 \cdot \frac{l_H}{v_H}, \quad (3.7)$$

де  $l_H$  - відстань від граничних стовпчиків парку прийому до вершини гірки;

$v_H$  - середня швидкість насуву состава на гірку,  $v_H = 8-9$  км/гог.

$$t_{над} =$$

Час розпуску составу з гірки в хв.:

$$t_{роз} = 0,06 \cdot \frac{l_g \cdot m}{v_p} \cdot \left(1 - \frac{1}{2 \cdot g}\right), \quad (3.8)$$

де  $l_g$  – довжина вагона, м;

$m$  - середнє число вагонів в составі;

$v_p$  - середня швидкість розпуску вагонів, км/год (приймається в залежності від кількості вагонів в відчепі та типу гірки);

$g$  - середня кількість відчепів в составі (приймається відповідно завдання  $g = \underline{\hspace{2cm}}$ ).

$$t_{роз} =$$

Час на осаджування вагонів з боку гірки для ліквідації „вікон” на коліях сортувального парку, хв.:

$$t_{oc} = 0,06 \cdot m, \quad (3.9)$$

$$t_{oc} =$$

Для автоматизованої гірки приймаємо  $t_{oc} = \quad$  хв.

Середній час на закінчення формування состава з боку гірки в хв.:

$$t_{оф} = 1,73 + 0,18 n_c', \quad (3.10)$$

де  $n_c'$  - середньодобова кількість вагонів, що сортуються з боку гірки, які припадають на один розформований состав.

$$t_{оф} =$$

$$T_{p-ф} =$$

### 3.2.2 Нормування маневрових операцій на витяжних коліях

Технологічний час на закінчення формування состава одногрупного

поїзда, що накопичився на одній колії сортувального парку, визначається по формулі:

$$T_{of}^o = T_{nme} + T_{nidm} \quad , \quad (3.11)$$

де  $T_{nme}$ - технологічний час на виконання маневрових операцій, пов'язаних з розташуванням вагонів по ПТЕ (постановка до состава вагонів прикриття, перестановка вагонів при неспівпаданні осей автозчепів та інш.), хв;

$T_{nidm}$  - необхідний час для підтягування вагонів з боку витяжних колій сортувального парку, хв.

$$T_{nme} = B + E \cdot m_{\phi, xv} \quad , \quad (3.12)$$

де  $B, E$  - нормативні коефіцієнти, що залежать від середнього числа операцій по розчепленню вагонів  $p_o$ , що доводиться на один состав, який формується, значення коефіцієнтів  $B$  і  $E$  приймати згідно [ ];

$m_{\phi}$  - середня кількість вагонів в составі, який формується.

Тривалість підтягування вагонів складає:

$$T_{nidm} = 0.08 \cdot m_{\phi} \quad (3.13)$$

Для состава з кількістю вагонів  $m_{\phi} =$  :

$$T_{nme} =$$

$$T_{nidm} =$$

$$T_{оф}^o =$$

Приймаємо  $T_{оф}^o =$  хв.

Для состава з кількістю вагонів  $m_{\phi} =$

$$T_{nme} =$$

$$T_{нідм} =$$

$$T_{оф}^o =$$

Приймаємо  $T_{оф}^o =$  хв.

Технологічний час на закінчення формування двогрупного поїзду при накопиченні "хвоста" і "голови" на окремих коліях визначається за формулою:

$$T_{оф}^{\partial\phi} = T_{nme}^{x\phi} + T_{nme}^{z\phi} + (T_{нідм}) , \quad (3.14)$$

де  $T_{nme}^{x\phi}$ ,  $T_{nme}^{z\phi}$  - тривалість виконання операцій для розміщення вагонів по ПТЕ відповідно хвостової і головної частини состава, хв.

$$T_{nme}^{x\phi} = \mathcal{K} + \mathcal{I} \cdot m_{\phi}^{x\phi} , \quad (3.15)$$

$$T_{nme}^{z\phi} = \mathcal{B} + \mathcal{E} \cdot m_{\phi}^{z\phi} , \quad (3.16)$$

Встановимо кількість вагонів ( $m_{z\phi}$ ) та середнє число операцій по розчепленню вагонів ( $\rho_{z\phi}$ ) в головній частині состава:

$$m_{z\phi} =$$



$$\rho_{гол} =$$

Встановимо кількість вагонів ( $m_{хв}$ ) та середнє число операцій по розчепленню вагонів ( $\rho_{хв}$ ) в хвостовій частині состава:

$$m_{хв} =$$

$$\rho_{хв} =$$

$$T_{пте}^{хв} =$$

$$T_{пте}^{гол} =$$

$$T_{оф}^{ов} =$$

Приймаємо  $T_{оф}^{ов} =$  хв.

Технологічний час на закінчення формування збірного поїзда, що накопичується на одній колії, визначається за формулою:

$$T_{оф}^{сб} = T_c + T_{сб}, \quad (3.17)$$

де  $T_c$  - тривалість сортування вагонів осаджуванням чи поштовхами по коліям сортувального парку, хв.

$$T_c = A \cdot g_o + B \cdot m_{ср}^{сб}, \quad (3.18)$$

де  $A, B$  - нормативні коефіцієнти, що залежать від способу й умов сортування вагонів;

$g_o$  - число відчеплень у составі збірного поїзда, який накопичився пе-

перед початком формування ;

$m_{cp}^{cb}$  - середнє число вагонів, що включаються до складу збірнoгo поїзда, обумовлене як частка від розподілу добoвoгo вагoнoпoтoкy на число сформoваних збірних поїздів.

$$m_{cp}^{cb} =$$

$$T_c =$$

Тривалість збірки вагонів на коліях формування:

$$T_{cb} = 1.8 \cdot P + 0.3 \cdot m_{cb}, \quad (3.19)$$

де  $P$  - число колій, з яких здійснюється перестановка вагонів,  
 $m_{cb}$  - кількість вагонів, що переставляються на колії збірки поїзда, що формується.

$$P = g_n - 1; \quad (3.20)$$

де  $g_n$ - середнє число груп в одному складі збірнoгo поїзда.

$$P =$$

$$m_{cb} = \frac{m_{cp}^{cb} \cdot (g_n - 1)}{g_n}, \quad (3.21)$$

$$m_{cb} =$$

$$T_{cb} =$$

$$T_{of}^{cb} =$$

Приймаємо  $T_{of}^{cb} =$  хв.

### 3.2.3 Складання технологічних карт подавань-прибирань місцевих вагонів

Згідно відомості середньодобового прибуття вантажних поїздів та їх розкладу по призначенням, встановлюється кореспонденція місцевих вагонів. Аналіз виконується у формі таблиці 3.2.

У графу 1 записуються тільки ті поїзди, в складі яких є вагони для станції К. Відомості про прибуття поїздів доцільно надавати в хронологічній послідовності. Розподіл вагонів по пунктах місцевої роботи здійснюється згідно з завданням.

За даними таблиці і завдання остаточно встановлюється об'єм роботи з місцевими вагонами, розподіляються порожні з-під вивантаження (таблиця 3.3).

Потрібне число подач-прибирань і їхня черговість встановлюється згідно з місткістю фронту подачі (довжина фронту подачі дається у вагонах):

$$K_{ny}^{фр} \geq \frac{N_m^{sym}}{m_{фр}}, \quad (3.22)$$

де  $N_m^{sym}$  - добове прибуття місцевих вагонів з урахуванням порожніх;  
 $m_{фр}$  - місткість фронту подачі у вагонах.

Для ВСП  $K_{пу}^{фр} =$

Для СП  $K_{пу}^{фр} =$

Для СНГ  $K_{пу}^{фр} =$

Таблиця 3.2 - Розподіл місцевих вагонів на станції К

| Номера поїздів | Напрямок звідки прийшов поїзд | Час прибуття | Кількість Вагонів | У тому числі |     |    |
|----------------|-------------------------------|--------------|-------------------|--------------|-----|----|
|                |                               |              |                   | ВСП          | СНГ | СП |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
|                |                               |              |                   |              |     |    |
| Разом:         |                               |              |                   |              |     |    |

Таблиця 3.3 - Об'єм місцевої роботи і розподіл порожніх

| Пункти місцевої роботи | Об'єм роботи |     |     |     |        |              |      |      |      |        | Баланс вагонів |         | Напрямок порожніх |
|------------------------|--------------|-----|-----|-----|--------|--------------|------|------|------|--------|----------------|---------|-------------------|
|                        | Вивантаження |     |     |     |        | Навантаження |      |      |      |        | Надлишок       | Нестача |                   |
|                        | з А          | з Б | з В | з Г | Всього | на А         | на Б | на В | на Г | Всього |                |         |                   |
| ВСП                    |              |     |     |     |        |              |      |      |      |        |                |         |                   |
| СП                     |              |     |     |     |        |              |      |      |      |        |                |         |                   |
| СНГ                    |              |     |     |     |        |              |      |      |      |        |                |         |                   |
| Разом:                 |              |     |     |     |        |              |      |      |      |        |                |         |                   |

Черговість подач на пункти місцевої роботи встановлюється при побудові графічної моделі станції, коли в сортувальному парку накопичуються одночасно вагони хоч би для двох пунктів. Для вибору черговості виконується розрахунок за формою таблиці 3.4.

Значення часу на подачу та забирання ( $T_{ny}$ ) визначається з урахуванням розташування вантажних фронтів, їх віддаленості, способів подавання тощо.

Таблиця 3.4 – Розрахунок послідовності подач вагонів

| Пункт подачі | Кількість вагонів в подачі | Час на подачу-прибирання, хв. | Витрата локомотиво-хвилин на 1 вагон | Послідовність подач-прибирань |
|--------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| ВСП          |                            |                               |                                      |                               |
| СП           |                            |                               |                                      |                               |
| СНГ          |                            |                               |                                      |                               |

Таблиця 3.5 – Примірна технологічна карта подач-прибирань вагонів на пункт місцевої роботи ВСП

| Найменування операції                                      | Кількість вагонів | Довжина, м | Норматив часу, хв.    | Всього, хв. |
|--|-------------------|------------|-----------------------|-------------|
| 1.Отримання розпорядження на виконання операції            |                   |            | 0,3                   |             |
| 2. Заїзд локомотива з МВ в СП (в залежності від довжини)   |                   |            | a                     |             |
| 3. Збирання вагонів на коліях СП                           |                   |            | $0,5 \cdot m$         |             |
| 4.Слідування локомотива з вагонами з СП за стрілку         |                   |            | $a+b \cdot m$         |             |
| 5. Осаджування вагонів на ВСП                              |                   |            | $a+b \cdot m$         |             |
| 6. Розстановка вагонів на ВСП                              |                   |            | $1,0 \cdot m$         |             |
| 7.Збирання вагонів, що підлягають вивезенню у СП           |                   |            | $1,0 \cdot m$         |             |
| 8. Зворотній напіврейс за стрілку                          |                   |            | $a+b \cdot m$         |             |
| 9. Осаджування вагонів у СП                                |                   |            | $a+b \cdot m$         |             |
| 10.Сортування вагонів, що були виведені з ВСП по коліям СП |                   |            | $A \cdot g+B \cdot m$ |             |
| 11. Повернення локомотива на МВ                            |                   |            | a                     |             |
| Всього:  |                   |            |                       |             |

Таблиця 3.6 – Примірна технологічна карта подач-прибирань вагонів на пункт місцевої роботи СНГ

| Найменування операції                                      | Кількість вагонів | Довжина, м | Норматив часу, хв. | Всього, хв. |
|--|-------------------|------------|--------------------|-------------|
| 1.Отримання розпорядження на виконання операції            |                   |            |                    |             |
| 2. Заїзд локомотива з МВ в СП (в залежності від довжини)   |                   |            |                    |             |
| 3. Збирання вагонів на коліях СП                           |                   |            |                    |             |
| 4.Слідування локомотива з вагонами з СП за стрілку         |                   |            |                    |             |
| 5. Осаджування вагонів на СНГ                              |                   |            |                    |             |
| 6. Розстановка вагонів на СНГ                              |                   |            |                    |             |
| 7.Збирання вагонів, що підлягають вивезенню у СП           |                   |            |                    |             |
| 8. Зворотній напіврейс за стрілку                          |                   |            |                    |             |
| 9. Осаджування вагонів у СП                                |                   |            |                    |             |
| 10.Сортування вагонів, що були виведені з СНГ по коліям СП |                   |            |                    |             |
| 11. Повернення локомотива на МВ                            |                   |            |                    |             |
| Всього:  |                   |            |                    |             |

Таблиця 3.7 – Примірна технологічна карта подач-прибирань вагонів на пункт місцевої роботи СП

| Найменування операції  | Кількість вагонів | Довжина, м | Норматив часу, хв. | Всього, хв. |
|--|-------------------|------------|--------------------|-------------|
| 1.Отримання розпорядження на виконання операції                            |                   |            |                    |             |
| 2. Заїзд локомотива з МВ в сортувальний парк (в залежності від довжини)    |                   |            |                    |             |
| 3. Збирання вагонів на коліях сортувального парку                          |                   |            |                    |             |
| 4.Слідування локомотива з вагонами з сортувального парку за стрілку        |                   |            |                    |             |
| 5. Осаджування вагонів на СП   |                   |            |                    |             |
| 6. Розстановка вагонів на СП   |                   |            |                    |             |
| 7.Збирання вагонів, що підлягають вивезенню у сортувальний парк            |                   |            |                    |             |
| 8. Зворотній напіврейс за стрілку  |                   |            |                    |             |
| 9. Осаджування вагонів у сортувальний парк                                 |                   |            |                    |             |
| 10.Сортування вагонів, що були виведені з СП по коліям сортувального парку |                   |            |                    |             |
| 11. Повернення локомотива на МВ  |                   |            |                    |             |
| Всього:  |                   |            |                    |             |

## 4 Технологія обробки поїздів і вагонів у парках станції

### 4.1 Технологія роботи парка прийому

При розробці технологічного процесу обробки поїздів у парку прийому встановлюються:

- порядок обробки поїздів, що прибувають у розформування;
- порядок пропуску поїзних і гіркових локомотивів і маршрути їхнього проходження;
- норми часу і технологічні графіки обробки поїздів;
- потрібна кількість бригад ПТО і кількість груп у кожній бригаді.

Загальна тривалість обробки поїзда в парку прийому, як правило, регламентується часом його технічного і комерційного огляду. Інші операції повинні виконуватися паралельно.

Для скорочення тривалості обробки поїздів і доведення її рівня, регламентованого типовим технологічним процесом, бригада ПТО комплектується з декількох груп, що одночасно оглядає різні частини поїзда. При цьому середня тривалість технічного огляду буде дорівнювати

$$t_n = \frac{\tau \cdot m}{k_{ep}}, \quad (4.1)$$

де  $m$  – число вагонів у составі;

$\tau$  - середній час обробки групою оглядачів одного вагона;

$k_{ep}$  - кількість груп оглядачів у бригаді ПТО.

$$t_n =$$





## 4.2 Технологія роботи гірки

Розробка технологічного процесу роботи гірки повинна проводитися виходячи з умови максимального поєднання операцій розформування і формування поїздів і максимальної паралельності всіх гіркових операцій з процесом накопичення вагонів, що досягається диспетчерським керівництвом роботою гірки і застосуванням передових методів роботи, а також високим рівнем механізації і автоматизації гіркових процесів.

Визначаємо переробну здатність сортувальної гірки. Для цього побудуємо технологічний графік її роботи (рисунок 4.2).

а)

| Операції                       | Норма часу, хв. | Час, хв. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|--------------------------------|-----------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
|                                |                 | 0        | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |  |
| Заїзд                          |                 |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Насув                          |                 |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Розпуск                        |                 |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Осадж.та закінчення формування |                 |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |

б)

| Операції                       | Норма часу, хв. | Час, хв. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
|--------------------------------|-----------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--|
|                                |                 | 0        | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |  |
| Заїзд                          |                 |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Витягування                    |                 |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Насув                          |                 |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Розпуск                        |                 |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |
| Осадж.та закінчення формування |                 |          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |  |

Рисунок 4.2 – Технологічний графік роботи гірки з одним локомотивом: а – при послідовному розташуванні ПП та СП; б – при паралельному розташуванні ПП та СП

На основі технологічного графіку встановлюється тривалість циклу роботи гірки ( $T_u$ ), кількість составів ( $n_u$ ), що розпускаються за цикл, і розрахунковий гірковий технологічний інтервал (середній час заняття гірки розпуском одного состава з урахуванням виконання закінчення формування і інших операцій).

$$t_z = \frac{T_u}{n_u}, \quad (4.2)$$

$$t_z =$$

Добова переробна спроможність гірки у вагонах розраховується по формулі:

$$n_z = \frac{1440 - \sum T_{mex} - \sum T_{мест} \cdot m + n_{мест}}{t_z}, \quad (4.3)$$

де  $\sum T_{mex}$  - загальний час технологічних перерв в роботі гірки, пов'язаних з поточним утриманням механізмів, екіпіровкою локомотивів то що;

$n_{мест}$  - кількість місцевих вагонів, що сортуються з гірки;

$\sum T_{мест}$  - загальний час роботи гірки по розпуску  $n_{мест}$  вагонів.

$$n_z =$$

Далі необхідно визначити резерв переробної спроможності гірки, як різницю між наявною та потрібною переробною спроможністю ( $n_z - n_{пер}$ ). Цей резерв повинен бути не менше за 20 %. В супротивному випадку розробляються заходи підвищення переробної спроможності гірки.

$$n_z - n_{пер} =$$

$X =$  \_\_\_\_\_ %.

Приймаємо \_\_\_\_\_

---

Визначаємо інші показники гіркової технології

*Примітка.*

---

<sup>7</sup> Якщо резерв переробної спроможності гірки більше 20% приймаємо розроблену технологію, якщо менше, тоді змінюємо технологію роботи гірки.

### 4.3 Технологія роботи сортувального парку

#### 4.4 Технологія роботи парку відправлення та транзитних парків

У парк відправлення з сортувального парку переставляють усі сформовані поїзда, де вони підлягають контрольній перевірці наявності й розташування вагонів у составі, технічному обслуговуванню, комерційному огляду з усуненням виявлених несправностей. Документи на поїзд завчасно по пневмопошті пересилають до філіалу СТЦ, розташованому у парку відправлення. Послідовність та термін операцій по обробці составів та документів поїздів свого формування наведені на рисунку 4.3.

У транзитних парках з транзитними поїздами виконуються наступні операції: технічний огляд состава, комерційний огляд й усунення виявлених комерційних несправностей; зміна локомотива чи локомотивної бригади; опробування автогальм; перевірка наявності, належності даному поїзду та збереження перевізних документів.

На рисунку 4.4 приведено технологічний графік обробки транзитного поїзда зі зміною локомотива та виконанні технологічного огляду і укрупненого безвідчіпного ремонту вагонів. А на рисунку 4.5 наведено графік виконання технологічних операцій зі зміною локомотивної бригади.

Розраховуємо норми часу на обробку поїздів в парку відправлення (транзитного парку, прийомо-відправного парку). Для скорочення тривалості технічного огляду і ремонту вагонів до величини, близької до 20 хв (згідно з нормою типової технології) організується багатогрупова обробка составів бригадами ПТО. Число груп в бригаді і норма часу на технічний огляд і ремонт вагонів встановлюються по формулі  $t_n = \frac{\tau \cdot m}{k_{cp}}$ , при цьому середній час обробки групою оглядачів одного вагона в парку відправлення буде знаходитися в межах 1,5-2,0 хв.

| Найменування операцій              | До перестановки | Після перестановки в ПВ |    |    | Виконавці |
|------------------------------------|-----------------|-------------------------|----|----|-----------|
|                                    |                 | Час, хв.                |    |    |           |
|                                    |                 | 0                       | 10 | 20 |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
|                                    |                 |                         |    |    |           |
| Загальна тривалість обробки поїзда |                 |                         |    |    |           |

Рисунок 4.3 – Графік обробки поїзда свого формування в парку відправлення

| Найменування операцій                   | До при-<br>буття | Після перестановки в ПВ |    |    |    | Виконавці |
|---|------------------|-------------------------|----|----|----|-----------|
|   |                  | Час, хв.                |    |    |    |           |
|   |                  | 0                       | 10 | 20 | 30 |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
|   |                  |                         |    |    |    |           |
| Загальна тривалість об-<br>робки поїзда |                  |                         |    |    |    |           |

Рисунок 4.4 – Графік обробки транзитного поїзда зі зміною локомотива та виконання технічного огляду і укрупненого безвідчіпного ремонту вагонів



| Найменування операцій              | До перестановки | Після перестановки в ПВ |   |    |    | Виконавці |
|------------------------------------|-----------------|-------------------------|---|----|----|-----------|
|                                    |                 | Час, хв.                |   |    |    |           |
|                                    |                 | 0                       | 5 | 10 | 15 |           |
|                                    |                 |                         |   |    |    |           |
|                                    |                 |                         |   |    |    |           |
|                                    |                 |                         |   |    |    |           |
|                                    |                 |                         |   |    |    |           |
|                                    |                 |                         |   |    |    |           |
|                                    |                 |                         |   |    |    |           |
| Загальна тривалість обробки поїзда |                 |                         |   |    |    |           |

Рисунок 4.5 – Графік виконання технологічних операцій при обробці транзитного поїзда зі зміною локомотивних бригад (без зміни локомотивів)

## 5 Умови стаціонарності роботи підсистем станції

Підсистема "Вхідні ділянки – парк прийому – гірка":

1 фаза (технічне обслуговування поїздів):

$$\frac{n_p \cdot t_{обр}}{24 \cdot B} < 1, \quad (5.1)$$

де  $n_p$  – число поїздів, що надходять у парк прийому, для розформування;

$t_{обр}$  – середня тривалість обробки поїзда бригадою ПТО, визначена, виходячи з числа груп у бригаді;

$B$  – число бригад ПТО в парку прийому.

2 фаза (розформування составів на гірці):

$$\frac{n_p \cdot t_2}{24} < 1 - \rho_2^{дон}, \quad (5.2)$$

де  $t_2$  – значення гіркового інтервалу, год.;

$\rho_2^{дон}$  – прийнятий резерв переробної спроможності гірки.

Для стаціонарності роботи підсистеми "Вхідні ділянки – парк прийому – гірка" у цілому необхідне виконання умови:

$$\frac{B}{t_{обр}} > \frac{1}{t_2}, \quad (5.3)$$

Підсистема «Парк формування – маневрові витяжки» буде стійко працювати по закінченні формування і перестановці поїздів, якщо:

$$\frac{T_\phi}{I_n \cdot M_\phi} < 1 - \rho_\phi^{дон}, \quad (5.4)$$

де  $T_\phi$  – середня витрата часу на закінчення формування одного состава, виставлення його в парк відправлення і повернення локомотива на маневрову витяжку, год.

$$T_\phi = \frac{n_\phi^o \cdot T_{оф}^o + n_\phi^{\partial\phi} \cdot T_{оф}^{\partial\phi} + n_\phi^{сб} \cdot T_{оф}^{сб}}{n_\phi^o + n_\phi^{\partial\phi} + n_\phi^{сб}} + t_{пер}, \quad (5.5)$$

де  $n_\phi^o, n_\phi^{\partial\phi}, n_\phi^{сб}$  – число сформованих станцією поїздів відповідно одногрупних (наскрізних і дільничних), двогрупних і збірних;

$T_{оф}^o, T_{оф}^{сб}, T_{оф}^{\partial\phi}$  – норма часу на закінчення формування поїзда кожної категорії;

$t_{пер}$  - час перестановки поїзда з парку формування в парк відправлення, год.;

$I_n$  – середній інтервал накопичення поїзда, год.

$$I_n = \frac{24}{n_\phi^o + n_\phi^{\partial\phi} + n_\phi^{сб}}, \quad (5.6)$$

$$T_{\phi} =$$

$$I_n =$$

Підсистема "Парк відправлення – вихідні ділянки":

1 фаза (обробка по відправленню поїздів свого формування і прийнятих транзитних поїздів):

$$\frac{t_{обр}^{om}}{B_{om}} < \frac{24}{n_{om}}, \quad (5.7)$$

де  $t_{обр}^{om}$  – середня тривалість обробки поїзда бригадою ПТО по відправленню, год.;

$B_{om}$  – число бригад ПТО, що працюють у підсистемі;

$n_{om}$  – число поїздів, що відправляються з підсистеми.

2 фаза (відправлення поїздів на ділянки):

$$\frac{n_{om} \cdot I_{om}}{24} < 1 - \rho_{om}^{\text{don}}, \quad (5.8)$$

де  $I_{om}$  – середній інтервал відправлення поїздів зі станції, год.;

$\rho_{om}^{\text{don}}$  - додатковий резерв (15%) по відправленню поїздів зі станції.

## 6 Аналітичний розрахунок потреби маневрових локомотивів

Потрібне число маневрових локомотивів визначається по кожному маневровому району окремо, насамперед за умовою їхнього завантаження.

Для сортувальної гірки потреба в маневрових локомотивах визначається технологічним графіком і умовами стаціонарності роботи підсистем.

Для системи формування, а також для обслуговування місцевої роботи необхідне число маневрових локомотивів визначається за формулою:

$$M = \frac{\sum M \cdot T_{\text{ман}}}{\alpha_{\text{в}} \cdot 1440 - \sum T_{\text{пост}}^{\circ}}, \quad (6.1)$$

де  $\sum M \cdot T_{\text{ман}}$  – сумарна витрата локомотиво-хвилин на виконання маневрових операцій визначається у таблиці 6.1 по кожному маневровому району;

$\alpha_{\text{в}}$  – коефіцієнт, що враховує можливі перерви у використанні витяжної колії через ворожі пересування ( $\alpha_{\text{в}} = 0.95$ );

$\sum T_{\text{пост}}^{\circ}$  – час заняття локомотивів виконанням постійних операцій ( $\sum T_{\text{пост}}^{\circ} = 100 \text{ хв.}$ ), хв.

Розрахунки виконуємо у виді таблиці 6.1 з використанням таблиць 6.2 та 6.3, у яких розраховується норми часу на перестановку вагонів з СП на ВРД та сортування вагонів по коліях СП.

Таблиця 6.1 – Визначення добових витрат локомотиво-хвилин маневрової роботи

| Назва району           | Маневрова операція                      | Кількість операцій | Час на одну операцію | Локомотиво-хвилини |
|------------------------|---|--------------------|----------------------|--------------------|
| Гірка - П              | Розформування-формування                |                    |                      |                    |
| Всього:                |   |                    |                      |                    |
| С-МВ                   | Закінчення формування составів поїздів: |                    |                      |                    |
|                        | -однотупних                             |                    |                      |                    |
|                        | -двотупних                              |                    |                      |                    |
|                        | -збірних                                |                    |                      |                    |
|                        | -вивізних                               |                    |                      |                    |
|                        | Перест. з СП у ПВ                       |                    |                      |                    |
|                        | Несправні на СП                         |                    |                      |                    |
|                        | Несправні у ВРД                         |                    |                      |                    |
| Причепка-відчепка      |   |                    |                      |                    |
| Пункти місцевої роботи | ВСП                                     |                    |                      |                    |
|                        | СП                                      |                    |                      |                    |
|                        | СНГ                                     |                    |                      |                    |
| Всього:                |   |                    |                      |                    |

Таблиця 6.2 – Розрахунок норм часу для перестановки хворих вагонів з СП на ВРД

| Найменування операції  | Кількість вагонів | Довжина, м | Норматив часу, хв. | Всього, хв. |
|--|-------------------|------------|--------------------|-------------|
| 1.Отримання розпорядження на виконання операції                      |                   |            |                    |             |
| 2. Заїзд локомотива з МВ в СП  |                   |            |                    |             |
| 3. Збирання вагонів по коліям СП                                     |                   |            |                    |             |
| 4. Слідування локомотива з вагонами з СП у ВРД                       |                   |            |                    |             |
| 5. Осаджування вагонів у ВРД Розстановка вагонів на ВРД              |                   |            |                    |             |
| 6. Розстановка вагонів на ВР   |                   |            |                    |             |
| 7.Збирання підлягаючих виведенню вагонів у ВРД                       |                   |            |                    |             |
| 8. Зворотній напіврейс за стрілку                                    |                   |            |                    |             |
| 9. Осаджування вагонів у ВРД   |                   |            |                    |             |
| 10. Сорткування вагонів, що були виведені з спец. колії по коліям СП |                   |            |                    |             |
| 11. Повернення маневрового локомотиву з ВРД на МВ                    |                   |            |                    |             |
| Всього:  |                   |            |                    |             |



Таблиця 6.3 – Розрахунок норм часу для обслуговування спеціалізованих колій в СП

| Найменування операції                                      | Кількість вагонів | Довжина, м | Норматив часу, хв. | Всього, хв. |
|--|-------------------|------------|--------------------|-------------|
| 1.Отримання розпорядження на виконання операції            |                   |            |                    |             |
| 2. Заїзд локомотива з МВ в СП                              |                   |            |                    |             |
| 3. Збирання вагонів по коліям СП                           |                   |            |                    |             |
| 4. Витягування локомотива з вагонами з СП за стрілку       |                   |            |                    |             |
| 5. Сортування вагонів, що були виведені з ВРД по коліям СП |                   |            |                    |             |
| 6. Повернення маневрового локомотива на МВ                 |                   |            |                    |             |
| Всього:  |                   |            |                    |             |

Таблиця 6.4 – Розрахунок норм часу на причепку-відчепку вагонів

| Найменування операції | Кількість вагонів | Довжина, м | Норматив часу, хв. | Всього, хв. |
|-----------------------|-------------------|------------|--------------------|-------------|
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
|                       |                   |            |                    |             |
| Всього:               |                   |            |                    |             |

Для гірки:

$$M_z =$$

Для систем формування, а також для обслуговування місцевої роботи:

$$M_{\phi} =$$

Підсумкові дані по кожному маневровому району дають можливість визначити коефіцієнт використання маневрових локомотивів відповідно для гірки і витяжок формування:

$$K_l = \frac{\sum M \cdot T_{ман}}{M \cdot 1440}, \quad (6.2)$$

де  $M$  – розрахункове число маневрових локомотивів для виконання роботи в даному районі:

$$K_l^e =$$

$$K_l^{\phi} =$$

## Висновок

*Примітка.*

---

<sup>8</sup> У висновку необхідно вказати результати виконаної роботи і підкреслити їх корисність.

## Список використаних джерел