

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**Н.Б. Чернецька-Білецька
Є.В. Михайлов
С.О. Семенов**

**ТЕХНОЛОГІЯ ТА УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ
ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ
НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**



м. Северодонецьк

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**ТЕХНОЛОГІЯ ТА УПРАВЛІННЯ
РОБОТОЮ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ**

Навчальний посібник

Сєвєродонецьк 2019

УДК 656.2
Т 38

Рекомендовано Вченою радою
Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля
(протокол № 4 від «27» грудня 2019 р.)

Рецензенти:

- С.М. Турпак** – д-р техн. наук, проф., зав.кафедри транспортних технологій Національного університету «Запорізька політехніка»
С.Ю. Сапронова – д-р техн. наук, проф., професор кафедри «Вагони та вагонне господарство» Державного університету інфраструктури та технологій (ДУІТ)

Т 38 **Технологія та управління роботою залізничних станцій:**
навчальний посібник / Уклад.: Н.Б.Чернецька-Білецька, Є.В.Михайлов, С.О.Семенов. – Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 292 с.: табл. 21. іл. 76, бібліогр. 56 назв. DOI: [https://doi.org/10.33216/TutorialSNU\(978-617-11-0152-4\)-2019-292](https://doi.org/10.33216/TutorialSNU(978-617-11-0152-4)-2019-292).

ISBN 978-617-11-0152-4

У навчальному посібнику розглянуті основні питання організації роботи залізничних станцій, представлена їх класифікація, показані особливості технології роботи кожного виду станцій. Викладені теоретичні та практичні питання проведення розрахунків при нормуванні часу на виконання маневрових робіт на залізничному транспорті. Приведена інформація про особливості технологій роботи станцій в умовах функціонування АСУ та в зимових умовах.

Для студентів усіх форм навчання спеціальності 275.2 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)». Може бути корисно викладачам та аспірантам відповідного напрямку.

Укладачі: Чернецька-Білецька Н.Б., проф.
 Михайлов Є.В., доц.
 Семенов С.О., доц.

УДК 656.2

ISBN 978-617-11-0152-4

© Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, 2019

ЗМІСТ

ВСТУП	9
--------------------	----------

Тема 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ

1.1. Поняття про залізничні роздільні пункти	11
1.1.1. Роздільні пункти без колійного розвитку.....	11
1.1.2. Роздільні пункти з колійним розвитком – залізничні станції	12
1.2. Класифікація та завдання залізничних станцій	15
1.2.1. Пасажирські станції.....	16
1.2.2. Вантажні станції	16
1.2.3. Сортувальні станції	17
1.2.4. Дільничні станції	18
1.2.5. Проміжні станції (зокрема роз'їзди й обгінні пункти)	18
1.2.6. Класність залізничних станцій	20
1.3. Оснащення залізничних станцій	23
1.4. Основні нормативні документи, що регламентують роботу залізничних станцій	30
1.5. Організаційна структура управління станцією	35
1.6. Поїздопотоки та вагонопотоки станцій	38
1.7. Основні вимоги до здійснення прийому, відправлення та пропуску поїздів на станції	39
1.7.1. Загальні вимоги	39
1.7.2. Порядок прийому поїзда на станцію	41
1.7.3. Порядок відправлення поїзда зі станції	43
1.7.4. Пропуск поїздів через станцію	45
Контрольні питання	45

Тема 2. ОСНОВИ МАНЕВРОВОЇ РОБОТИ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЯХ.....

2.1. Основні положення теорії маневрів	48
2.2. Технічні засоби для виконання маневрових робіт	50
2.3. Класифікація та види маневрів	54
2.4. Способи виконання маневрової роботи на витяжних коліях	56
2.5. Виконання маневрової роботи на сортувальних гірках	66
2.5.1. Класифікація й устаткування сортувальних гірок.....	66

2.5.2. Технологія розформування – формування составів на сортувальних гірках	68
2.5.3. Паралельний розпуск	70
2.6. Основи нормування маневрових операцій.....	71
2.6.1. Способи нормування маневрової роботи	72
2.6.1.1. Нормування маневрової роботи шляхом безпосереднього розрахунку	73
2.6.1.2. Нормування маневрової роботи способом тягових розрахунків.....	73
2.6.1.3. Спосіб розрахункових параметрів (нормативів).....	75
2.6.2. Нормування деяких видів маневрових робіт	77
2.6.2.1. Нормування тривалості розформування-формування составів на витяжних коліях.....	77
2.6.2.1.1. Нормування тривалості маневрів при виконанні їх способом осадження	77
2.6.2.1.2. Нормування тривалості маневрів при виконанні їх серійними поштовхами.....	81
2.6.2.1.3. Нормування тривалості маневрів при виконанні їх одиночними поштовхами	84
2.6.3. Узагальнені формули для розрахунку норм маневрової роботи.....	86
2.6.3.1. Технологічний час розформування составу з витяжної колії.....	86
2.6.3.2. Технологічний час закінчення формування одноступінного составу при накопиченні вагонів на одній колії.....	87
2.6.3.3. Технологічний час закінчення формування одноступінного або двоступінного составу, що накопичується на двох коліях.....	88
2.6.3.4. Технологічний час формування збірного поїзда, що накопичується на одній колії.....	89
2.6.3.5. Час на перестановку составів і груп вагонів із парку в парк (з колії на колію).....	89
2.6.3.6. Технологічна норма часу на відчеплення від транзитних составів вагонів із технічними або комерційними несправностями.....	91
2.6.3.7. Технологічні норми часу на виконання маневрової роботи для зміни маси транзитного составу:	92
2.6.4. Нормування елементів гіркового циклу та складання технологічного графіка роботи сортувальної гірки	92
2.6.4.1. Нормування елементів гіркового циклу	92
2.6.4.1.1. Заїзд гіркового локомотива в парк прийому.....	93

2.6.4.1.2. Насув составу на сортувальну гірку	95
2.6.4.1.3. Розпуск составу з гірки.....	95
2.6.4.1.4. Осадження вагонів із боку гірки.....	96
2.6.4.1.5. Закінчення формування составів з сортувальної гірки	96
2.6.4.2. Технологічний графік роботи сортувальної гірки та основні показники її роботи	97
2.6.5. Маневрова робота з місцевими вагонами	102
2.6.6. Маневрова робота з пасажирськими вагонами та складами	104
2.7. Визначення потрібної кількості маневрових локомотивів	104
2.7.1. Загальні положення.....	104
2.7.2. Розрахунок потрібного числа маневрових локомотивів на сортувальних станціях	105
2.7.3. Розрахунок потрібного числа маневрових локомотивів на дільничних і вантажних станціях.....	110
2.7.4. Розрахунок потрібного числа маневрових локомотивів на проміжних і пасажирських станціях.....	111
2.8. Загальні вимоги до організації маневрової роботи	112
2.9. Безпека виконання маневрових робіт.....	114
Контрольні питання	115

Тема 3. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ПРОМІЖНИХ СТАНЦІЙ

3.1. Виконувані операції та технічне оснащення	117
3.2. Робота проміжних станцій зі збірними поїздами	125
3.3. Нормування маневрової роботи на проміжних станціях.....	131
3.4. Відчіпні, безвідчіпні та здвосні вантажні операції.....	134
3.5. Концентрація вантажної роботи. Опорні проміжні станції та їх ефективність	136
3.6. Техніко-економічна доцільність виділення для проміжних станцій маневрових локомотивів	140
Контрольні питання	142

Тема 4. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ДІЛЬНИЧНИХ СТАНЦІЙ

4.1. Призначення дільничних станцій	143
4.2. Класифікація дільничних станцій.....	144
4.3. Розміщення дільничних станцій на мережі залізниць	144
4.4. Типові схеми дільничних станцій та загальні технології їх роботи.....	145
4.4.1. Дільничні станції одноколійних ліній	145
4.4.2. Дільничні станції двоколійних ліній	149
4.4.3. Дільничні станції з роздільним розташуванням пристроїв для пасажирського та вантажного руху.....	154

4.4.4. Дільничні станції з пунктами обороту поїзних локомотивів і зміни локомотивних бригад	154
4.5. Керівництво роботою дільничної станції.....	155
Контрольні питання	157

Тема 5. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ...159

5.1. Призначення та класифікація сортувальних станцій	159
5.2. Основні схеми та технічне оснащення сортувальних станцій	161
5.3. Технологічні лінії сортувальних станцій та їх функціональне призначення	166
5.4. Структура управління технологічними процесами на сортувальній станції.....	170
5.5. Документообіг сортувальної станції	173
Контрольні питання	176

Тема 6. ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ПОЇЗДІВ НА ТЕХНІЧНИХ СТАНЦІЯХ

177	177
6.1. Технології обробки транзитних поїздів	177
6.1.1. Обробка транзитних поїздів без зміни маси та довжини	179
6.1.2. Обробка транзитних поїздів зі зміною маси та довжини.....	184
6.1.3. Обробка прискорених транзитних поїздів із швидкокопсувними вантажами та живністю	186
6.1.4. Нормування маневрових операцій з транзитними складами	187
6.2. Технологія обробки поїздів, що поступають у переробку	188
6.3. Технологія розформування та формування складів	191
6.3.1. Технологія розформування та формування складів на дільничних станціях	191
6.3.2. Технологія розформування та формування складів на сортувальних станціях	196
6.3. Технологія обробки поїздів свого формування	203
6.4. Основи теорії взаємодії станційних процесів	205
6.5. Організація роботи станційного технологічного центру по обробці поїзної інформації та перевізних документів	216
6.5.1. Загальні положення	216
6.5.2. Кодування й ідентифікація об'єктів залізничного транспорту.....	221
6.5.2.1. Єдина мережева розмітка та ідентифікація станцій	221
6.5.2.2. Ідентифікація поїздів	223
6.5.2.3. Нумерація рухомого складу.....	225
6.5.2.4. Кодування залізниць.....	227

6.5.2.5. Кодування вантажів, об'єктів станцій, вантажовідправників і вантажоодержувачів	227
6.5.3. Обробка поїздів і документів працівниками СТЦ.....	228
Контрольні питання	234

Тема 7. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ

ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ В УМОВАХ

ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ

СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ.....235

7.1. Загальні питання.....	235
7.2. Особливості технології роботи дільничних станцій в умовах функціонування АСУ.....	238
7.2.1. Завдання автоматизованої системи оперативного управління перевезеннями (АСОУП) та її інформаційне забезпечення	238
7.2.2. Поточне планування поїздоутворення та відправлення поїздів із застосуванням АСОУП	241
7.2.3. Оперативне диспетчерське керівництво на дільничній станції в умовах функціонування АСОУП. Робота станційного технологічного центру обробки поїзної інформації та перевізних документів	243
7.2.4. Робота з составами, що надходять у переробку.....	245
7.2.5. Обробка составів транзитних поїздів	247
7.2.6. Організація роботи з місцевими вагонами	248
7.2.7. Складання станційної звітності.....	248
7.3. Особливості технології роботи сортувальних станцій в умовах функціонування АСУ.....	249
7.3.1. Завдання автоматизованих систем управління сортувальними станціями та їх інформаційне забезпечення	249
7.3.2. Поточне планування поїздоутворення та відправлення поїздів із застосуванням АСУСС.....	251
7.3.3. Оперативне диспетчерське керівництво на сортувальній станції в умовах функціонування АСУСС. Робота станційного технологічного центру обробки поїзної інформації та перевізних документів	253
7.3.4. Робота з составами, що надходять в переробку.....	255
7.3.5. Обробка составів транзитних поїздів	258
7.3.6. Організація роботи з місцевими вагонами	258
7.3.7. Складання станційної звітності.....	260
Контрольні питання	260

Тема 8. ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ, ОПЕРАТИВНЕ ПЛАНУВАННЯ, АНАЛІЗ І ОБЛІК РОБОТИ СТАНЦІЇ.....	261
8.1. Основні показники роботи станцій	261
8.2. Оперативне планування роботи станції	265
8.3. Графік виконаної роботи станції	267
8.4. Аналіз роботи станції.....	269
8.5. Облік роботи станції	271
Контрольні питання	273
Тема 9. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ У ЗИМОВИХ УМОВАХ.....	274
9.1. Загальні положення.....	274
9.2. Підготовка господарства та кадрів станції до роботи в зимових умовах	275
9.3. Організація та технологія роботи станції зимою	280
9.4. Організація роботи сортувальних гірок і витяжних колій при низьких температурах і снігопадах	282
9.5. Організація та механізація снігоборотьби на станціях	283
9.6. Перевірка та контроль за виконанням заходів із підготовки господарства перевезень до роботи в зиму.....	285
9.7. Порядок надання звітності про готовність до роботи в осінньо-зимовий період	286
Контрольні питання	287
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	288

ВСТУП

Залізничні станції грають найважливішу роль в ефективній організації перевізного процесу, допомагаючи забезпечувати безпеку руху, раціональне використання рухомого складу, підвищення продуктивності праці працівників транспорту. Достатньо тільки відзначити, що із загального часу свого обороту вантажний вагон знаходиться на станціях близько 80 %. Зокрема 30 - 40% часу обороту він знаходиться на дільничних і сортувальних станціях. Тому основні резерви прискорення обороту вагону, а, отже, і скорочення експлуатаційних витрат, полягають в підвищенні ефективності технологій роботи залізничних станцій.

На мережі залізниць України відкрито для роботи понад 1500 станцій. Протяжність станційних колій складає приблизно половину всієї експлуатаційної довжини (22,2 тис.км) мережі залізниць. Широко використовується електрична та мікропроцесорна централізація стрілочних переводів, застосовуються різні види сучасного зв'язку, обчислювальної техніки та інформаційних технологій для автоматизації робочих місць працівників станцій при плануванні, управлінні та контролі за перевезеннями.

Станції беруть участь в організації перевізного процесу на всіх його етапах. Тут виконуються не тільки технологічні операції початково-кінцевих етапів перевізного процесу (вантаження та вивантаження вантажів, посадка та висадка пасажирів), але й технологічні операції з поїздами, вагонами та вантажами безпосередньо на стадії їх переміщення від пункту відправлення до пункту призначення. На станціях здійснюється контакт залізниць і клієнтури, зароджуються та погашаються вагонопотоки, розміщуються основні пристрої й споруди, що забезпечують перевезення вантажів і пасажирів. Тому від ефективності роботи станцій значною мірою залежить виконання основних якісних і кількісних показників роботи залізничного транспорту, якість обслуговування, своєчасність доставки вантажів і пасажирів й ін.

В даний час, в умовах світової економічної кризи та загального спаду об'ємів виробництва та перевезень, на залізницях здійснюється повне або часткове закриття малодіяльних станцій за рахунок концентрації вантажної та маневрової роботи на опорних станціях, створюються зв'язані єдиною технологією поїзної та маневрової роботи об'єднання дільничних, сортувальних і вантажних станцій з малодіяльними, упроваджу-

ється маловитратна технологія роботи, направлена на скорочення часу простою вагонів, краще використання переробної здатності основних пристроїв і пропускної спроможності перш за все технічних станцій.

Подальше вдосконалення технології перевезень залежить не тільки від покращення технічного оснащення та подальшого розвитку залізниць, досягнень залізничної науки в області експлуатаційної роботи, але й від якості підготовки кадрів, особливо фахівців-експлуатаційників, організаторів руху поїздів. Тому, у майбутнього фахівця залізничного транспорту повинне бути сформоване цілісне уявлення про види та призначення роздільних пунктів, загальну структуру управління ними, використовувані технічні засоби, основні принципи технології та організації виробництва, про основні показники що характеризують роботу залізничних станцій.

Глибоке вивчення працівниками залізниць сучасних технологій організації та управління роботою станцій, способів і методів ефективної організації перевезень в існуючих економічних умовах сприятиме подальшому підвищенню конкурентоспроможності залізниць серед інших видів транспорту.

Основним завданням навчального посібника «Технологія та управління роботою залізничних станцій» є надання допомоги студентам спеціальності 275.2 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» у вивченні основних технологічних процесів організації й управління роботою залізничних станцій.

Т е м а 1

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ

1.1. Поняття про залізничні роздільні пункти

Згідно Правил технічної експлуатації залізниць України (ПТЕ) [37], для забезпечення безпеки руху та необхідної пропускнуєї спроможності залізничних ліній, рух поїздів по ним проводиться з розмежуванням *роздільними пунктами*, які ділять залізничні лінії на окремі частини, звані *перегонами* (або *блок-участками* при автоблокуванні). Якщо перегін не обладнаний автоблокуванням, то на ньому може знаходитися тільки один поїзд.

Існують роздільні пункти двох видів:

- без колійного розвитку;
- з колійним розвитком.

1.1.1. Роздільні пункти без колійного розвитку

Роздільні пункти без колійного розвитку - це *прохідні світлофори* при обладнанні залізничної лінії автоблокуванням або *колійні пости* при інших засобах зв'язку по руху поїздів (*блок-пост* при напівавтоматичному блокуванні, *пост примикання* на одноколіїному перегоні з двоколіїною вставкою, *передвузловий пост* і т.п.), а також *межі блок-участків* при автоматичній локомотивній сигналізації, що вживається самостійно. Остання застосовується на ділянках високошвидкісного руху та на деяких лініях метрополітену.

Для регулювання руху поїздів на лініях із напівавтоматичним блокуванням на блок-посту встановлюється будівля оператора та прохідний світлофор або семафор з боку підходу до нього поїзда. Світлофор може подавати тільки два сигнали - зелений (подається оператором поста уручну), який означає «шлях до наступного поста, станції, роз'їзду вільний», або червоний - подається автоматично після проходу поїзда або уручну оператором поста та вимагає зупинки. Тобто, частина дій зі зміни показань сигналів при проходженні поїздів на перегін, що обмежений колій-

ним постом напівавтоматичного блокування (НАБ), проводиться автоматично від дії поїзда на апаратуру управління сигналами, а частина - уручну, працівниками, які зайняті прийомом, відправленням і пропуском поїздів (рис.1.1).

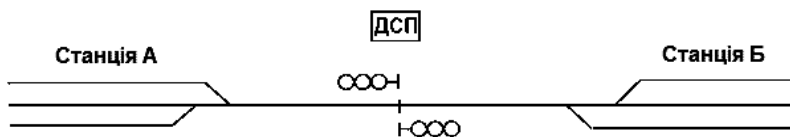


Рис. 1.1. Блок-пост на ділянці, що обладнана НАБ

На лініях, обладнаних автоблокуванням, роль блок-поста виконує світлофор автоблокування. Прохідні світлофори на ділянках із автоблокуванням (АБ) забезпечують автоматичну зміну сигнальних показань при дії поїзда на апаратуру управління сигналами (рис.1.2).

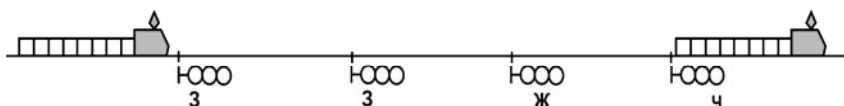


Рис. 1.2. Прохідні світлофори на ділянці, що обладнана АБ

Допоміжним постом називається пост на перегоні, що не має колійного розвитку та призначений тільки для обслуговування пункту примикання під'їзної колії. Для поїздів, що прямують по всьому перегону, допоміжний пост не є роздільним пунктом.

Не є роздільними пунктами також і *пасажирські зупинні пункти* - пункти на перегоні, що не мають колійного розвитку та призначені виключно для посадки та висадки пасажирів.

1.1.2. Роздільні пункти з колійним розвитком – залізничні станції

Залізнична станція – це роздільний пункт, що має колійний розвиток і необхідні пристрої, які дозволяють здійснювати певні технічні, вантажні, комерційні та пасажирські операції.

До *технічних операцій*, що виконуються на станціях, відносяться: прийом, відправлення та пропуск поїздів, їх схрещення й обгін, розформування - формування составів, подача - прибирання вагонів на вантажні пункти, технічний огляд вагонів і усунення виявлених технічних неспра-

вностей, ремонт вагонів, зміна локомотивів і локомотивних бригад, екіпіровка локомотивів, очищення, промивка та дезинфекція вагонів.

До *вантажних операцій* відноситься: вантаження, вивантаження й перевантаження вантажів; сортування дрібних відправок і контейнерів.

До *комерційних операцій* відноситься: прийом, зважування, зберігання та видача вантажів; оформлення перевізних документів, стягування провізних платежів; пломбування вагонів; забезпечення збереження вантажів, що знаходяться на станції; огляд составів, що прибувають і відправляються, в комерційному відношенні й усунення комерційних несправностей.

До *пасажирських операцій* відноситься: посадка - висадка пасажирів; прийом, зберігання та видача багажу; вантаження - вивантаження багажу; продаж квитків; вантаження - вивантаження пошти.

До *пасажирських технічних операцій* відноситься: технічне обслуговування й екіпіровка пасажирських составів, відстій пасажирських составів, ремонт пасажирських вагонів, маневрова робота з пасажирськими составами (вагонами).

Залізнична станція є виробничим відосбленим структурним підрозділом залізниці, який, здійснюючи в регіоні своєї діяльності оперативно-господарське використання майна залізниці, забезпечує організацію перевезень пасажирів, вантажів, вантажобагажу й пошти, а також взаємодію та координацію виробничого процесу з іншими господарськими одиницями та функціональними структурними підрозділами апарату управління залізниці, державними органами прикордонного, митного й інших видів контролю при переміщенні через державний кордон осіб, транспортних засобів, вантажів і культурних цінностей.

Залізничні станції знаходяться в оперативному підпорядкуванні відповідних Головних управлінь Акціонерного товариства «Укрзалізниця» (далі УЗ) та служб дирекцій залізничних перевезень.

Виконання технологічних операцій, вирішення питань господарської, економічної та соціальної діяльності, технічного оснащення, матеріально-технічного забезпечення станції, оренди нежилых приміщень, відчуження майна проводиться з розмежуванням операцій по службах перевезень, комерційної роботи та маркетингу, пасажирської та відповідно до підлеглості відповідним відділам, службам, Головним управлінням УЗ.

Станція за дорученням залізниці укладає договори на здійснення діяльності у сфері транспортних послуг, пов'язаних з перевезенням вантажів і пасажирів (вантаження, вивантаження, зважування, експедиція й тому подібне), а також може здійснювати (без нанесення збитків основному виробництву) інші види діяльності, які не заборонені законодавством України.

Станція організовує роботу на основі затвердженого технологічного процесу роботи станції або технології роботи збірних поїздів на проміжних станціях, єдиного технологічного процесу роботи залізничних під'їзних колій та станції примикання або інструкції про порядок обслуговування та організації руху на під'їзних коліях, графіка руху поїздів, плану формування поїздів і місячних технічних нормативів вантаження та вивантаження, правил користування вагонами, а також впровадження прогресивних технологій, забезпечуючи ефективне використання наявних технічних засобів і скорочення часу користування вагонами, своєчасне й якісне обслуговування пасажирів, вантажовідправників і вантажоодержувачів.

Основними вимогами при організації виробничо-господарської діяльності залізничної станції є:

- безаварійний та безперешкодний пропуск поїздів у заданому об'ємі відповідно до завдання та графіка руху поїздів;
- безпечне виконання маневрових робіт із дотриманням правил особистої безпеки працівників станції;
- вантаження та вивантаження вантажів із мінімальними простоями вагонів під вантажними та технічними операціями при забезпеченні ритмічної й потокової технології;
- раціональна взаємодія з вантажовідправниками та вантажоодержувачами;
- висока економічна ефективність виробництва при виконанні завдань і директивних вказівок.

Залізничні станції можуть бути госпрозрахунковими та негоспрозрахунковими. Госпрозрахункові станції самостійно ведуть бухгалтерський облік господарських операцій, мають рахунок в установах банків, печатку зі своїм найменуванням, штампи, бланки та реквізити, необхідні для здійснення своєї діяльності.

Госпрозрахункові станції складають окремий баланс і фінансову звітність і подають їх у дирекції залізничних перевезень (ДН) або дорожні центри управління перевезеннями (ДЦУ) для складання звітної фінансової звітності. Бухгалтерський облік господарських операцій негоспрозрахункових станцій ведуть дирекції залізничних перевезень або ДЦУ, які складають фінансову звітність.

Майно станції складають необоротні й оборотні активи, а також інші цінності, вартість яких відображається в окремому балансі госпрозрахункових станцій, а для негоспрозрахункових - у балансі дирекції залізничних перевезень.

Майно станції - це складова частина майна залізниці, яка закріплюється за станцією на правах оперативного управління. Реалізуючи це право, станція користується вказаним майном, здійснюючи за згодою за-

лізниці відносно його будь-які дії, які не протиречать чинному законодавству, Статуту залізниць України [44] та Положенню про залізничну станцію [6].

Майно залізничної станції формується за рахунок:

- майна, переданого їй в оперативне управління;
- іншого майна, придбаного на підставах, що не заборонені чинним законодавством.

Станція користується землею й іншими природними ресурсами відповідно до цілей своєї діяльності та чинного законодавства.

1.2. Класифікація та завдання залізничних станцій

Залізничні станції по своєму призначенню та основному характеру виконуваної роботи підрозділяються на:

- пасажирські;
- вантажні;
- сортувальні;
- дільничні;
- проміжні (зокрема роз'їзди та обгінні пункти).

Існують також інші різновиди станцій, які відрізняються особливостями технологій роботи (прикордонні, припортові, передавальні та ін.).

На кожному з вказаних типів станцій можуть виконуватися всі або окремі з вказаних вище технологічних операцій, пов'язаних із перевезенням вантажів, пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти.

Основними завданнями, що стоять перед залізничними станціями є:

- виконання планів і завдань по перевезенню вантажів, пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти відповідно до чинних нормативних актів;
- забезпечення безпеки руху поїздів і маневрової роботи, безпеки працівників залізничного транспорту та пасажирів, збереження рухомого складу і вантажів;
- забезпечення вимог охорони навколишнього природного середовища та протипожежної безпеки;
- зниження експлуатаційних витрат і собівартості перевезень, підвищення продуктивності праці та рентабельності виробництва;
- поліпшення умов праці та соціального захисту працівників станцій, підвищення рівня культури виробництва.

1.2.1. Пасажирські станції

До пасажирських відносяться станції, які призначені для обслуговування пасажирів дальнього, місцевого та приміського пасажирського сполучення.

Основними завданнями пасажирських станцій є:

- прийом і відправлення пасажирських поїздів за розкладом;
- забезпечення безпечної посадки та висадки пасажирів;
- продаж квитків;
- прийом, вантаження, вивантаження, видача та зберігання багажу, вантажобагажу й пошти;
- зберігання ручної поклажі пасажирів;
- своєчасне та якісне інформування пасажирів по питаннях прибуття та відправлення поїздів, проїзду пасажирів залізницею та правил перевезення багажу та ручної поклажі;
- забезпечення належного сервісного обслуговування пасажирів;
- формування, оборот, очищення, ремонт, екіпіровка, відстій та завчасна подача для посадки пасажирських составів.

На деяких пасажирських станціях, крім того, здійснюється митний та прикордонний контроль.

Пасажирські станції розділяються на *власне пасажирські* – всі пристрої яких пов'язані тільки з обслуговуванням пасажирів, і *пасажирські технічні*, що призначені для технічної обробки, переформовування, екіпіровки та підготовки пасажирських составів у рейс.

1.2.2. Вантажні станції

До вантажних відносяться станції, основним видом роботи яких є виконання вантажних і комерційних операцій.

Основними завданнями вантажних станцій є:

- прийом до перевезення, зважування (при необхідності), зберігання, вантаження, вивантаження, сортування та видача вантажів;
- оформлення перевізних документів і проведення розрахунків за перевезення та надані послуги;
- прийом, розформування, формування й відправлення вантажних поїздів;
- технічне обслуговування та комерційний огляд поїздів;
- передача вагонів і вантажів;
- надання вантажоодержувачам і вантажовідправникам інформації про підхід, прибуття та подачу вагонів під вантажні операції;

- виконання маневрової роботи, пов'язаної з подачею вагонів на навантажувально-розвантажувальні fronti та прибиранням їх;
- обслуговування під'їзних колій підприємств: подача та прибирання вагонів, перестановка вагонів з одного вантажного фронту на інший, перестановка вагонів на ваги та для дозування, прибирання їх після зважування й дозування;
- транспортно-експедиційне обслуговування клієнтури за дорученням залізниці на основі укладених договорів;
- виконання вантажних і комерційних операцій з контейнерами;
- оформлення та розслідування матеріалів по випадках незбереження вантажів за час перевезення;
- надання інших послуг клієнтурі.

На вантажних станціях може також здійснюватися виконання операцій по митному огляду вантажів, проведенню прикордонного, медично-санітарного, карантинного, ветеринарного, фітосанітарного контролю при взаємодії працівників станції з органами митного контролю, внутрішніх справ на транспорті та працівниками інших причетних служб.

1.2.3. Сортувальні станції

До сортувальних відносяться станції, основною роботою яких є:

- сортування вагонів по призначеннях, формування з цих вагонів составів поїздів згідно плану формування поїздів;
- формування крізних, дільничних, збірних і дільнично-збірних поїздів, а також вивізних і передавальних поїздів до найближчих вантажних станцій вузла та промислових станцій;
- виконання операцій по пропуску поїздів без переробки та з частковою переробкою;
- огляд поїздів і вагонів у технічному та комерційному відношенні й усунення виявлених несправностей.

Крім того, на сортувальних станціях можуть виконуватися технологічні операції, які пов'язані з перевезенням пасажирів і вантажів, обробкою пасажирських і приміських составів й інші операції.

Також на сортувальних станціях можуть виконуватися операції митного, прикордонного, медично-санітарного, карантинного, ветеринарного, фітосанітарного контролю при взаємодії працівників станції з органами митного контролю, внутрішніх справ на транспорті та працівниками інших причетних служб.

1.2.4. Дільничні станції

До дільничних відносяться станції, основним призначенням яких є:

- прийом, обробка та відправлення транзитних вантажних і пасажирських поїздів;
- виконання операцій по формуванню-розформуванню збірних і дільничних поїздів;
- обслуговування під'їзних колій і пунктів вантаження та вивантаження;
- зміна локомотивів і локомотивних бригад;
- виконання операцій по технічному та комерційному обслуговуванню рухомого складу.

Крім того, на дільничних станціях можуть виконуватися технологічні операції, які пов'язані з перевезенням пасажирів і вантажів, обробкою пасажирських і приміських составів й інші технологічні операції.

На міждержавних передавальних (прикордонних) дільничних станціях виконуються також операції митного, прикордонного, медично-санітарного, карантинного, ветеринарного, фітосанітарного контролю при взаємодії працівників станції з органами митного контролю, внутрішніх справ на транспорті та працівниками інших причетних служб.

1.2.5. Проміжні станції (зокрема роз'їзди й обгінні пункти)

До *проміжних* відносяться станції, основним призначенням яких є прийом, відправлення та пропуск поїздів.

На проміжних станціях також можуть виконуватися операції, які пов'язані з перевезенням пасажирів і вантажів, маневрові операції по відчепленню та причіплюванню вагонів від (до) збірних поїздів, операції по обслуговуванню під'їзних колій.

Крім того, на окремих проміжних станціях здійснюються операції по формуванню поїздів, оборот приміських пасажирських составів й інші операції.

До *роз'їздів* відносяться роздільні пункти на одноколіїних лініях, основним призначенням яких є пропуск, схрещення та обгін поїздів. На роз'їздах можуть виконуватися вантажні та пасажирські операції, якщо вони відкриті для виконання цих операцій.

До *обгінних пунктів* відносяться роздільні пункти з колійним розвитком на двоколіїних лініях, основним призначенням яких є пропуск і обгін поїздів. У необхідних випадках на обгінних пунктах здійснюється перевод напрямку руху поїзда з однієї головної колії на іншу.

Приклад розташування різних станцій на залізничній лінії приведений на рис.1.3.

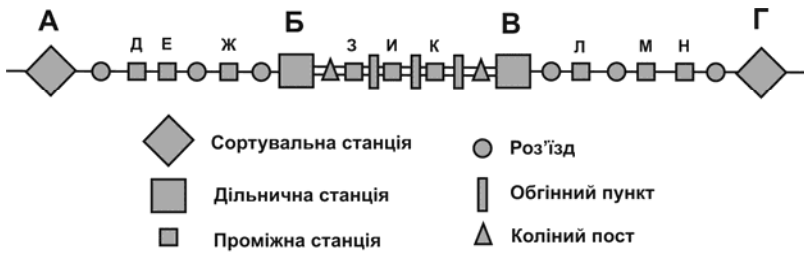


Рис. 1.3. Приклад розташування залізничних станцій на лінії

У зв'язку з тим, що на *сортувальних* і *дільничних* станціях виконуються переважно технічні операції, ці станції прийнято називати *технічними*.

Залізничні вузли утворюються в місцях перетину або злиття не менше трьох залізничних ліній і включають декілька спеціалізованих станцій.

Станції, розташовані на межах (стиках) залізниць, називають *стиковими міжзалізничними*, на межах дирекцій залізничних перевезень – *стиковими внутрішньозалізничними*. По розташуванню в залізничних вузлах станції підрозділяються на *вузлові* та *привузлові*.

Міждержавні передавальні станції розташовані поблизу державних кордонів, мають необхідний колійний розвиток, технічні облаштування та персонал, що забезпечують роботу по передачі рухомого складу між державами в технічному та комерційному відношенні з виконанням встановлених видів державного контролю. На них оформляються передавальні відомості та формуються необхідні повідомлення в ІВЦ залізниці для ведення обліку передачі та номерної наявності вагонного парку.

Визначення характеру роботи станції проводиться начальником залізниці. Відкриття та закриття станцій для здійснення всіх або окремих операцій проводиться в порядку, встановленому ст.7 Статуту залізниць України [44].

На прикордонних залізничних станціях за рішенням Кабінету Міністрів України відкриваються (закриваються) пункти пропуску через державний кордон. Вирішення Кабінету Міністрів України про відкриття (закриття) пунктів пропуску через державний кордон обнародується через засоби масової інформації. Реєстр пунктів пропуску веде Державна прикордонна служба України.

1.2.6. Класність залізничних станцій

Залежно від об'єму та складності виконання пасажирських, вантажних і технічних операцій та відповідно до затверджених УЗ "Показників роботи для віднесення залізниць, ділянок залізниць й інших підрозділів до груп (класів) по оплаті праці їх керівників" [29], залізничні станції підрозділяються на позакласні, та станції I, II, III, IV і V класів. Класність станції визначають за показниками річного об'єму роботи в умовних одиницях - балах, які нараховуються за об'єм кожного з виконуваних станцією видів робіт. Основні нормативи для підрахунку балів і віднесення станції до певного класу приведені в табл.1.1...1.3.

До позакласних відносяться більшість сортувальних і найбільш великі вантажні та пасажирські станції. Дільничні станції відносяться переважно до I і II, вантажні та пасажирські - до I, проміжні - зазвичай до III - V класів.

Клас залізничних станцій по їх призначенню і оплаті праці їх керівників, структуру і Положення про їх діяльність затверджує начальник залізниці.

Таблиця 1.1

Нарахування балів за об'єм виконуваних залізничною станцією (сортувальні, дільничні, вантажні, проміжні) видів робіт

	Показники	Одиниці вимірювання	Кількість балів за од. вимірювання
1	2	3	4
1.	Вантажна робота (вантаження, вивантаження) в середньому за добу (в річному обчисленні): а) на залізничних коліях загального користування	5 вагонів	2,0
2.	Вантажна робота (вантаження, вивантаження) в середньому за добу (в річному обчисленні): а) на залізничних коліях загального користування б) на залізничних коліях незагального користування, зокрема на коліях баз палива та нафтопродуктів, вагонних депо, балас-тних кар'єрів, на під'їзних коліях, прийнятих залізницями від промислових підприємств, а також на коліях і гілках спеціального призначення	5 вагонів 30 вагонів	2,0 2,0

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4
	в) сортування вагонів із дрібними відпра- вками та контейнерами г) переробка контейнерів	5 вагонів 50 контейнерів	2,0 2,0
3.	Переробка вагонів (транзитних з перероб- кою та місцевих вагонів), у середньому за добу (в річному обчисленні)	50 вагонів	2,0
4.	Повторна переробка вагонів у середньому за добу (у річному численні)	50 вагонів	2,0
5.	Відправлення та пропуск поїздів, у серед- ньому за добу (в річному обчисленні) а) зі зміною локомотивів і бригад б) без зміни локомотивів і бригад	10 поїздів 100 поїздів	1,0 0,5
6.	Підготовка вагонів для перевезення лю- дей або вантаження зерна та солі; саніта- рна обробка, в середньому за добу (в річ- ному обчисленні)	5 вагонів	1,0
7.	Подача та прибирання вагонів силами складацьких бригад для поточного, де- повського ремонтів, санітарної обробки, підготовки до перевезень пасажирів і в рефрижераторних депо, в середньому за добу (в річному обчисленні)	10 вагонів	1,0
8.	Відправлення пасажирів у середньому за добу (в річному обчисленні) а) у прямому та місцевому сполученні, включаючи транзит б) у приміському сполученні	100 пасажирів 100 пасажирів	1,0 0,1
9.	Подача пасажирських і приміських поїз- дів для посадки пасажирів і прибирання їх після висадки пасажирів, у середньому за добу (в річному обчисленні)	1 поїзд	0,5
10.	Обслуговування складацькою бригадою станцій на прилеглих ділянках	1 станція	1,0
11.	Підготовка до відправлення вагонів із ва- нтажами що охороняються та небезпеч- ними вантажами класу ВМ у середньому за добу (у річному обчисленні)	10 вагонів	0,5
12.	Виконання транспортно-експедиційних операцій у середньому за добу (у річному обчисленні)	10000 т/км	2,5
13.	Формування пасажирських поїздів у середньому за добу (у річному обчислен- ні)	1 поїзд	1,0

1	2	3	4
14.	Причіплювання і відчеплення вагонів до пасажирських поїздів у середньому за добу (у річному обчисленні)	10 вагонів	1,0
15.	Поточне утримання будинків і споруд (платформи, підвищені колії, контейнерні майданчики, які знаходяться на балансі станції, окрім орендованих)	1000 м ²	2,0
16.	Маневрова робота по подачі та прибиранню цистерн з промивально-пропарювальної станції (підготовка цистерн під вантаження) в середньому за добу (у річному обчисленні)	10 цистерн	1,0
17.	Маневрова робота по перестановці вантажних вагонів з колії 1520 мм на 1435 мм і назад у середньому за добу (у річному обчисленні)	5 вагонів	2,0

Таблиця 1.2

Нарахування балів за об'єм виконуваних пасажирською залізничною станцією видів робіт

Показники		Одиниці вимірювання	Кількість балів за од. вимірювання
1		2	3
1.	Відправлення пасажирських поїздів у середньому за добу (у річному обчисленні)	1 поїзд	0,1
2.	Формування пасажирських поїздів у середньому за добу (у річному обчисленні)	1 поїзд	1,0
3.	Причіплювання та відчеплення вагонів до пасажирських поїздів у середньому за добу (у річному обчисленні)	10 вагонів	1,0
4.	Подача під промивку пасажирських вагонів і їх прибирання силами складацьких бригад станції у середньому за добу (у річному обчисленні)	10 вагонів	1,0
5.	Пропуск вантажних поїздів у середньому за добу (у річному обчисленні)	100 поїздів	1,0

Визначення класності залізничної станції по нарахованих балах

Клас станції	Вид станції	
	Залізнична	Пасажи́рська
Позакласна	понад 100 балів	понад 85 балів
Станція 1 класу	від 40 до 100 балів	від 35 до 85 балів
Станція 2 класу	від 18 до 40 балів	від 25 до 35 балів
Станція 3 класу	від 8 до 18 балів	до 25 балів
Станція 4 класу	від 1,5 до 8 балів	----
Станція 5 класу	до 1,5 балу	----

1.3. Оснащення залізничних станцій

Залежно від завдань, характеру та об'єму виконуваної роботи залізничні станції повинні мати:

- відповідний колійний розвиток;
- пристрої спостереження та контролю за рухом поїздів, вагонів і маневровою роботою, засоби автоматизації технологічних процесів, засоби механізації операцій, які виконуються в СТП, засоби механізації та автоматизації для забезпечення охорони праці;
- пристрої для посадки, висадки та обслуговування пасажирів;
- пристрої для прийому, видачі, вантаження, вивантаження, сортування, зберігання вантажів і багажу;
- пристрої для огляду вагонів у комерційному відношенні та для усунення комерційних несправностей, промислове телебачення, вежі для огляду ЗПП (пломб) і пристрої для їх навішування, вагонні ваги, інші технічні засоби;
- матеріали, інструменти та пристрої для усунення комерційних несправностей;
- пристрої для виконання маневрової роботи та маневрові засоби;
- пристрої для прийому, розформування, формування та відправлення поїздів;
- пристрої для обслуговування, ремонту, екіпіровки вагонів, постачання вагонів-ресторанів;
- пристрої централізації та блокування, освітлення, водопостачання протипожежної безпеки, засоби зв'язку та передачі даних;
- інформаційно-обчислювальну техніку для прийому, обробки та передачі інформації про поїзди та вантажі;
- спеціальний технологічний транспорт.

Усі ці пристрої взаємно зв'язані між собою в загальному процесі роботи станції та складають єдиний технологічний комплекс. Вони повинні відповідати заданому об'єму й характеру роботи станції та надійно функціонувати.

Станції розташовують, як правило, на горизонтальному майданчику, на прямих ділянках колії, оскільки таке розміщення станційних колій полегшує умови рушання поїздів з місця в обох напрямках, знижує небезпеку самовільного уходу вагонів від поштовху при маневрах або під впливом вітру. Для зменшення об'єму земляних робіт в окремих випадках допускається розташування роздільних пунктів на ухилах не більше 1,5 ‰, а в скрутних умовах можливе збільшення ухилів до 2,5 ‰.

Залізничні колії на станціях діляться на *станційні колії* та *колії спеціального призначення* (див. для прикладу схему проміжної станції на рис.1.4). До станційних колій відносяться: *головні* (1), *приймально-відправні* (2, 3, 4), *сортувальні*, *виставні* (5), *вантажно-вивантажувальні* (6), *витяжні* (7), *деповські* (локомотивного та вагонного господарств), *ходові*, *сполучні*, а також *інші* колії.

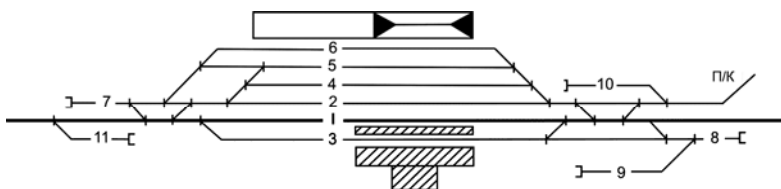


Рис. 1.4. Типова схема проміжної станції на одноколейній ділянці

Головні колії є продовженням перегонів у межах станції. Їх призначенням є пропуск вантажних і пасажирських поїздів без зупинки або з короткочасною зупинкою. Їх зображують на планах станції жирнішими лініями та нумерують римськими цифрами (колія I – на рис.1.4).

Приймально-відправні колії служать для прийому поїздів з перегонів, їх стоянки та відправлення на перегін, а також для пропуску поїздів без зупинки.

Сортувальні колії служать для сортування, накопичення вагонів і формування поїздів по призначеннях плану формування.

Призначенням *витяжних колій* є маневрова робота по перестановці груп вагонів і цілих составів, а також сортувальна робота з вагонами.

Вантажно-вивантажувальні колії призначені для стоянки вагонів у процесі вантаження-вивантаження, а *виставні* – для відстою вагонів у очікуванні вантаження та вивантаження або прибирання для включення в состави поїздів.

Колії 8, 9 (рис.1.4) використовуються, як правило, для відстою службових і позакласних пасажирських вагонів.

До колій *спеціального призначення* відносять *запобіжні* (10), та *уловлюючі* (11) *тупіки* а також *під'їзні колії* (на рис.1.4 позначено - п/к).

Запобіжні тупіки - це колії, що призначені для попередження виходу рухомого складу на маршрути проходження поїздів. На схемі рис.1.4 запобіжний тупік (10) виключає вихід вагонів з примикаючої під'їзної колії (п/к) на колії станції.

Уловлюючий тупік (11) призначений для зупинки поїзда, що втратив управління, або груп вагонів при русі по зтяжному підйому (спуску), розташованому на перегоні, що примикає до станції.

Колійний розвиток кожної станції залежить від її призначення та об'єму виконуваної роботи:

- проміжні станції мають 4...6 приймально-відправних колій;
- дільничні - від 10 до 20 приймально-відправних і сортувальних колій;
- сортувальні станції - 80...100 колій, згрупованих в 3...4 парка.

Парками називають об'єднані в окремі групи колії, призначені для виконання одних і тих же технологічних операцій. Зазвичай парки або колії в парках розрізняються по спеціалізації (сортувальний, приймально-відправний, транзитний, пасажирський та інші). Взаємне розташування цих парків на різних станціях може бути *послідовним*, коли парки прибуття, сортувальні та парки відправлення розташовані по ходу поїзда один за іншим або *паралельним*, а деякі станції мають *комбіноване* розташування парків.

Колії пасажирського парку призначені для прийому-відправлення пасажирських поїздів. *Колії транзитного парку* призначені для прийому-відправлення транзитних поїздів. *Колії парку прибуття* призначені для прийому поїздів, що поступають у розформування. *Колії сортувального парку* призначені для накопичення составів згідно плану формування. *Колії парку відправлення* призначені для відправлення поїздів свого формування.

Правильна спеціалізація парків і колій дозволяє краще використовувати колійний розвиток станції, скоротити до мінімуму ворожі поїзні та маневрові пересування, раціонально розподілити роботу між маневровими локомотивами.

Колії між собою з'єднуються *стрілочними переводами*, які завдяки своїй конструкції створюють безперервність рейкової колії та дозволяють переходити рухомому складу з однієї колії на іншу. Для переходу з однієї паралельної колії на іншу використовуються *з'їзди*. Зона розташування

стрілочних переводів, що сполучають головні колії із станційними, називається *горловиною станції*.

Стрілочні переводи нумеруються, починаючи з вхідних стрілочних переводів станцій або парків, з боку прибуття непарних поїздів порядковими непарними номерами, з боку прибуття парних поїздів – порядковими парними номерами.

Розрізняють повну та корисну довжину колій. *Повною довжиною колії* вважається відстань між вістряками стрілочних переводів, що ведуть на нього; *корисна довжина* – це частина повної довжини, в межах якої встановлюється рухомий склад, не порушуючи безпеки руху по сусідніх коліях. Вона обмежується граничними стовпчиками, вихідними або маневровими сигналами.

Колії на станціях проектується стандартною корисною довжиною 850, 1050 і 1250 м. Останніми роками на ряді станцій проводиться реконструкція та подовження частини колій до 1500 м, що дозволяє працювати з поїздами підвищеної довжини або маси.

Вхідні сигнали визначають межі станції на одноколійних лініях. При тепловозній тязі вони встановлюються на відстані не менше ніж 50 метрів від вістряка першого по ходу зустрічного стрілочного переводу. На електрифікованих лініях вхідні сигнали віддаляються від першої стрілки на відстань 300 метрів із урахуванням повітряного проміжку, що відокремлює контактну мережу перегону від контактної мережі станції.

На двоколійних лініях межі станції встановлюють окремо по кожній головній колії. З боку прибуття поїздів межею станції є вхідний сигнал, а з боку відправлення – сигнальний знак «Межа станції», встановлений перед повітряним проміжком (з боку перегону), що відокремлює контактну мережу перегону від контактної мережі станції (рис. 1.5).

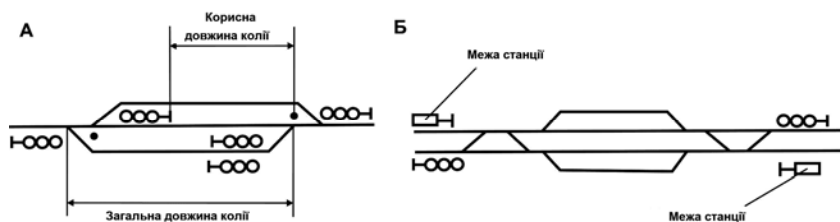


Рис. 1.5. Схема розстановки вхідних і вихідних сигналів:
А – на одноколійній ділянці; Б – на двоколійній ділянці

Вантажні операції виконуються як на станційних складах і майданчиках, які знаходяться у веденні залізниць (*місця загального користування*), так і на прирейкових складах, майданчиках і в інших пунктах, які

належать або надані залізницею на підставі договору підприємствам, організаціям, установам, громадянам - суб'єктам підприємницької діяльності (*місця незагального користування*).

Для виконання вантажних операцій станції згідно їх спеціалізації повинні мати обладнані належним чином споруди та пристрої (склади, криті та відкриті платформи, контейнерні та навалювальні майданчики й ін.) в місцях загального користування. Перераховані пристрої розташовують зазвичай на окремій території, званій *вантажним двором*, який включає також колійний розвиток, службово-технічні будівлі, майданчик для стоянки автотранспорту, приміщення для вантажників, автопроїзди і т.д.

На станціях із значним об'ємом вантажних операцій, які виконуються в місцях загального користування, організовуються *вантажні райони*. Площі вантажних районів і під'їзди до них повинні забезпечувати нормальні умови для роботи всіх видів транспорту та механізмів, які обслуговують вантажний район, а також безпеку руху поїздів і дотримання техніки безпеки людей та охорону навколишнього природного середовища.

Всі споруди та пристрої вантажного господарства по своїй потужності та переробній здатності повинні забезпечувати своєчасне виконання запланованого об'єму вантажних операцій, повне збереження вантажів, своєчасну обробку рухомого складу, а також механізацію вантажних робіт із дотриманням вимог нормативних актів по питаннях охорони праці.

Вантажні пристрої (вантажні двори) розташовують на станціях як з боку пасажирської будівлі (населеного пункту), так і з протилежного боку.

У першому випадку є зручний зв'язок із населеним пунктом, зменшуються витрати на будівництво автодоріг і вивіз вантажів. Проте подальший розвиток вантажного двору утруднений, як правило, забудовою території, що викликає необхідність будівництва нових складів і майданчиків з протилежного щодо головних колій боку. Це приводить до затримок у маневровій роботі при подачі-прибиранні вагонів, оскільки при цьому потрібно перетинати головні колії.

У другому випадку погіршується зв'язок з населеним пунктом, збільшуються витрати на будівництво автодоріг і вивіз вантажів, проте складаються сприятливіші умови подальшого розвитку вантажного двору та концентрації маневрової роботи в одному районі станції. Тому таке розташування вантажного двору доцільніше.

Залежно від схеми вантажні двори підрозділяються на *крізні, тупикові та комбіновані* (де є як крізні, так і тупикові колії).

Вантажні пристрої спеціалізуються по виду вантажів, а на крупних станціях також і по роду операцій - прибуттю та відправленню. Розташування вантажних пристроїв може бути паралельним приймально-відправним коліям, а у випадках великої місцевої роботи при примиканні під'їзних колій зі значним розміром вагонопотока - під кутом до подовжньої осі станції.

Вантажні пристрої загального та незагального користування по можливості слід розташовувати в одному районі станції з метою зосередження виконання маневрів на витяжних коліях.

Колійний розвиток вантажних дворів, як правило, складається з вантажно-вивантажувальних і виставних колій. Проте при великих об'ємах перевантаження сипких вантажів доцільно влаштовувати вагову колію з вагонними вагами. Корисна довжина вантажно-вивантажувальних колій визначається довжиною вантажного фронту, а виставних колій - довжиною подачі.

Вантажні склади криті (бетонні та цегляні) і відкриті споруджуються по типових проєктах. Ширина складів 12, 18 і 24 м, ширина рамп не менше 3 м із боку залізничної колії та не менше 1,5 м із боку під'їзду автомобілів. Довжина складів і платформ визначається розрахунком залежно від числа вивантажуваних за добу вагонів.

Ширина контейнерних майданчиків, а також майданчиків для лісових, великовагових і довгомірних вантажів визначається прольотом консольних кранів або вильотом стріли кранів на залізничному або автомобільному ходу.

Для навалювальних вантажів, як правило, споруджується підвищена колія заввишки 1,5...2 м. Майданчик для навалювальних вантажів повинен бути віддалений від складів тарно-штучних і контейнерних вантажів на відстань не ближче 50 м.

Вантажний район по своїй спеціалізації повинен мати всі необхідні технічні засоби та пристрої, які забезпечують збереження вантажів і протипожежний захист. Для зважування вантажів, багажу та вантажобагажу використовуються різні ваги. Для вантаження масових насипних і навалювальних вантажів їх відправники повинні використовувати ваговимірювальні прилади, які визначають масу вантажу в процесі вантаження, та механізовані пристрої дозування. Усі ваговимірювальні прилади підлягають обов'язковій державній перевірці та тавруванню в установленому порядку.

Типова схема вантажного двору станції представлена на рис.1.6.

Станції, що призначені для операцій по перевезенню пасажирів, багажу та вантажобагажу, повинні відповідати вимогам, які забезпечують виконання цих операцій, а також санітарно-гігієнічним і протиепідемічним нормам і правилам.

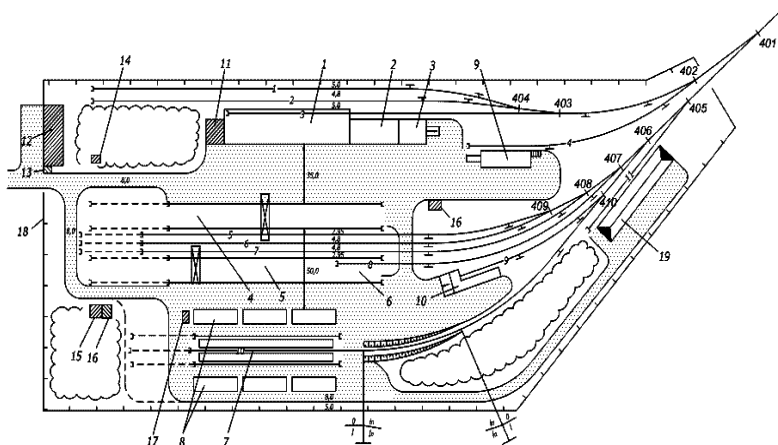


Рис. 1.6. Типова схема вантажного двору станції:

- колії: 3, 4, 5, 7, 11 – вантажно-вивантажувальні; 1, 2, 6 – виставні;
 ---- – подовження колій у перспективі; споруди: 1 – критий склад ангарного типу; 2 – крита вантажна платформа; 3 – відкрита вантажна платформа; 4 – контейнерний майданчик; 5 – майданчик для великовагових вантажів; 6 – майданчик для довгомірних вантажів; 7 – підвищена колія (естакада); 8 – майданчик для навалювальних вантажів; 9 – крита платформа для перевантаження по прямому варіанту; 10 – платформа для вивантаження колісних вантажів; 11 – гараж і зарядна для електронавантажувачів; 12 – адміністративно-побутовий корпус; 13 – контрольно-пропускний пункт; 14 – трансформаторна підстанція; 15 – гараж для автовантажувачів і автомобілів; 16 – приміщення для обігріву вантажників і механізаторів; 17 – автомобільні ваги; 18 – огорожа; 19 – склад для мінерально-будівельних матеріалів

Для управління технологічним процесом на станціях широко використовуються: телефонний зв'язок, радіозв'язок поїзний та маневровий, телеграфний, звуковий гучномовний зв'язок, промислове телебачення, пневмопошта для пересилки документів. Для управління стрілками та сигналами, приготування маршрутів використовуються сучасні системи маршрутної централізації на електронній елементній базі - маршрут готується за декілька секунд.

У зв'язку з впровадженням АСОУП і автоматизацією робочих місць основний персонал станції має телетайпи, дисплеї, персональні ЕОМ.

Парковий двосторонній зв'язок гучномовного оповіщення (ПЗГО) є складовою частиною технологічного зв'язку станції та призначений для сповіщення черговими по станції працівників, що працюють у парках станції, районах формування та вантажної роботи. У кожному комплексі

ПЗГО передбачаються окремі фідери, в які включаються заздалегідь встановлені окремі райони (зони) сповіщення.

Складацькі бригади, що працюють на станціях, працівники ПТОВ, приймальники поїздів застосовують радіозв'язок “Сирена”, “Дніпро”, “Транспорт” й ін.

Маневрова робота на станціях виконується на стрілочних вулицях, в горловинах парків, а також із використанням спеціальних пристроїв: профільованих і непрофільованих витяжних колій, сортувальних гірок малої, середньої та великої потужності. Витяжні колії спеціального профілю та сортувальні гірки, за рахунок попереднього підйому вагонів на деяку висоту при їх насуві локомотивом, використовують подальше скоочування вагонів під впливом сил гравітації.

Автоматизація роботи гірок забезпечує полегшення праці оперативного персоналу, підвищення збереження вагонів і вантажів. У даний час інтенсивність розпуску составів на гірках великих сортувальних станцій може складати 5-6 составів на годину.

У парках станцій можуть укладатися різні комунікації: мастилопроводи, повітропроводи, пневмопошта, вузька колія для переміщення спеціальних ремонтних машин й ін.

Оснащення станцій новою сучасною технікою забезпечує високий рівень безпеки руху та безаварійність маневрової роботи, велику пропускну та переробну спроможність, освоєння великих об'ємів поїзної та вантажної роботи.

1.4. Основні нормативні документи, що регламентують роботу залізничних станцій

Господарсько-економічну та соціальну діяльність залізничної станції регламентує значна кількість нормативних документів. Це Конституція України та закони України «Про транспорт» [8], «Про залізничний транспорт» [9], постанови Верховної Ради України, постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України, інші чинні законодавчі та нормативно-правові акти.

При здійсненні експлуатаційної роботи залізничної станції її працівники безпосередньо керуються:

- нормативними актами Міністерства транспорту та зв'язку України і Укрзалізниці, відповідної залізниці та дирекції залізничних перевезень;
- Статутом залізниць України [44];
- Положенням про залізничну станцію [6];

- Правилами технічної експлуатації залізниць України (ПТЕ) [37];
- Інструкцією з руху поїздів і маневрової роботі на залізницях України (ІРП) [14];
- Інструкцією з сигналізації на залізницях України (ІСІ) [13];
- Правилами перевезень вантажів залізничним транспортом України [34];
- Правилами перевезень пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти залізничним транспортом України [36];
- Технічними умовами вантаження та кріплення вантажів [35];
- Технічно-розпорядчим актом (ТРА) станції [18, 47];
- Технологічним процесом роботи станції [49-51];
- Планом перевезень;
- Планом формування поїздів;
- Графіком руху поїздів;
- Місцевими інструкціями щодо виробничої діяльності, безпеки руху та техніки безпеки.

Статут залізниць України визначає основні обов'язки, права та відповідальність залізниць, а також підприємств, організацій, установ і громадян, які користуються залізничним транспортом.

Статутом регламентуються порядок укладення договорів, планування, організація та основні умови перевезення вантажів, пасажирів, багажу, вантажобагажу і пошти, основні положення експлуатації залізничних під'їзних колій, а також взаємини залізниць із іншими видами транспорту.

Статут залізниць України містить наступні розділи:

- I. Загальні положення.
- II. Вантажне господарство. Пристрої для обслуговування пасажирів.
- III. Планування та організація перевезення вантажів.
- IV. Залізничні під'їзні колії.
- V. Перевезення вантажів у прямому змішаному сполученні за участю залізниць й інших видів транспорту.
- VI. Перевезення пасажирів, багажу, вантажобагажу і пошти.
- VII. Відповідальність залізниць, вантажовідправників, вантажоодержувачів і пасажирів. Акти, претензії, позови.

На підставі положень Статуту Міністерство інфраструктури України затверджує Правила перевезення вантажів [34], Технічні умови вантаження й кріплення вантажів [35], Правила перевезення пасажирів, багажу, вантажобагажу і пошти залізничним транспортом України [36] й інші нормативні документи.

Положення про залізничну станцію визначає основні напрями її діяльності та загальні завдання, що покладаються на неї. Воно складається для кожної станції її начальником на основі «Загального положення про залізничну станцію» [6] та містить наступні розділи:

- Загальні положення;
- Юридичний статус станції;
- Майно та технічне оснащення станції;
- Станція та її завдання;
- Господарська, економічна та соціальна діяльність станції;
- Утримання станційних споруд, пристроїв і матеріально-технічне забезпечення станцій;
- Управління станцією, права та обов'язки начальника станції;
- Реорганізація та ліквідація станції.

ПТЕ, ІПП та ІСІ обов'язкові до виконання всіма працівниками залізничного транспорту України. Вони визначають і конкретизують правила організації перевізної роботи на станціях і прилеглих ділянках.

Правила перевезення вантажів на залізничному транспорті - це збірники нормативних актів, що містять обов'язкові для залізниць, вантажовідправників і вантажоодержувачів умови перевезень вантажів із урахуванням їх особливостей у цілях забезпечення безпеки руху, збереження вантажів і рухомого складу, а також екологічної безпеки.

Правилами перевезень пасажирів, багажу, вантажобагажу і пошти залізничним транспортом України визначаються основні положення, що стосуються обслуговування пасажирів на вокзалах, оформлення проїзних документів, резервування місць і пільгових перевезень пасажирів, тарифи та збори при пасажирських перевезеннях і перевезеннях багажу, особливості перевезення окремих категорій пасажирів і багажу а також контроль за перевезеннями.

Технічні умови вантаження й кріплення вантажів визначають габарити вантаження, способи розміщення та кріплення різних видів вантажів на залізничному рухомому складі та в контейнерах, методики розрахунку способу розміщення й кріплення вантажів а також проведення експериментальної перевірки проектів технічних умов розміщення вантажів, указують порядок оформлення документації на перевезення вантажів.

Технічно-розпорядчий акт (ТРА) станції - це документ, що характеризує її технічне оснащення, встановлює порядок використання наяв-

них технічних засобів, які забезпечують безпеку при прийомі, відправленні та пропуску поїздів, здійсненні маневрової роботи.

Технічно-розпорядчий акт складає начальник станції, перевіряє ревізор руху та затверджує начальник управління (цеху) залізничного транспорту. При перевлаштуванні колійного розвитку станції, пристроїв СЦБ і зв'язку, контактної мережі, а також зміни порядку прийому або відправлення поїздів, виробництва маневрової роботи, ТРА коректують або складають наново.

До технічно-розпорядчого акту станції розробляються додатки, а також інші документи, необхідність розробки яких визначається начальником станції залежно від конкретних умов роботи. Зазвичай до ТРА додаються: схематичний план станції; відомість під'їзних колій; інструкція про порядок роботи підштовхуючих локомотивів; відомість зайняття приймально-відправних колій поїздами; інструкція про порядок користування пристроями СЦБ і зв'язку; вкопіровка зі схеми живлення та секціонування контактної мережі; інструкція по роботі сортувальної гірки; відомість умовних звукових сигналів, що вживаються на маневрах. Додатком до ТРА є також місцеві інструкції з техніки безпеки працівників станції, які розробляються для великих технічних станцій. Вони конкретизують положення, викладені в Правилах техніки безпеки та виробничої санітарії стосовно конкретних умов роботи даної станції.

Виписки з ТРА, завірені начальником станції, повинні знаходитися в приміщеннях чергових по станції, маневрового диспетчера, чергових по парках, чергових сортувальних гірок, стрілочних постів, чергового по локомотивному депо, пунктів технічного обслуговування вагонів.

Унаслідок особливої важливості питань, пов'язаних із правильним використанням технічних засобів станцій та дотриманням норм закріплення рухомого складу на станційних коліях гальмовими башмаками, УЗ розроблені спеціальні інструкції, спрямовані на якісне та одноманітне складання, ведення та коректування ТРА: «Інструкція зі складання технічно-розпорядчих актів станцій» [17], «Технологія функціонування АРМ ТРА та АРМ РНЗ в межах Укрзалізниці» [45] й ін.

Технологічний процес роботи станції - це документ, який визначає систему організації її роботи, засновану на застосуванні прогресивних, ресурсозберігаючих методів праці та передбачає найбільш раціональне використання технічного комплексу залізничного транспорту, доцільний порядок і послідовність обробки поїздів і вагонів при дотриманні норм часу на виконання операцій.

При складанні технологічного процесу роботи залізничної станції необхідно дотримуватися наступних принципів:

- паралельне виконання максимального числа операцій по всіх елементах переробки вагонів і обробки поїздів;

- безперервність послідовно виконуваних операцій з мінімальними міжопераційними інтервалами;
- потокове пересування поїздів і вагонів по найкоротшим і найбільш раціональним маршрутам;
- ефективне використання технічних засобів станції;
- взаємодія між прилеглими перегонами та парками станції на основі правильної відповідності пропускній та переробній спроможності взаємодіючих елементів;
- наукова організація виробництва, що забезпечує підвищення продуктивності праці, зниження собівартості продукції та поліпшення умов роботи працівників станції;
- технічно обґрунтовані норми часу знаходження вагонів на станції та часу на виконання виробничих операцій.

Технологічний процес повинен визначати:

- техніко-експлуатаційну характеристику станції;
- структуру управління експлуатаційною роботою станції та систему організації праці;
- порядок планування поїзної та вантажної роботи;
- організацію обробки поїзної інформації та перевізних документів;
- технологію обробки транзитного вагонопотоку;
- диспетчерське керівництво розформуванням і формуванням поїздів;
- організацію місцевої роботи;
- організацію контролю виконання технологічного процесу та аналіз роботи станції;
- організацію роботи станції в зимових умовах.

Технологічний процес роботи станції розробляється начальником станції за участю начальника дистанції навантажувально-розвантажувальних робіт, локомотивного і вагонного депо, дистанції колії, дистанції сигналізації та зв'язку, дистанції електропостачання, інформаційно-обчислювального центру відповідно до вимог типового або рекомендованого технологічного процесу роботи станції [41, 46-50].

До документів, що регламентують роботу станції, відноситься також *план формування поїздів* і *графік руху поїздів*. Планом формування встановлюються призначення та категорії формованих на станції поїздів та вагонопотоки, що включаються у поїзди певних призначень. Станція несе матеріальну відповідальність за порушення плану формування. Графік руху поїздів є основою оперативного планування та виконання плану роботи станції.

На основі технологічного процесу роботи станції складаються *посадові інструкції*, якими встановлюються конкретні обов'язки, права та

відповідальність при виконанні працівником станції відповідних технологічних операцій. Посадові інструкції розробляються керівниками підрозділів на кожного працівника станції та затверджуються: для станцій позакласних I та II класів - начальником станції; для станцій III, IV і V класів - начальником дирекції залізничних перевезень.

Також на станціях складаються *місцеві інструкції* з безпеки руху та особистої безпеки.

1.5. Організаційна структура управління станцією

Управління залізничними станціями включає: оперативне управління, яке здійснюється цілодобово, й адміністративно-господарське управління. Оперативне управління станціями всіх типів здійснюється на основі поточних планів, що розробляються на кожні 4 - 6 годин і спрямовані на виконання змінних і добових планів роботи.

Загальне керівництво станціями, їх експлуатаційною, виробничо-господарською й економічною діяльністю, контроль за роботою станції здійснює начальник станції (ДС), права та обов'язки якого визначені «Положенням про залізничну станцію». Він несе відповідальність за виконання плану та завдань по перевезеннях, безпеку руху й особисту безпеку працівників станції, ефективність діяльності станції.

Для керівництва виробничо-господарською діяльністю позакласної та I класу сортувальної станції, окрім начальника, передбачаються посади заступника начальника станції з оперативної роботи (ДСЗО), з вантажної роботи (ДСМ), головного інженера (ДСГ).

У штат позакласних й I класу пасажирських, вантажних і дільничних станцій включається заступник начальника станції (ДСЗ). Посада головного інженера передбачається на позакласних сортувальних, пасажирських і вантажних станціях. На пасажирських станціях, крім того, передбачається посада начальника вокзалу (ЛВОК).

Керівниками проміжної станції II і III класів призначають начальника та заступника, а IV і V класів - тільки начальника. При цьому керівні функції ДС на станціях IV і V класів, виходячи з місцевих умов, може виконувати один з чергових по станції (ДСП).

Процесами прийому відправлення та пропуску поїздів управляють чергові по станціях (ДСП), що знаходяться на окремих постах по прийому та відправленню або на центральному посту, роботою сортувальної гірки - чергові по гірці (ДСПГ) і оператори (ДСПГО).

На рис.1.7 приведена зразкова структурна схема управління позакласною сортувальною станцією. Технічне управління крупною станцією здійснює ДСГ, а у разі відсутності цієї посади - старший інженер або ін-

женер. На крупних станціях є технічний відділ, де працюють інженери та техніки, які контролюють і аналізують роботу станції, розробляють технології роботи та заходи по виконанню основних показників роботи станції, забезпеченню безпеки руху та техніки безпеки.

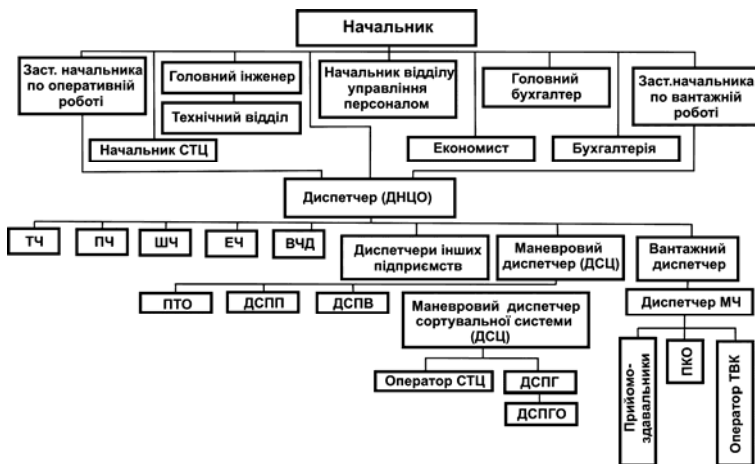


Рис. 1.7. Зразкова схема управління роботою позакласної станції

Безпосередньо внутрішньостанційною оперативною роботою на крупних станціях керує маневровий диспетчер (ДСЦ), який є старшим зміни, а на двосторонніх сортувальних станціях - станційний диспетчер (ДСЦС), що координує роботу окремих систем сортувальних станцій. На станціях із меншим об'ємом роботи (дільничних, проміжних) оперативною роботою займається ДСП.

Прийомом і відправленням поїздів на станції керують ДСП. На крупних сортувальних станціях, крім ДСП, є чергові по парках прибуття (ДСПП) і відправлення (ДСПВ), по сортувальному парку (ДСПФ), по гірці (ДСПГ). Важливою ланкою управління на станції є станційний технологічний центр (СТЦ), який очолює його начальник.

Склад персоналу станції може змінюватися залежно від класності станції, місцевих умов, а також зменшуватися за рахунок поєднання робіт або доповнюватися новими при збільшенні об'єму роботи. На рис. 1.8 представлена зразкова схема управління станцією I-III класу.

В даний час велика частина станцій IV-V класу переводиться на диспетчерське управління. Штат працівників цих станцій максимально зменшується. Так, начальник станції може виконувати функції чергового по станції, товарного касира, прийомоздавальника (рис. 1.9).



Рис. 1.8. Зразкова схема управління роботою станцій I - III класу



Рис. 1.9. Зразкова схема управління роботою станцій IV-V класу

Станція забезпечує виконання об'ємів перевезень відповідно до плану, встановлених технологічних норм на виконання операцій і завдань щодо перевезення вантажів і пасажирів при безумовному забезпеченні безпеки руху.

Оперативне планування поїзної та оперативної роботи станції на добу, зміну здійснюється на підставі добового та змінного плану-завдання дирекції залізничних перевезень (залізниці), аналізу положення, що склалося на станції на початок планованого періоду, та даних інформації про підхід поїздів, вантажів і локомотивів.

Оперативний план роботи станції на зміну затверджується начальником станції або його заступником і включає завдання по прийому, відправленню, розформуванню та формуванню поїздів, здачі порожніх вагонів у регулювання, по вантаженню та вивантаженню вагонів, проведенню планових робіт по ремонту та утриманню залізничної колії та пристроїв станції, роботі снігоприбиральних і снігоочишувальних машин, інші завдання, виходячи з місцевих умов роботи станції.

Змінні плани-завдання, а також оперативні завдання, які стосуються зміни, доводяться до працівників станції при вступі їх на чергування. Відповідні розділи плану доводяться до уваги працівників інших служб, які беруть участь у виконанні завдання.

Станція розробляє й організовує виконання заходів щодо постійного вдосконалення організації, нормування та матеріального стимулювання праці, забезпечення дотримання трудової дисципліни й чинного законодавства про працю, безпеки руху поїздів, вимог нормативно-правових актів з охорони праці, впровадженню прогресивних форм організації та оплати праці, забезпечує своєчасне освоєння нової техніки та

комп'ютерних технологій, організовує роботу по впровадженню винахідництва й раціоналізації, науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, підтримує та заохочує новаторів виробництва.

1.6. Поїздопотоки та вагонопотоки станцій

Характер роботи станції залежить від категорії поїздів і вагонів, з якими виконуються ті або інші операції. Залежно від цих операцій розрізняють наступні *категорії поїздів*:

- *транзитні без переробки* – поїзди, з якими після прибуття виконують технічні та комерційні операції й відправляють із станції в тому ж складі, тобто з такими поїздами не виконуються маневри по зміні їх складу. В окремих випадках із-за технічних або комерційних несправностей можуть відчіплюватися одиничні вагони;

- *транзитні з частковою переробкою* – поїзди, з якими після прибуття виконують технічні та комерційні операції, включаючи й маневри по відчепленню та причіплюванню груп вагонів, і відправляють із станції в частково зміненому складі;

- *що прибувають в розформування* – поїзди, з якими після прибуття виконують технічні та комерційні операції, включаючи повне розформування їх составів;

- *свого формування* – сформовані на даній станції поїзди, з якими перед відправленням виконують технічні та комерційні операції.

Відповідно, на станціях розрізняють *вагонопотоки*:

- *транзитні без переробки*, до яких включаються вагони, що прибули з ділянок і відправляються в складах транзитних поїздів без переробки;

- *транзитні з переробкою*, до яких включаються вагони, що прибули з ділянок у складах розформовуваних на станції поїздів або відчіплюваних груп вагонів і що включаються потім у состави поїздів свого формування;

- *місцеві* - окрім технічних і комерційних операцій на станції або під'їзних коліях з вагонами, що включаються до них, виконуються також вантажні операції (вантаження, вивантаження й ін.).

Структура вагонопотоку, що проходить, залежить від функціонального призначення та об'єму роботи станції. Так, через дільничні станції переважно проходить транзитний вагонопоток без переробки, і лише 20 - 30 % складають транзитні з переробкою та місцеві вагони. Через сортувальні станції в загальному об'ємі перевезень транзитний вагонопоток із переробкою складає зазвичай більше 70 %.

Сума прибулих вагонів та тих що відправляються за добу, транзитних з переробкою та місцевих, а також вагонів у транзитних поїздах, що проходять станцію зі зміною локомотивів або локомотивних бригад, перечепленням локомотива при зміні напрямку прямування, складає *вагонооборот станції*.

1.7. Основні вимоги до здійснення прийому, відправлення та пропуску поїздів на станції

1.7.1. Загальні вимоги

Прийом, відправлення та пропуск поїздів - найбільш відповідальні операції в роботі залізничних станцій. Порядок виконання цих операцій строго регламентований ПТЕ, ІРП, ІСІ та ТРА станції.

Кожен роздільний пункт, стрілочний пост або пост централізації стрілок і сигналів може знаходитися у *веденні тільки одного працівника*: роздільний пункт - чергового по станції або поїзного диспетчера (на ділянці, обладнаній диспетчерською централізацією), стрілочний пост - чергового стрілочного поста, пост централізації - оператора поста централізації.

Порядок прийому та відправлення поїздів залежить від засобів сигналізації, централізації та блокування, якими обладнана станція. При *електричній* (ЕЦ) й інших типах *централізації* стрілок і сигналів з електричною ізоляцією приймально-відправних колій та управлінням стрілками й сигналами з приміщення чергового по станції, маршрути прийому та відправлення поїздів готує особисто черговий по станції або під його безпосереднім керівництвом - оператори. При *електромеханічній централізації* разом із розпорядчим постом управління, що обслуговується черговим по станції, є виконавчі пости у стрілочних горловинах. У цьому випадку розпорядження про приготування маршрутів черговий по станції дає операторам цих постів. Правильність приготування маршрутів черговий по станції перевіряє за свідченнями приладів управління на центральному апараті.

Якщо стрілки не централізовані, то переводять їх чергові стрілочних постів, а правильність приготування маршрутів перевіряють старші чергові стрілочних постів. Завдання на приготування маршруту черговий по станції дає одночасно старшим черговим стрілочних постів усіх стрілочних районів, що беруть участь у приготуванні маршруту. Стрілки маршрутів прийому та відправлення поїздів після переводу повинні бути замкнуті. Ключі від них зберігаються у чергового по станції або старшого чергового стрілочного поста, а від найбільш відповідальних стрілок -

тільки у чергового по станції. Після прийому або відправлення поїзда стрілки переводять у нормальне положення або у напрямі вільної колії. Установка стрілок в нормальне положення при ЕЦ необов'язкова.

Кожен поїзд, що прибуває та що відправляється, зустрічають і проводжають черговий по станції, чергові стрілочних постів і оператори постів централізації. Вони перевіряють прибуття та відправлення поїздів у повному складі, установку їх у межах граничних стовпчиків.

Вхідний та вихідний світлофори на станціях, обладнаних автоблокуванням, приймають заборонне положення автоматично. При інших засобах поїзного зв'язку закриває вхідний (вихідний) сигнал черговий по станції або по його вказівці старший черговий стрілочного поста або оператор поста централізації після того, як переконається, що поїзд у повному складі пройшов вхідну або вихідну (при відправленні) стрілку. Про час прибуття, відправлення або проходу поїзда черговий по станції докладає поїзному диспетчерові та черговому по сусідній станції.

Пасажи́рські поїзди приймають на виділені для них колії, зазвичай безпосередньо до пасажирської будівлі. Якщо на колії між цією будівлею та колією, де зупиниться пасажирський поїзд, стоїть вантажний поїзд, то до прийому пасажирського він повинен бути розчеплений та зроблений прохід для пасажирів. Якщо виникає необхідність пропустити поїзд або локомотив по коліях, розташованих між пасажирським поїздом, що стоїть, і пасажирською будівлею, черговий по станції повинен своєчасно оповістити про це пасажирів, щоб забезпечити їх безпеку.

Черговий по станції в процесі чергування повинен постійно вести облік стану приймально-відправних колій, використовуючи для цього свідчення приладів управління, ведучи графік виконаного руху, пам'ятки зайнятості колій. Під час снігопадів при прийомі одиночних рухомих одиниць не виключені випадки втрати шунтової чутливості рейкових ланцюгів. У цих умовах черговий по станції повинен бути особливо уважним, додатково перевіряючи вільність колій.

При схрещенні поїздів на станціях одноколіїних ліній, не обладнаних централізацією стрілок, черговому по станції дозволено після отримання доповіді про готовність маршруту прийому дати вказівку про майбутнє відправлення зустрічного поїзда. Маршрут зустрічному поїзду в цих випадках готується негайно після прибуття поїзда у повному складі. Про готовність маршруту черговий стрілочного поста докладає черговому по станції одночасно з повідомленням про прибуття поїзда, тим самим скорочується інтервал між прибуттям і відправленням поїзда.

При інтенсивному русі у попутному напрямі через станцію декількох поїздів по одному маршруту, черговий по станції може дати черговим стрілочних постів вказівку залишити замкнутими стрілки, що вхо-

дять у маршрут, і сповіщає їх про відкриття сигналів для кожного поїзда. Чергові стрілочних постів зустрічають і проводжають всі поїзди та докладають черговому по станції про їх прохід. На ділянках із автоблокуванням вхідні та вихідні світлофори можна переводити на автоматичну дію для кризного пропуску поїздів. Черговий по станції повинен сповіщати про це чергових стрілочних постів і операторів постів централізації.

1.7.2. Порядок прийому поїзда на станцію

Приймають поїзди на вільні колії, призначені для цього технічно-розпорядчим актом станції, при відкритому вхідному сигналі. При цьому виконуються наступні операції:

- перевірка вільності колії прийому;
- дача згоди на прийом поїзда з сусідньої станції;
- приготування маршруту прийому;
- перевірка правильності приготування маршруту;
- відкриття вхідного світлофора;
- прибуття поїзда;
- перевірка того, що поїзд прибув у повному складі;
- закріплення рухомого складу від уходу гальмівними башмаками;
- відчеплення поїзного локомотива.

При заборонному показанні вхідного світлофора прийом проводиться:

- по запрошувальному сигналу;
- за наказом ДСП, що передається машиністові (по радіозв'язку; по спеціальному телефону, який розташований у вхідного світлофора; по двосторонньому парковому зв'язку).
- за наказом поїзного диспетчера (при диспетчерській сигналізації).
- по дозволяючому показанню маневрового сигналу на щоглі вхідного світлофора.

Розпорядження про приготування маршруту черговий по станції дає черговим стрілочних постів або операторам постів централізації завчасно, указуючи номер поїзда та номер колії його прийому. Перед прийомом поїзда черговий по станції зобов'язаний припинити маневри з виходом рухомого складу на колію або маршрут прийому поїзда, перевірити вільність колії прийому, правильність установки стрілок для заданого маршруту (особисто або через старшого чергового стрілочного поста). Після доповіді про готовність маршруту аж до прибуття або відправлення поїзда, якому приготований маршрут, чергові стрілочних постів, опера-

тори постів централізації та чергові по станції не повинні передавати чергування іншим працівникам. На станціях без електричної ізоляції приймально-відправних колій, черговий по станції зобов'язаний докласти поїзному диспетчерові про те, на яку колію буде прийнятий кожен пасажирський (окрім приміських), поштово-багажний, вантажо-пасажирський або людський поїзд.

Схема прийому поїзда на станцію та зразковий графік виконання відповідних технологічних операцій представлені на рис. 1.9 а, б.

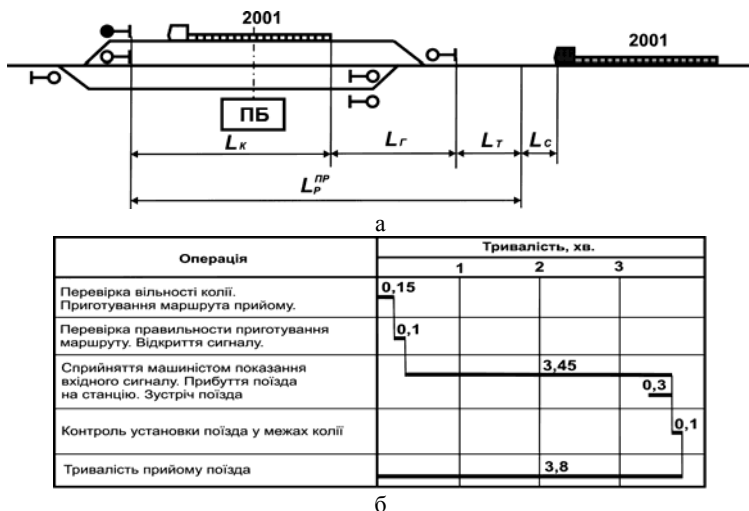


Рис. 1.9. Схема прийому поїзда на станцію (а) та зразковий графік виконання технологічних операцій (б)

Поїзд який прибув, повинен зупинитися в межах корисної довжини колії прийому. Моментом прибуття поїзда на станцію є момент повної його зупинки в межах колії прийому.

Тривалість t^{np} , хв., операцій по прийому поїзда з зупинкою на станції залежить від довжини розрахункової відстані та середньої швидкості входу поїзда на станцію. Вона визначається по формулі:

$$t^{np} = 0,06 \cdot \frac{L_p^{np}}{V_{cp}^{np}} + t_c, \quad (1.1)$$

де L_p^{np} - розрахункова відстань прибуття поїзда, м;

$$L_p^{np} = l_m + l_z + l_k, \quad (1.2)$$

де l_m - довжина гальмівного шляху, м;

l_z - довжина вхідної горловини станції, м;

l_k - корисна довжина колії, м;

V_{cp}^{np} - середня швидкість, км/год;

t_c - час сприйняття сигналу машиністом, хв.

У виняткових випадках поїзд може бути прийнятий на станцію при заборонному свідченні вхідного сигналу по запрошувальному сигналу, з провідником або по спеціальному дозволу чергового по станції. Швидкість проходження йому дозволена не більше 20 км/год. Машиніст повинен вести поїзд із особливою обережністю, негайно зупиняючи состав у разі перешкод для подальшого руху. Причиною прийому при заборонному свідченні вхідного сигналу може бути його несправність, прийом поїзда на неспеціалізовану колію, підштовхуючого локомотива - на вільну частину зайнятої колії, відновних поїздів, снігоочисників, колійних машин - на вільні ділянки колій. Наказ чергового по станції про прийом при заборонному свідченні сигналу може бути переданий машиністові локомотива по радіо. Наказ реєструється в настільному журналі руху поїздів й у чергового поїзного диспетчера - в журналі диспетчерських розпоряджень.

1.7.3. Порядок відправлення поїзда зі станції

Відправлення поїздів зі станції проводиться на вільний перегін (або блок-ділянку при автоблокуванні) за наявності відповідного дозволу. Дозволом на заняття перегону машиністові поїзда при автоматичному та напівавтоматичному блокуванні служить дозволяюче показання вихідного світлофора, при жезловій системі - жезл даного перегону, при телефонному способі зв'язку по руху поїздів - колійна телефонограма на одноколійних і колійна записка на двоколійних ділянках; при перерві всіх видів зв'язку та переході на письмові сповіщення про рух поїздів - дозвіл на бланку червоного кольору.

Порядок приготування та перевірки маршруту при відправленні поїзда той же, що й при його прийомі.

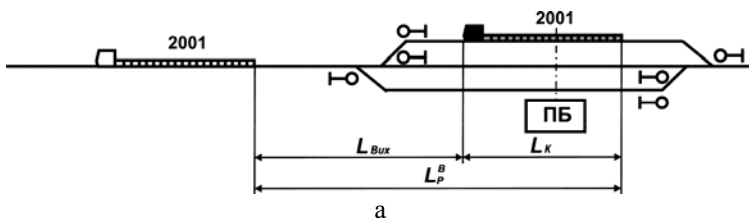
Після виконання всіх операцій по приготуванню маршруту відправлення та узгодження з черговим по сусідній станції права заняття поїздом перегону (на одноколінійній лінії), черговий по станції відкриває вихідний сигнал.

При відправленні поїзда на станції виконуються наступні операції:

- причіплювання поїзного локомотива;
- випробування автогальм;
- запит на сусідню станцію, отримання згоди;
- приготування маршруту відправлення;
- переконання в правильності приготування маршруту;
- відкриття вихідного світлофора;
- відправлення поїзда.

Черговий по станції повинен переконатися у відправленні поїзда у повному складі (з хвостовими сигналами).

Розрахункова схема та зразковий графік виконання технологічних операцій по відправленню поїзда зі станції представлені на рис.1.10 а, б.



Операція	Тривалість, хв.		
	1	2	3
Перемови про рух поїздів між ДСП станцій, що обмежують перегони. Приготування маршруту відправлення.	0,2		
Перевірка правильності приготування маршруту відправлення. Відкриття вихідного сигналу.	0,1		
Сприйняття машиністом показання вихідного сигналу. Відправлення поїзда зі станції.		2,5	0,2
Контроль ДСП відправлення поїзда			
Тривалість відправлення поїзда		3,0	

б

Рис. 1.10. Схема відправлення поїзда зі станції (а) та зразковий графік виконання технологічних операцій (б)

Тривалість виконання операцій по відправленню t^e , хв., визначається по формулі:

$$t^e = 0,06 \cdot \frac{L_p^e}{V_{cp}^e}, \quad (1.3)$$

де L_p^e - розрахункова відстань відправлення поїзда, м;

V_{cp}^e - середня швидкість, км/год;

$$L_p^e = l_k + l_{вих}, \quad (1.4)$$

де l_k - корисна довжина колії;

$l_{вих}$ - величина вихідної відстані, м.

Моментом відправлення поїзда із станції вважається момент зрушення поїзда з місця.

1.7.4. Пропуск поїздів через станцію

При кризовому пропуску поїздів через станцію порядок приготування маршрутів й узгодження права заняття перегону ті ж, що і при прийомі та відправленні поїздів.

Для поїздів, що проходять станцію без зупинки, маршрути прийому та відправлення готують одночасно.

Моментом проходу поїзда через станцію є момент, коли середина (центр) поїзда порівняється з поперечною віссю станції.

При проході поїзда чергові стрілочних постів і оператори постів централізації зобов'язані звертати увагу на стан рухомого складу та вантажів, наявність відповідних сигналів. При виявленні ненормальностей, про них негайно повинні доповісти черговому по станції, а у випадках, що загрожують безпеці руху, - прийняти заходи до зупинки поїзда.

Контрольні питання

1. Що називається залізничним роздільним пунктом ?
2. Які види залізничних роздільних пунктів Ви знаєте ?
3. Дайте визначення залізничної станції.
4. Як класифікуються залізничні станції ?
5. Яким чином залізничні станції розділяються за класами ?
6. Охарактеризуйте необхідне оснащення залізничної станції.

7. Які основні нормативні документи регламентують діяльність станції?
8. Якою є організаційна структура управління залізничними станціями?
9. Як класифікуються поїздопотоки та вагонопотоки станції?
10. Яким є загальний порядок прийому поїзда на станцію?
11. Яким є загальний порядок відправлення поїзда зі станції?
12. Як відбувається кризний пропуск поїздів через станцію?

Т е м а 2

ОСНОВИ МАНЕВРОВОЇ РОБОТИ НА ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЯХ

Маневрова робота здійснюється на залізничних станціях з метою переміщення вагонів і одиночних локомотивів по станційних коліях відповідно до встановлених технологічних процесів.

Виконання маневрових робіт є найважливішим напрямом виробничої діяльності залізничної станції. Витрати, пов'язані зі здійсненням цих робіт на станціях, складають близько 10% всіх експлуатаційних витрат по здійсненню вантажних перевезень і близько 30...40% усіх витрат на станціях. Тому вдосконалення технології маневрових робіт, прискорення маневрів, більш продуктивне використання маневрових засобів мають велике техніко-економічне значення. Від якості організації цих робіт залежать не тільки показники роботи самої станції, але й примикаючих залізничних напрямів. Раціональна організація маневрів на станції з метою їх прискорення багато в чому визначає можливості зниження таких важливих показників, як час знаходження вагонів на станції (простій вагонів) і час обороту вагону.

Ще в більшій ступені зростає роль раціональної організації маневрової роботи при організації взаємодії магістральних станцій примикання та залізничних під'їзних колій промислових підприємств, протяжність яких приблизно дорівнює протяжності колій магістральних залізниць, а об'єм перевезень може перевищувати об'єм перевезень магістрального транспорту в декілька разів. Тому вдосконалення виконання маневрів є одним з основних завдань теорії та практики експлуатації залізниць. Роботи по подальшому розвитку теорії маневрів спрямовані на безперервне поліпшення їх технології та організації, наукове нормування маневрових операцій.

2.1. Основні положення теорії маневрів

Всі пересування рухомого складу на залізничному транспорті під-розділяються на *поїзні* та *маневрові*.

Поїзними називаються пересування рухомого складу на перегонах між роздільними пунктами у складі поїзда - з локомотивом, що діє, та встановленими сигналами.

Маневровими називаються всі переміщення рухомого складу, груп або окремих вагонів, а також одиночних локомотивів по станційних коліях для виконання різних видів обробки поїздів і вагонів, забезпечення вантаження, вивантаження й інших операцій, виключаючи пересування поїздів по станційних коліях при їх прийомі, відправленні та безупинному пропуску.

Оптимізація маневрової роботи та правильне її нормування засновані на аналізі та синтезі маневрових операцій, представлених окремими частинами й елементами.

Процес маневрової роботи складається з елементарних пересувань локомотива, що багато разів повторюються (одного або з вагонами).

Найпростіша частина маневрів - *маневровий напіврейс* - це переміщення рухомого складу в межах станції без зміни напрямку руху (рис.2.1-А).

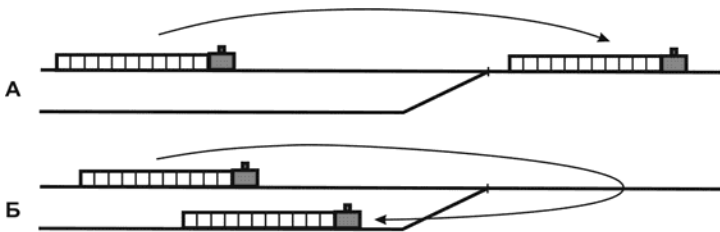


Рис. 2.1. Схема маневрового напіврейсу та маневрового рейсу:

А – маневровий напіврейс; Б – маневровий рейс

Елементами маневрового напіврейсу є:

- довжина напіврейсу $L_{ПР}$, м;
- число вагонів в маневровому складі m , ваг;
- час виконання напіврейсу $t_{ПР}$, хв.

Переміщення рухомого складу в межах станції з однієї колії на іншу зі зміною напрямку руху називається *маневровим рейсом* (рис. 2.1-Б).

При пересуванні локомотива з вагонами напіврейси та рейси називають *робочими*, без вагонів - *холостими*; вагони, з якими здійснюються маневрові операції, називають *маневровим составом*. Один або декілька вагонів, що стоять у составі поїзда разом та направляються при сортуванні на одну колію, називають *відцепом*, а вагони, підібрані разом за якою-небудь ознакою (призначення при розформуванні составу, пункт вантаження при подачі й ін.), - *групою*.

Напіврейсом є поєднання різних елементів: розгін (P), гальмування (Г), рух із сталою швидкістю (C) та за інерцією (I). Обов'язковий елемент кожного маневрового напіврейсу - розгін до деякої найбільшої швидкості. Певне поєднання різних елементів визначає тип напіврейсу (див.рис.2.2):

(PG) – «розгін-гальмування». Маневровий локомотив і состав досягнувши певної швидкості гальмуються (рис. 2.2-А);

(PI) – «розгін - рух за інерцією до повної зупинки маневрового составу». Цей напіврейс менш продуктивний, але економічніший, оскільки менше витрата енергії на його здійснення (рис. 2.2-Б);

(PIГ) – «розгін - рух за інерцією - гальмування». Маневровий состав після розгону до певної швидкості частину відстані, що залишилася, слідує за інерцією, а частину - з гальмуванням (рис.2.2-В);

(PCT) – «розгін - проходження зі сталою швидкістю – гальмування»; Маневровий состав, досягнувши деякої швидкості, якийсь час слідує з нею і потім гальмується (рис.2.2-Г);

(PCI) – «розгін - рух із сталою швидкістю - рух за інерцією». Після розгону маневровий состав частину напіврейсу слідує зі сталою швидкістю, а потім до повної зупинки зі сповільненим рухом - за інерцією (рис. 2.2-Д);

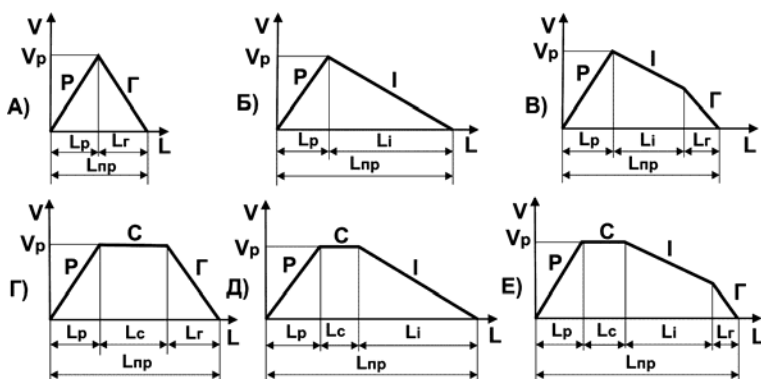


Рис. 2.2. Основні типи маневрових напіврейсів

(РСІГ) – «розгін - рух зі сталою швидкістю - рух за інерцією - гальмування». Поєднуються всі чотири можливі елементи напіврейсу (рис.2.2-Е).

Типи маневрових напіврейсів вибирають залежно від призначення та характеру маневрових операцій, відстані пересування. Маневри на коротких відстанях і на витяжних коліях найчастіше виконують напіврейсами перших трьох типів, так званими «*короткими напіврейсами*»; при пересуваннях на значні відстані - напіврейсами подальших трьох типів - «*довгими*». Час маневрових пересувань різними типами напіврейсів переважно залежить від максимальної швидкості розгону, способу гальмування та взаємного розташування елементів напіврейсів. Наприклад, напіврейси (РСГ) найчастіше застосовують при маневрах осадженням, а (РГ) і (РІ) - поштовхами.

Повна довжина напіврейса складається з відстаней розгону L_p , руху зі сталою швидкістю L_c , руху за інерцією L_I та гальмування L_G . Всі ці елементи разом входять тільки в напіврейс (РСІГ). Відповідно, час виконання такого напіврейса: $t_{np} = t_p + t_c + t_i + t_g$.

Час на виконання основних складових напіврейсів і напіврейсів у цілому нормується залежно від довжини маневрового пересування, величини маневрового складу, швидкості руху, ухилів колії та ряду інших чинників.

Загальна тривалість маневрової роботи визначається як сума тривалості кожного з видів напіврейсів із урахуванням часу виконання підготовчо-завершальних операцій, до яких належать ознайомлення та складання плану маневрової роботи складацькою бригадою, очікування приготування маршруту, сприйняття сигналу та зміна напрямку руху маневрового локомотива й т.п.

2.2. Технічні засоби для виконання маневрових робіт

Для виконання маневрових робіт залізничні станції оснащуються маневровими засобами, які підрозділяються на маневрові пристрої та маневрові рушії.

До *маневрових пристроїв* відносяться:

- витяжні колії у сукупності із стрілочною горловиною, стрілочними вулицями та примикаючими коліями;
- сортувальні гірки різної потужності;
- вагонні сповільнювачі-прискорювачі та інші стаціонарні маневрові установки.

Витяжні колії - зазвичай тупикові, сполучені з сортувальними або вантажно-вивантажувальними коліями, що мають вихід у парки прийому та відправлення. Вони можуть бути:

- *горизонтальні*, тобто розташовані на майданчику без ухилу;
- *профільовані*, на суцільному ухилі у бік сортувального парку (СП), рівному $i_g = 2...4 \text{ ‰}$ (ухил у бік СП полегшує та прискорює виконання маневрової роботи по сортуванню й скорочує загальну потрібну довжину витяжної колії);

- *спеціального профілю* - споруджуються при значному об'ємі сортувальної роботи та за відсутності на станції сортувальної гірки.

При переробці до 100...125 вагонів будуються непрофільовані маневрові витяжки на ухилі або на майданчику.

Витяжні колії спеціального профілю проектується при переробці до 250 вагонів і числі колій в сортувальному парку до 10 та забезпечують сортування вагонів із використанням їх сили тяжіння та поштовхів локомотива, а за сприятливих умов - і без поштовхів. Такі колії складаються з подаючої та спускової частин. До подаючої частини відносяться два елементи: витяжна колія з ухилом у бік сортувального парку, по довжині рівна приблизно довжині поїзда, та ділянка віддалення, на якій розчіпляються вагони та здійснюється розгін составу до розрахункової швидкості поштовху. Спускова частина складається з трьох елементів: швидкісної ділянки з ухилом у бік СП, на якій забезпечується розрахункове прискорення руху відцепів, стрілочної зони та відстані до розрахункової точки у сортувальному парку.

Регулювання швидкості скачування відцепів на витяжних коліях спеціального профілю здійснюється за допомогою механізованих сповільнювачів, гальмових башмаків із механізованими башмаконакладувачами та іншими пристроями.

Витяжні колії обладнуються маневровими колонками для управління стрілками та сигналами при передачі їх на місцеве управління, стаціонарними колонками радіозв'язку з машиністами маневрових локомотивів, переговорними колонками з ДСПГ і ДСЦ, складачі поїздів користуються переносними радіостанціями.

Маневри на витяжних коліях виконуються з використанням сили тяги локомотива шляхом осадження, ізольованими, серійними та багатогрупними поштовхами або способом безперервного сортування вагонів (на витяжних коліях спеціального профілю).

Сортувальні гірки – основний вид пристроїв для масового сортування вагонів, який є комплексом пристроїв колії, енергопостачання, автоматики, телемеханіки та зв'язку, що забезпечує механізацію та автома-

тизацію процесів розформування та формування поїздів. Докладніший пристрій та технологія роботи сортувальних гірок будуть описані нижче.

Основною рушійною силою при здійсненні маневрів на сортувальних гірках є сила тяжіння, що діє на вагони.

Тип і потужність сортувальних гірок встановлюється залежно від розміру та структури вагонопотока, що переробляється. Так, гірки великої потужності проектується при необхідності переробки більше ніж 3500 вагонів на добу при числі колій у сортувальному парку більше 30. При переробці від 1500 до 3500 вагонів і наявності в сортувальному парку 17...30 колій будуються гірки середньої потужності. Якщо число колій в сортувальному парку менше 17, а переробка складає 250...1500 вагонів на добу, будуються гірки малої потужності [44].

До маневрових рушіїв відносяться:

- маневрові локомотиви;
- маневрові тягачі, штовхачі й т.п.;
- маневрові лебідки, електрошпилі, стаціонарні маневрові пристрої на навантажувально-розвантажувальних пунктах.

Ці установки застосовуються в більшості випадків на під'їзних коліях підприємств для пересування груп вагонів на вантажних пунктах.

Близько 90% маневрових операцій виконують тепловози. На залізницях України працюють маневрові тепловози з гідро- й електропередачею як виробництва колишнього СРСР - серій ТГМ-1, ТГМ-2, ТГМ-3, ТЕМ-1, ТЕМ-2, ТЕМ-7, так і зарубіжного виробництва: МП, МГ-2 (Австрія), ЧМЕ-2, ЧМЕ-3, ЧМЕ-4 (Чехословачія), ВМЕ-1, ВМЕ-2 (Угорщина) й ін. Сучасні моделі потужних маневрових локомотивів (ТЕМ-103) розроблялися також і українськими виробниками на ПАТ «Луганськтепловоз».

В окремих випадках маневрову роботу на станції можна виконувати і поїзними локомотивами.

Слід особливо відзначити, що умови роботи маневрових локомотивів істотно відрізняються від умов роботи локомотивів магістральних:

- при виконанні маневрових пересувань локомотиви працюють в основному на несталих режимах;
- для рушання составів з місця та їх розгону потрібні велика зчіпна маса та значні тягові зусилля, що реалізуються короткочасно, - при розгонах;
- маневрову роботу виконують на станційних коліях, тому відстані більшості маневрових пересувань відносно невеликі (декілька десятків або сотень метрів), а максимально допустимі швидкості руху не можуть перевершувати величин, що встановлені технічно-розпорядчими актами станцій та ІРП;

- автоматичні гальма вагонів у маневровому составі зазвичай не включають;
- манєврова робота при розформуванні та формуванні поїздів характеризується великою кількістю переміщень зі зміною напрямку руху;
- манєври можуть здійснюватися як з великими групами вагонів (розформування та формування поїздів), так і з окремими вагонами (подача та прибирання на фронтах вантаження й вивантаження, манєврові операції на проміжних станціях).

Виходячи з вказаних особливостей манєврової роботи формуються й основні експлуатаційно-технічні вимоги, що пред'являються до манєврових локомотивів:

- підвищена сила тяги при рушанні з місця (для реалізації високих прискорень і скорочення часу розгону);
- ефективні гальмівні характеристики (для реалізації високих рівней уповільнень і скорочення часу гальмування);
- незначна витрата часу на екіпіровку;
- достатньо високий рівень корисного часу роботи, постійна готовність до неї;
- манєвреність і економічність.

Розрахункові швидкості при тривалому режимі (роботі з максимальним навантаженням) і конструкційні швидкості для манєврових локомотивів можуть бути нижче, ніж для локомотивів поїзного руху.

На сортувальних, великих вантажних і дільничних станціях використовують потужні манєврові локомотиви (номінальна потужність 736...1470 кВт і більше), на інших станціях і в районах, де манєври виконують із невеликими групами вагонів, - локомотиви меншої потужності (294...550 кВт).

Окрім манєврових тепловозів, на залізницях і під'їзних коліях промислових підприємств і будівництв знаходиться в експлуатації ряд серій тепловозів малої потужності (мотовозів). Залежно від умов роботи мотовози діляться на легкі, середні та важкі з двигунами потужністю відповідно до 50, 50...100 і до 300 к.с.

Є певний досвід використання на важких манєврах і електровозів. Проведені ВНДІЗТ (РФ) дослідження показали, що застосування електровозів замість тепловозів на манєврах у певних умовах може дати великий економічний ефект. Розмір економії залежить від системи струму, режиму живлення та конструкції електровозів.

На станціях, де електрифікована лише частина колій, використання електровозів для манєврів є можливим у поєднанні з тепловозами, проте, це в більшості випадків викликає збільшення експлуатованого парку локомотивів. Тому для манєврової роботи на таких станціях може бу-

ти доцільним застосування електровозів змішаного живлення - дизель-контактних або контактнo-акумуляторних локомотивів. Витрати на контактну мережу при використанні таких локомотивів зменшуються в 6...10 разів.

Контактнo-акумуляторні електровози відповідають вимогам змінного режиму, характерного для маневрової роботи (накопичення та періодична віддача енергії), проте вони менш пристосовані для обслуговування вантажних дворів, під'їзних колій та інших операцій, що не укладаються в певні технологічні цикли, пов'язані з заряджанням акумуляторів. Перевагою дизель-контактних електровозів є можливість тривалої роботи на неелектрифікованих коліях і висока їх маневреність. Вони простіше в експлуатації та виготовленні, менш чутливі до змін температури.

У ряді випадків на маневрах використовуються вагоноштовхачі - машини невеликої потужності з одним або декількома привідними колесами, призначені для пересування вагонів на порівняно невеликій відстані.

Окрім цього як маневрові рушії також застосовуються різноманітні тягачі та машини з універсальним способом пересування (гусеничні, колісні, акумуляторні, автолокомотиви й тому подібне).

2.3. Класифікація та види маневрів

Класифікація маневрової роботи необхідна для її оптимальної організації та правильного нормування в конкретних умовах. Вона здійснюється залежно від ступеня складності, характеру, способу виконання та призначення.

По ступеню складності маневри підрозділяються на:

- *прості*, коли в процесі маневрової роботи не змінюється число вагонів у маневровому составі при постійності довжини маневрових рейсів;

- *складні*, при зміні однієї або обидвох вищевказаних величин.

По характеру роботи маневри діляться на:

- *сортувальні* - роз'єднувальні по заздалегідь встановлених ознаках, що полягають у розстановці вагонів, які знаходяться в составі, по різних коліях для утворення однакових за призначенням груп;

- *групувальні* - сполучні, полягаючі в підбірці вагонів (груп вагонів) з різних колій у состав у певному порядку;

- *перестановочні* - для перестановки вагонів із парку в парк і з колії на колію, подачі (прибирання) на місцеві пункти станції, під'їзні колії й т.п.;

- *спеціальні* - для осадження вагонів у сортувальному парку, підтягування, переміщення їх при переважуванні, промивці й т.п.

За способом виконання маневри бувають:

- *гіркові* - використовується кінетична енергія вагонів (на сортувальних гірках або спеціальних профільованих витяжних коліях);
- *на витяжних коліях* - використовується сила тяги або поштовху локомотива;
- *комбіновані* - використовується сила поштовху локомотива та кінетична енергія вагонів.

За призначенням маневри підрозділяються на наступні основні види.

Розформування поїздів - полягає у сортуванні вагонів відповідно до їх призначення (для навантажених транзитних - по призначеннях плану формування, для навантажених місцевих - по коліях вивантаження, для порожніх - по роду вагонів, для несправних - за пунктами ремонту і т.д.) і розстановка їх по коліях накопичення;

Формування поїздів - з'єднання вагонів у состав поїзда відповідно до плану формування і розстановка їх відповідно до вимог ПТЕ та ІРП.

Основні вимоги ПТЕ і ІРП до розстановки вагонів у поїздах наступні:

- вагони з небезпечними вантажами при постановці в состав поїзда повинні мати прикриття від вагонів, зайнятих людьми, супроводжуваних провідниками, від локомотивів на твердому паливі, а в необхідних випадках - і один від одного. Мінімальне число вагонів прикриття встановлюється ІРП. Як прикриття використовують вагони з іншими вантажами або порожні.

- у сформованому составі різниця рівнів горизонтальних осей автозчеплень суміжних вагонів не повинна перевищувати 100 мм.

Крім того, в составах збірних й інших групових поїздів групи вагонів мають бути розставлені з урахуванням прийнятої технології роботи на ділянці.

Необхідність виконання перерахованих вимог і ряда інших умов і визначають необхідність виконання маневрів формування. При цьому сортування вагонів може бути і відсутнім.

Процес розформування на станціях зазвичай прагнуть організувати так, щоб розстановка вагонів у накопичуваних составах відповідала вказаним вимогам ПТЕ та ІРП і з ними не треба було виконувати додаткові маневри формування. Поеднання найбільш трудомістких станційних процесів розформування та формування отримало широке розповсюдження. Маневри, в процесі яких ці операції поєднуються, називаються *маневрами розформування-формування*. Застосування цього виду манев-

рів скорочує час на закінчення формування поїздів або повністю його виключає.

Маневри перестановки - передача составів або груп вагонів із одного парку станції в іншій, або з колії на колію в межах одного парку.

Маневри відчеплення та причіплювання окремих вагонів або їх груп виконують при зміні маси транзитних поїздів, обміні груп у групових поїздах, причіплюванні та відчепленні вагонів від збірних поїздів на проміжних станціях.

Маневри подачі та прибирання виконують при постановці вагонів на пункти виконання вантажних операцій (вантаження, вивантаження, перевантаження, сортування, переважування, перевірки й ін.) і збору їх після закінчення цих операцій.

Вантажні маневри виконуються з вагонами на вантажно-вивантажувальних пунктах станції (розстановка по вантажних фронтах, перестановка, збірка).

Інші маневри - осадження та підтягування вагонів на коліях сортувального парку, подача до ваг для зважування, подача несправних вагонів для ремонту до вагонного депо, на спеціалізовані колії для усунення комерційного браку й ін.

2.4. Способи виконання маневрової роботи на витяжних коліях

На витяжних коліях у минулому повністю виконувалися масові роботи по формуванню та розформуванню поїздів. Із створенням гіркових сортувальних станцій основна робота по розформуванню поїздів із витяжних колій цих станцій була знята. Проте і зараз значний об'єм маневрів виконується на витяжних коліях не тільки при закінченні формування поїздів, підбірці груп вагонів у збірних, передавальних поїздах і подачах на вантажні фронти станцій, але і на вантажних, дільничних станціях, що не мають сортувальних гірок, - також і для розформування поїздів, що поступили у переробку.

Розформування составу на витяжній колії полягає в розстановці відчепів на коліях СП по призначеннях плану формування для накопичення нових составів. При цьому слід розрізнити число груп вагонів g та число відчепів при розформуванні g' . Якщо група i -го призначення складається з одного вагону, відчеп і група співпадають, а якщо група складається з декількох вагонів, то група в составі може опинитися в одному місці, і тоді відчеп і група теж співпадуть, або в різних місцях составу, і тоді одна група утворює декілька відчепів. Тому для составу в ці-

лому виконується умова $g' \geq g$, тобто, як правило, число відцепів більше числа груп. Для скорочення об'єму маневрової роботи при розформуванні составів доцільно заздалегідь укрупнювати групи вагонів, скорочуючи число відцепів і наближаючи його до числа груп.

Існують два основні способи сортування вагонів на витяжках:

- маневри осадженням;
- маневри пошттовхами.

Маневри осадженням проводяться при подачі кожного відцепу на відповідну колію сортувального парку, де розчеплення виконується після повної зупинки маневрового составу. Це найбільш простий, але найменш раціональний технологічний спосіб, що вимагає найбільших витрат часу.

Розформування составів способом осадження включає виконання наступних напівреїсів (рис.2.3):

- 1) холості напівреїси - заїзд маневрового локомотива з витяжної колії на колію приймально-відправочного парку за маневровим составом;
- 2) напівреїси витягування (перестановки) составу або окремих його частин із приймально-відправочного парку на витяжну колію;
- 3) сортувальні напівреїси - осадження составу на сортувальні колії відповідно до призначення вагонів і плану формування поїздів;
- 4) напівреїси відтягування, що здійснюються при поверненні маневрового составу на витяжну колію за роздільну стрілку (РС) сортувального парку після кожного рейса сортування (роздільна стрілка відокремлює сортувальні колії від витяжної або сортувальні колії для постановки суміжних відцепів).

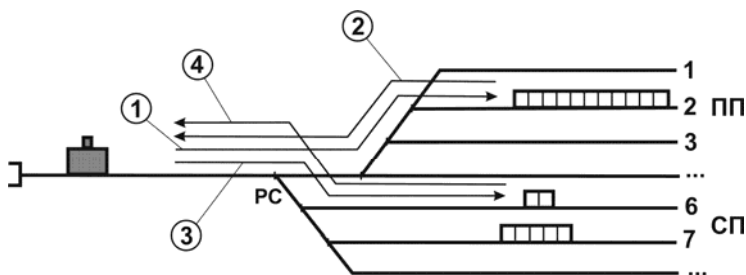


Рис. 2.3. Технологія виконання маневрів осадженням

Технологія виконання маневрів осадженням реалізується наступним чином:

- маневровий тепловоз заїжджає на колію парку прийому за составом і витягає його (або його частину) на витяжну колію;
- оператор (черговий стрілочного поста) переводить стрілки на колію сортувального парку, куди повинна слідувати крайня група вагонів;
- машиніст по сигналах складача й оператора осаджує состав на цю колію до повної зупинки;
- складач відчіплює крайню групу вагонів, закріплює її та подає машиністові сигнал для відтягування составу на витяжку.

Подібні пересування повторюються до повного розформування составу.

Переваги цього способу:

- забезпечується високий ступінь безпеки;
- виключаються зіткнення рухомого составу;
- забезпечується точність установки вагонів.

Недолік цього способу полягає в його низькій продуктивності із-за великих витрат часу на пересування. Такий малопродуктивний спосіб сортувальної роботи в даний час застосовується, як правило, у випадках, коли вагони заборонено сортувати поштовхами, а саме:

- при маневрах із вагонами, що вимагають великої обережності (навантаженими небезпечними та негабаритами вантажами, окремими видами спеціального рухомого складу);
- при маневрах із вагонами, зайнятими людьми (окрім провідників й інших супроводжуючих вантаж працівників);
- коли складач працює «в одне обличчя»;
- коли потрібна точність у постановці вагону (наприклад, на вантажному дворі, де працюють люди);
- при маневрах на станціях із несприятливими профільними умовами та в умовах поганій бачимості.

Маневри по розформуванню та формуванню поїздів у звичайних умовах рекомендується виконувати поштовхами. Ці маневри бувають декількох різновидів:

- одногрупними ізольованими поштовхами;
- одногрупними серійними поштовхами;
- багатогрупними ізольованими поштовхами;
- багатогрупними серійними поштовхами.

Спосіб виконання маневрів *одногрупними ізольованими поштовхами* полягає в наступному:

- маневровий тепловоз заїжджає на колію парку прийому за составом і витягає його (або його частину) на витяжну колію;

- складач, знаходячись на витяжній колії в хвості маневрового составу, відчіплює крайню групу вагонів;
- оператор (черговий стрілочного поста) готує маршрут прямуювання відцепу на відповідну колію сортувального парку;
- машиніст по сигналу складача й оператора розгоняє маневровий состав у бік парку і, не доїжджаючи до роздільної стрілки, різко гальмує, внаслідок чого виникає поштовх і відчеплена група вагонів за інерцією прямує на відповідну колію СП (кожним поштовхом у СП спрямовується один відцеп);
- після кожного поштовху маневровий состав відтягується назад по витяжній колії.

Технологія виконання маневрів ізольованими поштовхами показана на рис.2.4 на прикладі маневрового составу з семи відцепів, які в процесі сортування мають бути розставлені на колії СП відповідно до призначень плану формування.

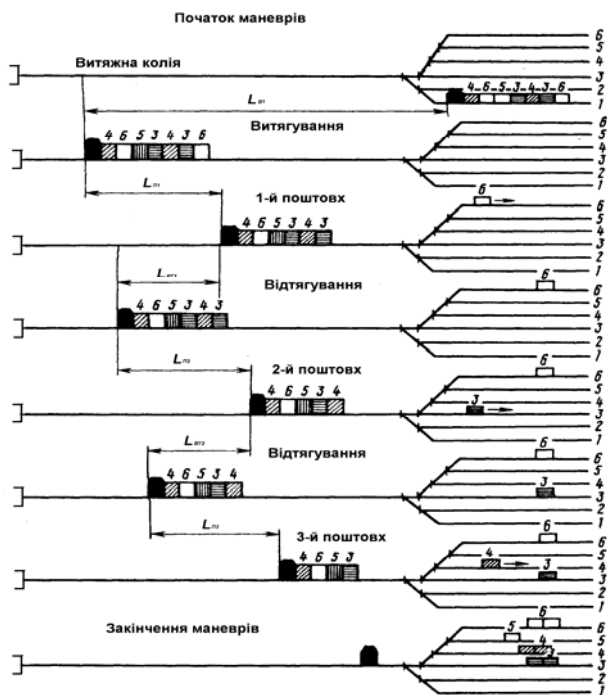


Рис. 2.4. Приклад технології виконання маневрів одногрупними ізольованими поштовхами

На рис. 2.5 приведена діаграма виконання маневрів ізольованими поштовхами. Швидкість кожного наступного поштовху зазвичай декілька менше, ніж швидкість попереднього, враховуючи, що відстань проходження наступних відцепів скорочується у зв'язку із заповненням сортувальних колій вагонами в процесі розформування. Як видно з діаграми, кожен напіврейс поштовху відокремлений від наступного та попереднього напіврейсів поштовху напіврейсами відтягування. Поштовхи як би «ізолювані» один від одного, тому і вживається умовний термін «маневри ізольованими поштовхами».

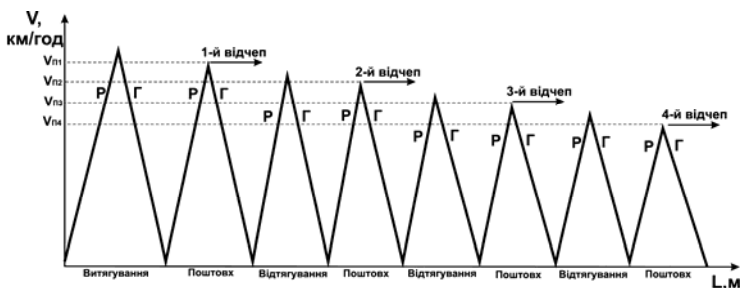


Рис. 2.5. Схема виконання маневрів одногрупними ізольованими поштовхами: Р – розгін, Г – гальмування

Основною складовою маневрової роботи ізольованими поштовхами є напіврейс типу (РГ), з використанням якого в сортувальний парк у момент досягнення максимальної швидкості розгону прямує один відцеп. Необхідно відзначити, що неможливо з достатньою точністю визначити необхідну швидкість розгону, тому відчепи, що слідують за інерцією в сортувальний парк станції, часто можуть не повністю проходити необхідну відстань, або ж підходити до вагонів, що стоять на коліях парка, зі швидкістю, що перевищує допустиму при маневрах (5 км/год). Тому при виконанні сортувальної роботи поштовхами необхідно мати штат регулювальників швидкості, які у потрібних випадках проводять пригальмування відцепів ручними гальмівними башмаками або стаціонарними засобами гальмування (якщо є).

Маневри одногрупними ізольованими поштовхами є найпоширенішим, хоча й не найпродуктивнішим способом сортування вагонів на витяжних коліях. Їх перевагою є висока продуктивність праці за рахунок значного скорочення часу на маневри.

Недоліки цього способу:

- збільшення штату працівників, що беруть участь в маневрах (у парку необхідний регулювальник швидкості вагонів);

- зменшення ступеню безпеки проведення робіт - при неpravильно розрахованому поштовху або гальмуванні в СП може відбутися «бій» вагонів;

- не забезпечується точність установки відцепів на коліях СП. При утворенні «вікон» між відчепами потрібні додаткові операції осадження вагонів;

- не можна працювати таким чином із вагонами, завантаженими небезпечними та негабаритами вантажами, а також в умовах поганої бачимості та при несприятливих профільних умовах станції.

Маневри *однoгруппними серійними поштовхами* виконуються таким чином: состав витягується на витяжну колію якнайдалі від роздільної стрілки (на 150...200 м), щоб можна було провести послідовно декілька поштовхів без зміни напрямку руху (рис.2.6).

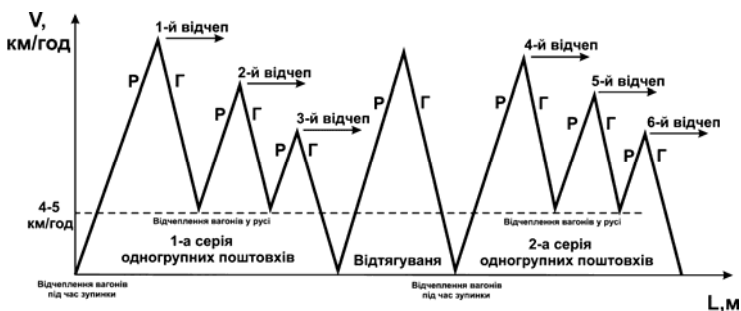


Рис. 2.6. Схема виконання маневрів серійними однoгруппними поштовхами: Р – розгін, Г – гальмування

Після зупинки складач, знаходячись на витяжній колії у хвості маневрового составу, відчіплює крайню групу вагонів. Машиніст розгоняє маневровий состав до швидкості 12...15 км/год, потім різко знижує її до 4...5 км/год. У результаті виникає поштовх, і група, що відокремилася, за інерцією слідує в СП. Другий складач у мить, коли автозчипні прилади маневрового составу прийшли у стислий стан, відчіплює наступну крайню групу, і так до наближення маневрового составу до роздільної стрілки. Відтягування маневрового составу на витяжній колії у цьому випадку проводиться не після кожного поштовху (як при ізолюваних поштовхах), а після виконання серії поштовхів. Після відтягування слідує продовження серії аналогічних операцій.

Число поштовхів у серії залежить від потужності локомотива, розмірів відцепів, довжини та профілю витяжної колії, погодних умов, кваліфікації та злагоженості в роботі маневрової бригади.

Для організації роботи по розформуванню составів способом серійних поштовхів необхідна злагоджена робота маневрової бригади, ефективна передача сигналів від складача машиністові (по радіо або візуально) й операторові по приготуванню маршрутів або черговим стрілочних постів, якщо стрілки переводяться уручну. Крім того, необхідна ефективна організація пригальмовування відцепів однієї серії, які йдуть один за одним, для забезпечення зіткнення з з вагонами що стоять із допустимими швидкостями та недопущення зупинки відцепів на стрілочній зоні або з великими «вікнами» між ними.

Маневри у такий спосіб найбільш продуктивні на витяжних коліях із ухилом у бік СП. Наявність ухилу дає можливість понизити швидкість розгону при поштовхах і збільшити їх кількість у кожній серії до 6...8. При маневрах серійними одногрупними поштовхами найбільш доцільний ухил 3...4‰.

Необхідне також устаткування сортувальних колій вагоноосаджувачами, прискорювачами-сповільнювачами й т.п. При автоматизації цих процесів сортувальні колії обладнуються датчиками швидкості, маси, пристроями контролю заповнення колій, інформація від яких поступає в ЕОМ. У пам'ять ЕОМ також закладаються дані про опір руху по всіх маршрутах.

Маневри багатогрупними ізольованими поштовхами полягають в наступному: після витягування составу на витяжну колію від нього відчіплюють відразу декілька груп вагонів. Потім маневровий состав розгоняють і різко загальмовують. При цьому від составу відділяються і сліднують у СП усі відчеплені групи вагонів. Залежно від ходових властивостей відчепа сліднують або разом, або розходяться, утворюючи деякі інтервали між собою. Створення необхідних інтервалів між суміжними відчепами або збільшення їх до розмірів, необхідних для переведу роздільних стрілок, проводять пригальмовуванням вагонів на спеціальних гальмівних позиціях. З цією метою витяжні колії та стрілочну зону СП обладнують гальмівними пристроями та башмакоскидачами.

Маневри багатогрупними серійними поштовхами - одна з найбільш складних технологій сортування вагонів на витяжних коліях (уперше застосована на станції Львів). Вона полягає в тому, що без відтягувань маневрового составу проводять серію поштовхів, кожним із яких у сортувальний парк спрямовується по декілька відцепів. При цьому враховується, що у різних відцепів при одній і тій же швидкості поштовху різні ходові властивості. Такі маневри найбільш продуктивні, але вони не набули широкого поширення, оскільки вимагають облаштування спеціальних профільованих витяжних колій. Застосовувати цей спосіб складно та не завжди безпечно, оскільки між відчепами не завжди забезпечується ін-

тервал для перевodu стрілок і, у зв'язку з цим, можливий перевод стрілок під рухомим складом.

Спосіб безперервного сортування вагонів на витяжній колії спеціального профілю з елементами ухилів різної крутизни (від 1,8 до 5,7 ‰) при мінімальній участі маневрового локомотива полягає в тому, що після виведення составу на витяжну колію відчеплений локомотив штовхає состав, додаючи йому швидкість 3...5 км/год і йде по обхідній колії в парк прийому за черговим составом. Подальший рух вагонів до закінчення розформування составу відбувається під дією сил інерції та тяжіння. При цьому русі з рівномірною швидкістю або невеликим прискоренням, коли вагони досягають роздільного противонахилу, швидкість головних вагонів декілька зменшується, зчпні прилади стискаються і стає можливим відокремити від составу черговий відчеп. Потім, потрапивши за роздільним майданчиком на швидкісний ухил, відчеп спрямовується в СП. Інтервали між відчепами, які необхідні для перевodu роздільних стрілок, утворюються за рахунок пізнішого виходу наступних відчепів на швидкісний ухил.

Визначення необхідної розрахункової швидкості розгону маневрового составу для виконуваних поштовхами напіврейсів може бути проведено по умові рівності кінетичної енергії розгону E_p і роботи всіх сил опору руху відчепа W_c при проходженні його за інерцією до необхідного місця в сортувальному парку, тобто $E_p = W_c$. На рис.2.7 приведена схема маневрів поштовхами.

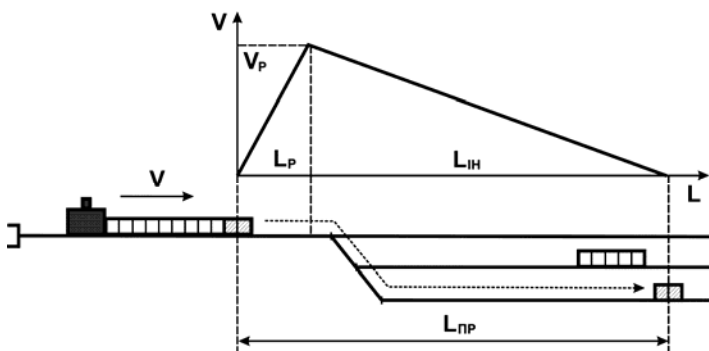


Рис. 2.7. Схема маневрів одногрупними ізолюваними поштовхами

Як відомо, кінетична енергія визначається по формулі

$$E_{\kappa} = \frac{M \cdot V^2}{2}, \quad (2.1)$$

де M - маса тіла;

V - початкова швидкість руху.

Стосовно маневрів поштовхами ця формула для визначення кінетичної енергії відчепу набере вигляду

$$E_{\kappa} = \frac{Q_6 \cdot V_p^2}{2} = \frac{1000 \cdot Q_6 \cdot V_p^2 \cdot (1 - \gamma)}{2 \cdot g}, \text{ кг.м,} \quad (2.2)$$

де Q_6 - маса відчепу, т;

V_p - швидкість розгону (поштовху), м/с;

$g/(1 - \gamma) = g^*$ - прискорення сили тяжіння з урахуванням впливу частин вагонів, що обертаються (9,5...9,7 м/с² для навантажених та 8,7...9,0 м/с² для порожніх вагонів). Приймаючи усереднене значення $g^* = 9,25$ м/с², отримуємо

$$E_{\kappa} = \frac{1000 \cdot Q_6 \cdot V_p^2 \cdot (1 - \gamma)}{2 \cdot g} \approx 54 \cdot Q_6 \cdot V_p^2. \quad (2.3)$$

Робота сил опору W_c може бути виражена як

$$W_c = Q_6 \cdot L_{in} \cdot W, \text{ кг.м} \quad (2.4)$$

де L_{in} - відстань проходження відчепу за інерцією від місця відриву до місця зупинки на сортувальній колії, м;

W - сумарний середній питомий опір руху вагонів відчепу, що складається з основного питомого опору руху w_i , опору середовища w_{cp} , опору від кривих $w_{кр}$, стрілок $w_{стр}$ і подовжнього профілю колії руху відчепу, кг/т.

$$W = w_o + w_{cp} + w_{кр} + w_{стр} \pm i_{mr}, \quad (2.5)$$

де i_{mr} - ухил профілю колій маневрового району.

При ухилі витяжної колії та стрілочної горловини у бік сортувального парку, загальний питомий опір знижується у порівнянні з опором для маневрового району, що розташовується на майданчику (тобто напіврейс потребує меншої відстані та меншої довжини витяжної колії). Таким чином, розташування витяжних колій на суцільному ухилі сприяє зменшенню довжини витяжної колії, оскільки напіврейс (PI) маневрового со­ставу в цьому випадку може бути меншої довжини.

Прирівняємо значення E_K і W_c :

$$54 \cdot Q_v \cdot V_p^2 = Q_v \cdot L_{in} \cdot W \quad (2.6)$$

Після перетворення та спрощення виразу (2.6) отримаємо

$$V_p = \sqrt{\frac{L_{in} \cdot W}{54}} \text{ м/с, або } V_p = \sqrt{\frac{L_{in} \cdot W}{4,17}} \text{ км/год.} \quad (2.7)$$

Виключно важливою вимогою при проведенні маневрових робіт є забезпечення безпеки руху й особистої безпеки працівників, пов'язаних із маневрами, а також збереження рухомого складу. Зразкові схеми роз­становки працівників, що беруть участь у маневрах, представлені на рис.2.8.

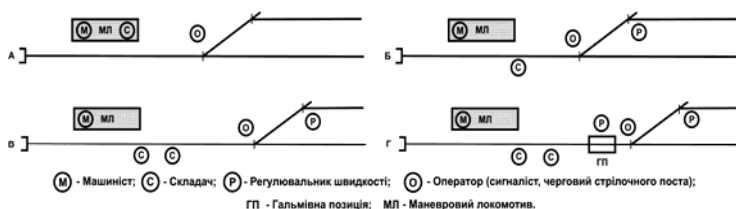


Рис. 2.8. Схеми розстановки працівників, що беруть участь у маневрах: А – при осадженні; Б – при ізолюваних поштовхах; В – при серійних ізолюваних поштовхах; Г – при серійних багатогрупних поштовхах

2.5. Виконання маневрової роботи на сортувальних гірках

2.5.1. Класифікація й устаткування сортувальних гірок

У даний час основним видом пристроїв для сортування вагонів на залізничних станціях є сортувальні гірки. В порівнянні з іншими пристроями, вживаними для цієї мети, сортувальні гірки дозволяють:

- підвищити переробну здатність сортувальної станції;
- понизити вартість переробки вагонів унаслідок скорочення витрат на утримання штату та маневрові засоби;
- прискорити оборот вагонів за рахунок скорочення часу їх переробки;
- підвищити безпеку та культуру праці станційних працівників.

Сучасна сортувальна гірка є комплексом пристроїв колії, енергопостачання, автоматики, телемеханіки та зв'язку, що забезпечує механізацію й автоматизацію процесів розформування та формування поїздів.

Залежно від об'єму переробки вагонів і числа підгіркових колій розрізняють сортувальні гірки великої, середньої та малої потужності.

Сортувальні гірки в даний час обладнуються вагонними сповільнювачами, пристроями гіркової автоматичної централізації (ГАЦ), автоматичного регулювання швидкості скочування відчепів (АРС) у комплексі з системою автоматичного завдання швидкості розпуску (АЗШР) і телекерування гірковими локомотивами (ТГЛ).

Основними елементами гірки є насувна частина, перевальна частина (вершина або «горб» гірки) та спускна частина (рис.2.9).

Насувна частина призначена для подачі вагонів до вершини гірки та підготовки їх до розпуску. На насувній частині розміщуються колії насуву, що сполучають горб гірки з парком прийому, а при паралельному розташуванні парків прийому і сортування – з маневровою витяжкою.

Перевальною частиною (горбом гірки) називається елемент гірки, на якому відбувається сполучення насувної частини та швидкісного ухилу спускної частини.

Умовна вершина гірки (УВГ) – вершина кута вертикальної кривої, що сполучає швидкісний ухил з горизонтальною прямою, яка проходить через горб гірки.

При устрої горба гірки з двома та більше коліями насуву та спускними коліями, можна виконувати одночасно дві операції: розпуск двох составів або прибирання гіркового локомотива по одній колії та розпуск з гірки на іншій колії й ін.

Елемент гірки, що забезпечує відрив відчепів від составу та їх швидке просування з безпечними інтервалами на колії призначення, називається *спускною частиною*. Вона розташовується між вершиною гірки та розрахунковою точкою (РТ), яка знаходиться на відстані 50 метрів від кінця паркової гальмівної позиції.

На спускній частині встановлюються гальмівні позиції для регулювання швидкості руху відчепів.

Кожна гірка характеризується наступними основними параметрами: розрахунковою довжиною, висотою, загальною потужністю гальмівних засобів і переробною здатністю.

Розрахунковою довжиною гірки називається відстань від вершини гірки до розрахункової точки.

Висотою гірки називається різниця відміток вершини гірки та розрахункової точки.

Потужність гальмівних засобів характеризується сумарною енергетичною висотою, що погашається ними, а *переробна здатність гірки* – максимальним числом вагонів, яке можна розсортувати на ній за добу.

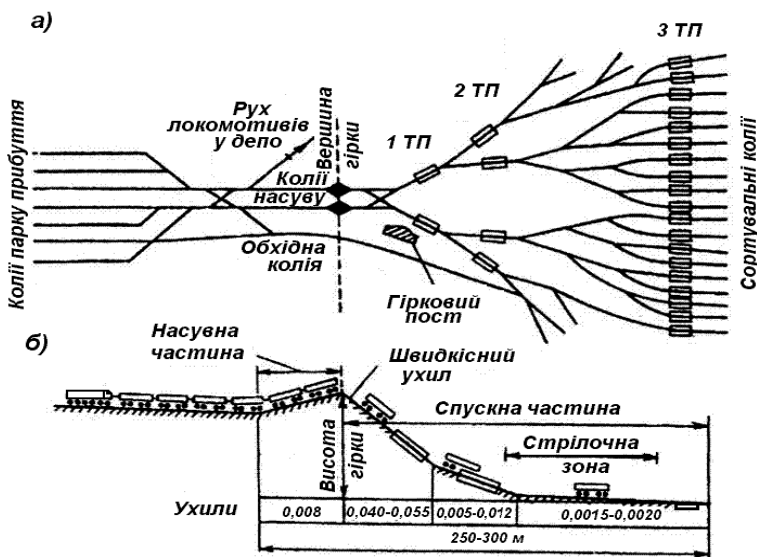


Рис. 2.9. Схема плану: а – та профілю б – сортувальної гірки

2.5.2. Технологія розформування – формування составів на сортувальних гірках

Принцип роботи сортувальної гірки полягає в насуві составу до вершини гірки та подальшому скочуванні відцепів по спускній частині в сортувальний парк під дією сили тяжіння.

Насув составу з парку прибуття до вершини (горба) гірки проводиться вагонами вперед із відпущеними та відключеними гальмами. Таким чином, насовуваний состав гальмується тільки локомотивом. Тому, для виключення зупинок составу на насувній частині, треба правильно вибрати момент початку насуву та швидкість руху. Довжина ділянки насуву від граничного стовпчика останнього стрілочного переводу передгіркової горловини до вершини гірки, як правило, рівна 150 м.

На насувній частині перед горбом гірки проводиться розчеплення вагонів. Ручне розчеплення обмежує переробну здатність гірки. Для виключення важкої, небезпечної та непродуктивної праці гіркових складачів застосовуються пристрої механізованого й автоматизованого розчеплення.

Насув составу проводиться за показаннями гіркового світлофора, обладнаного маршрутним покажчиком. Коли насув і розпуск здійснюються вагонами вперед і машиністові часто погано видно гірковий світлофор, перед цим світлофором встановлюються повторювачі, а локомотиви обладнуються автоматичною локомотивною сигналізацією.

Розпуск составу починається з моменту відділення першого відчепа від составу та переміщення його за вершину гірки. Залежно від довжини відчепу, що спускається, його ходових якостей та розташування роздільної стрілки, вибирається швидкість розпуску составу. При довгих відчепах швидкість розпуску декілька збільшується для скорочення інтервалів між відчепами, що скочуються. Відчепи з хорошими ходовими якостями необхідно гальмувати вагонними сповільнювачами на гальмівних позиціях. Відчепи з поганими ходовими якостями гальмувати не треба, щоб уникнути їх зупинки на спускній частині.

Розташування роздільної стрілки ближче до вершини гірки дозволяє підвищити швидкість розпуску завдяки зменшенню можливості наганяння відцепів при несприятливих поєднаннях їх ходових якостей.

Швидкість розпуску машиніст гіркового локомотива визначає за показаннями світлофора.

На спускній частині гірки кожен відчеп прямує на певну колію сортувального парку. Перевод стрілок здійснюється за умови їх вільності в інтервалах між відчепами, що скочуються.

Після закінчення розформування составу, гірковий локомотив заїжджає в парк прибуття за наступним составом.

Розформуванням-формуванням составу на гірці керує черговий по гірці (ДСПГ), у підпорядкуванні якого знаходяться гіркові оператори, складачі поїздів (гіркові), машиністи гіркових локомотивів й інші працівники, зайняті роботою в районі сортувальної гірки.

ДСПГ взаємодіє з черговими по станції, паркам прибуття, формування та підпорядковується маневровому диспетчерові (ДСЦ).

ДСПГ безпосередньо управляє гірковими світлофорами, регулює швидкість розпуску та насуву составів, стежить за проходженням відчепів по спускній частині гірки, несе відповідальність за безпеку сортування.

Гіркові оператори під контролем ДСПГ управляють гірковими пристроями на виділених пучках колій, при необхідності втручаються в програму розпуску з переходом на ручне управління сповільнювачами та стрілками.

На гірці працюють один або декілька гіркових локомотивів, обладнаних маневровим радіозв'язком, гірковою локомотивною сигналізацією та автоматичними пристроями для відчеплення й причіплювання головного вагону до тепловоза.

Маневровий диспетчер встановлює черговість розформування составів, що знаходяться в парку прибуття.

Черговий по гірці, керуючись черговістю розформування та сортувальним листком (програмою розпуску), отриманим із ЮЦ станції, погоджує з черговим по станції та парку прибуття пропуск гіркового локомотива по обхідній колії під состав. Черговий по станції відкриває сигнал, а ДСПГ по гучномовному парковому зв'язку оповіщає про маршрут і колію, на яку слідує гірковий локомотив.

Гірковий локомотив заїжджає у хвіст составу, що потрібно розформувати, та машиніст сполучає локомотив із крайнім вагоном.

Сигналіст знімає гальмові башмаки та докладає черговому по станції.

Черговий по станції, отримавши інформацію від сигналіста про зняття гальмових башмаків, готує маршрут насуву составу на гірку.

Машиніст приводить маневровий состав у рух по команді чергового по гірці, переданій по радіозв'язку, та відкритим показанням маневрового, гіркового та локомотивного світлофорів. При наближенні до горба гірки черговий по гірці по гучномовному зв'язку сповіщає про початок розпуску.

Складачі, відповідно до даних сортувального листка, проводять розчеплення вагонів у робочій зоні гірки. На розчіпленні в процесі розформування, як правило, працюють два складачі. Один з них проходить уздовж составу в робочій зоні та готує відчепи до розчіплення на горбі

гірки. Другий знаходиться на горбі гірки та стежить за правильністю підготовки до розчіплення, процесом проходження відчепів по спускній частині гірки на колії подгіркового парку й, у разі потреби, приймає заходи до негайної зупинки складу та припинення розпуску.

У підгірковому (сортувальному) парку в процесі розпусків складів утворюються «вікна» між групами вагонів, тобто вільні проміжки, які мають бути ліквідовані. Ліквідація «вікон» проводиться після розпуску 3...4 складів осадженням з боку гірки або підтягуванням із хвоста сортувального парку. Перед заїздом гіркового локомотива на сортувальну колію з боку гірки черговий по гірці погоджує з черговим по сортувальному парку можливість осадження та по гучномовному зв'язку оповіщає всіх працівників, що знаходяться у підгірковому парку.

Черговий по парку, давши згоду на осадження та переконавшись у припиненні маневрів у хвостовій горловині, по радіозв'язку дає дозвіл машиністові гіркового локомотива на осадження та в процесі роботи уважно стежить за просуванням вагонів, підтримуючи постійний зв'язок із машиністом з метою запобігання виходу вагонів за межі корисної довжини на стрілочну вулицю.

Під час підтягування вагонів з хвоста парку скочування вагонів на цей пучок колій не допускається.

2.5.3. Паралельний розпуск

Якщо на гірці одночасно розпускаються два склади, то такий розпуск називають паралельним. Його застосовують із метою значного підвищення переробної здатності гірки в періоди згущеного підходу поїздів, коли переробна здатність гірки при звичайному розпуску виявляється недостатньою.

Щоб реалізувати на гірці паралельний розпуск складів необхідне виконання наступних умов:

1. Наявність двох колій спуску і не менше двох колій насуву.
2. Спеціалізація колій сортувального парку чітко на парну та непарну половину.
3. Виділення в обох половинах парку спеціальних відсівних колій для спрямування на них так званих «перехресних» вагонів. Це пояснюється тим, що в розформовуваних складах окрім транзитних із переробкою можуть бути місцеві вагони, а також вагони, що вимагають ремонту, які необхідно направити на іншу половину парку сортування. Крім того, оскільки сортувальні станції зазвичай розташовуються в пунктах злиття трьох і більш залізничних ліній, в складах поїздів, що прибу-

вають, можуть бути так звані «кутові» вагони, тобто в парному поїзді непарні вагони, а в непарному - парні.

4. Наявність у составі не більше 20 % перехресних вагонів. При більшій кількості перехресних вагонів, які доводиться сортувати повторно, паралельний розпуск стає неефективним.

5. Безпосереднє управління розпуском (завдання маршрутів і гальмування відчепів) двома працівниками замість одного.

6. Наявність на гірці не менше ніж трьох локомотивів. Застосування паралельного розпуску при двох локомотивах на гірці, викликаючи додаткові витрати, в той же час не збільшує переробної здатності гірки.

Природньо, в режимі паралельного розпуску можуть розпускатися парний і непарний состави, тому паралельний розпуск застосовується й на односторонніх сортувальних станціях.

Оскільки состави поїздів на сортувальні станції підходять нерівномірно (то більше парних, то непарних поїздів), та оскільки деякі состави можуть мати більше 20% перехресних вагонів, розпуск составів на гірці може бути паралельним лише частково.

2.6. Основи нормування маневрових операцій

Встановлення необхідного часу на виконання тих або інших маневрів називається *нормуванням*. При нормуванні маневрової роботи основним завданням є встановлення раціональних норм часу на виконання робіт при розробці технологічного процесу станції, визначення норм вироблення комплексних маневрових бригад для встановлення рівня їх заробітної плати з метою підвищення продуктивності праці на базі ефективного використання технічних засобів і наукової організації праці.

Важливим напрямом прискорення маневрів є застосування передових методів праці (двостороннє розформування составу, комбінаторний спосіб і т.п.).

У загальному випадку час, що витрачається на один маневровий напіврейс, залежить від значного числа чинників: довжини напіврейсу, типу використовуваного маневрового локомотива, взаємного розташування колій та стрілок, числа вагонів у маневровому составі, способу здійснення маневрів, швидкості пересування, погодних умов, досвідченості складацької та локомотивної бригад й ін.

Число виконуваних маневрових напіврейсів залежить від характеру маневрів (розформування, формування), способу їх здійснення (ізолювані, серійні поштовхи й ін.), а також від розташування у составі груп поряд розташованих вагонів одного призначення, що направляються при сортуванні на одну колію.

Теоретичні дослідження та практика показують, що найвигідніше в більшості випадків виконувати маневри на витяжних коліях не з цілим составом, а з його частиною. Якщо в составі g маневрових груп, то число частин X на які можна його розділити, змінюється від $x = 1$ (цілий состав) до $x = g$, коли локомотив заїжджає окремо за кожною групою. Чим більше число частин, тим більше холостих і перестановочних рейсів здійснює локомотив, що збільшує загальний час маневрів (див.рис.2.10).

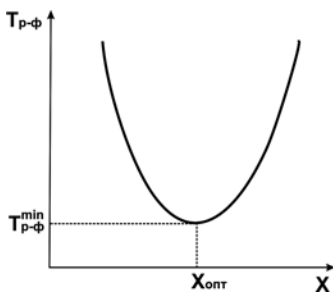


Рис. 2.10. Залежність тривалості розформування-формування составу $T_{p-\phi}$ від числа частин x , на які ділиться состав

Проте, чим менше маневровий состав, тим із більшою швидкістю можуть проводитися маневри, та тим менше часу буде потрібно на розгін і гальмування. При нормуванні маневрів необхідно встановити оптимальне число частин составу X , при якому час розформування-формування $T_{p-\phi}$ прагне до мінімального значення (рис.2.10).

Достатньо точно визначення часу на виконання маневрів є базою для побудови технології роботи станції.

2.6.1. Способи нормування маневрової роботи

На практиці застосовуються декілька способів визначення часу елементарних маневрових пересувань (напіврейсів):

- спосіб безпосереднього розрахунку;
- спосіб тягових розрахунків;
- спосіб розрахункових нормативів (параметрів).

2.6.1.1. Нормування маневрової роботи шляхом безпосереднього розрахунку

Найпростішим є спосіб безпосереднього розрахунку. При використанні цього способу на основі відомих відстаней переміщення маневрового складу l_{np} і встановлених ПТЕ, ІРП і місцевими інструкціями швидкостей $V_{ман}$, виконання маневрових робіт електровозами та тепловозами, можна орієнтовно визначити час на виконання напіврейса таким чином:

$$t_{np} = l_{np} / V_{ман} . \quad (2.8)$$

Цей спосіб є достатньо простим, проте він не дозволяє враховувати значне число впливаючих чинників і дає вельми наближені результати.

2.6.1.2. Нормування маневрової роботи способом тягових розрахунків

Для нормування простих маневрів, що складаються з більш-менш довгих одиночних напіврейсів по подачі, прибиранню, перестановці груп вагонів, а також маневрів зі збірними поїздами на проміжних станціях слід застосовувати спосіб тягових розрахунків.

За допомогою тягових розрахунків по функціональних залежностях між силами тяги й опору, що діють на маневровий склад при маневрових пересуваннях, графічно або аналітично визначається час виконання окремих елементів напіврейсу та його тривалість у цілому.

При графічному рішенні цієї задачі будують криві швидкості та часу виконання напіврейсу з маневровим складом залежно від довжини напіврейсу. Для прикладу, на рис.2.11 показані $V = f(l_{np})$ - крива швидкості напіврейсу, та $t_{np} = f(l_{np})$ - крива часу напіврейсу в функції його довжини.

Час і відстань розгону та гальмування для кожного напіврейсу при маневрах можна визначати і по номограмах, побудованих на підставі тягових розрахунків (рис.2.12). Цей спосіб вимагає великої обчислювальної роботи та має недостатню точність при малих (до 10 км/год) швидкостях пересування маневрового складу.

У практичних умовах для станційних диспетчерів й інших працівників, пов'язаних з маневрами, необхідний час на напіврейс швидше та доцільніше визначати по заздалегідь побудованих діаграмах (рис.2.13).

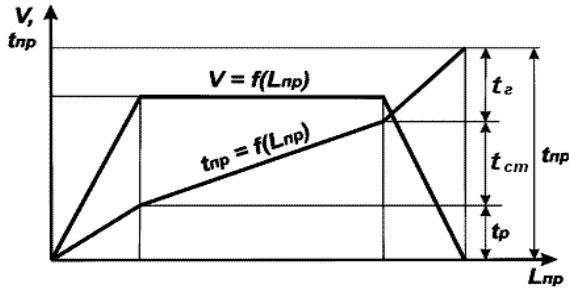


Рис. 2.11. Елементи маневрового напіврейсу в тягових розрахунках

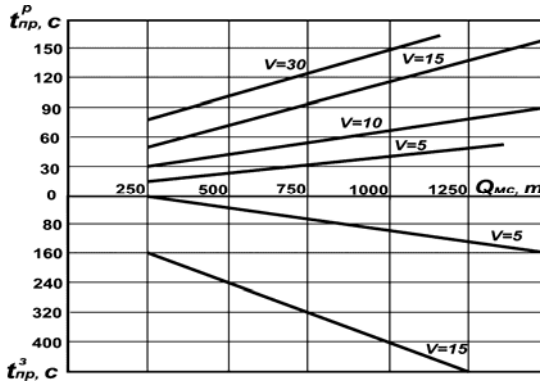


Рис. 2.12. Приклад номограми для визначення часу розгону та гальмування залежно від маси маневрового составу Q_{mc}

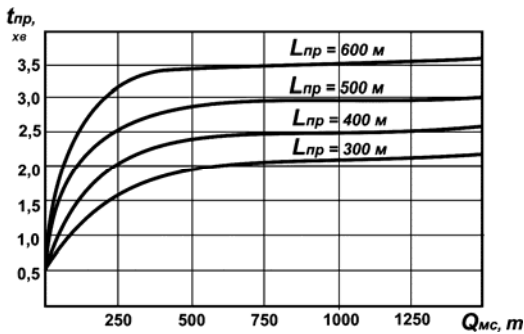


Рис. 2.13. Приклад залежностей часу напіврейсу t_{np} від його довжини l_{np} та маси маневрового составу Q_{mc}

По них без проміжних розрахунків можна знайти час виконання напіврейсу (без підготовчо-завершальних операцій) залежно від його довжини та величини маневрового складу.

Визначення розрахунковим шляхом основних елементів напіврейсів (часу розгону t_p , відстані розгону l_p , часу гальмування t_r , відстані гальмування l_r , часу руху за інерцією t_i та відстані руху за інерцією l_i) із застосуванням методу тягових розрахунків засновано на використанні відомих характеристик локомотивів (сила тяги, потужність) і визначенні сил опору руху маневрового складу.

2.6.1.3. Спосіб розрахункових параметрів (нормативів)

Спосіб розрахункових параметрів застосовується при нормуванні складних маневрів (розформування-формування складів), які носять масовий характер, тобто повторюються за приблизно постійних умов виконання маневрової роботи. У основу нормування покладена прямолінійна математична залежність часу виконання напіврейсу від величини маневрового складу (рис.2.14, 2.15), що підтверджується статистичними даними, та по якій з достатньою точністю для практичних цілей можна визначити тривалість маневрового напіврейсу.

$$t_{np} = a + b \cdot m_c, \text{ хв} \quad (2.9)$$

де m_c - число вагонів в маневровому складі;

a, b - розрахункові маневрові параметри, що представляють собою:

a - частина часу напіврейсу або рейсу, що доводиться на рух локомотива;

b - частина часу, що доводиться на пересування одного вагону маневрового складу.

Час маневрового напіврейсу росте при збільшенні маневрового складу. Цю залежність підтверджують спостереження. Результати їх можна нанести на графік, відклавши по горизонталі число вагонів у маневровому складі m_c , а по вертикалі - час здійснення напіврейсу t_{np} (рис. 2.14).

Нормативи часу a і b для напіврейсів перестановки при здійсненні маневрів встановлені у [26]. Разом із напіврейсами та рейсами перестановки залежно від числа переміщуваних вагонів нормується також тривалість напіврейсу:

- витягування складу або його частини на витяжну колію;

- одногрупного, багатогрупного та серійного поштовху;
- відтягування составу на витяжну колію після поштовху;
- осадження вагонів на сортувальні колії;
- холостого напіврейсу.

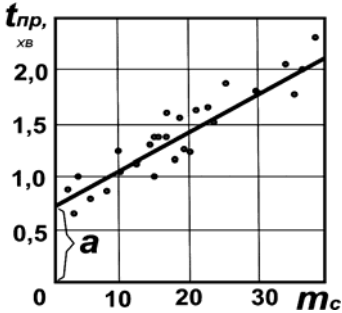


Рис. 2.14. Графік залежності часу маневрового напіврейсу від величини маневрового составу

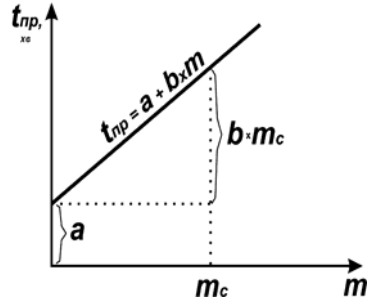


Рис. 2.15. Залежність тривалості напіврейсу від числа вагонів маневрового составу

Відомі залежності тривалості маневрових напіврейсів від величини составу дозволяють вибрати режими робіт, що мінімізують загальні витрати часу на маневри.

Слід зауважити, що рекомендовані у [26] розрахункові параметри мають значення, відповідні деяким середньомережевим умовам. У конкретних місцевих умовах значення нормативів часу a та b можуть істотно відрізнитися від указаних рекомендованих. У цьому випадку їх необхідно визначати з використанням статистичної обробки хронометражних спостережень.

Слід також мати на увазі, що встановлені для конкретних маневрових районів параметри a та b можуть використовуватися в розрахунках до тих пір, поки не зміняться основні умови виконання маневрової роботи, а саме: тип вживаного маневрового локомотиву, план і профіль маневрового району та склад вагонного парку. У разі зміни хоча би однієї зі вказаних умов необхідне виконання хронометражу тривалості напіврейсів в умовах, що змінилися.

2.6.2. Нормування деяких видів маневрових робіт

2.6.2.1. Нормування тривалості розформування-формування составів на витяжних коліях

Для отримання розрахункових формул, по яких можна визначити тривалість маневрів із складами, приймаємо значення величини состава у вагонах - m ; число частин, на які розділяється состав, - X ; число відцепів у составі - g . На базі цих даних визначимо час на розформування-формування составів.

2.6.2.1.1. Нормування тривалості маневрів при виконанні їх способом осадження

Розформування-формування способом осадження складається з наступних напівреїсів (див. п.2.4, рис.2.3): холостих, витягування, сортувальних і відтягування.

Загальний час виконання сортування составу осадженням складається з суми часу на виконання перерахованих напівреїсів. Визначення середнього розміру маневрового составу, тривалість напівреїсу та загальних витрат часу проводимо виходячи з таких міркувань.

Припустимо, що состав при розформуванні ділиться на X частин. Число напівреїсів заїзду k_3 рівно числу частин, на які поділяється состав - x . Заїздом є холостий напівреїс, тобто його тривалість $t_3 = a_3$ (оскільки $m = 0$), а загальна витрата часу на всі заїзди локомотива

$$\sum t_3 = a_3 \cdot x. \quad (2.10)$$

Число напівреїсів витягування k_6 також рівно числу частин составу x . Тривалість одного напівреїса витягування

$$t_6 = a_6 + b_6 \cdot \frac{m}{x}, \quad (2.11)$$

а загальна витрата часу на витягування

$$\sum t_6 = t_6 \cdot x = a_6 \cdot x + b_6 \cdot x \cdot \frac{m}{x} = a_6 \cdot x + b_6 \cdot m. \quad (2.12)$$

Очевидно, що при збільшенні числа частин X розбиття составу, витрати часу на витягування зростають.

Число напіврейсів осадження k_o рівно числу відчепів g .

Середня величина складу при напіврейсі осадження визначається виходячи з того, що при першому осадженні величина складу рівна m/x , а при останньому - m/g . Тоді, середня величина маневрового складу визначається як

$$m_{cp} = (m/x + m/g)/2 = \frac{m \cdot (g+x)}{2 \cdot g \cdot x} \quad (2.13)$$

Тоді тривалість одного напіврейсу осадження

$$t_o = a_o + b_o \cdot \frac{m \cdot (g+x)}{2 \cdot g \cdot x}, \quad (2.14)$$

і загальні витрати часу на осадження:

$$\begin{aligned} \sum t_o &= t_o \cdot g = a_o \cdot g + b_o \cdot \frac{m \cdot (g+x)}{2 \cdot g \cdot x} \cdot g = \\ &= a_o \cdot g + b_o \cdot \frac{m \cdot g}{2 \cdot x} + b_o \cdot \frac{m}{2} \end{aligned} \quad (2.15)$$

Кількість напіврейсів відтягування менше кількості відчепів на величину X , тобто рівно $g - x$, оскільки для першого відчепа кожної частини виконувати напіврейс відтягування не потрібно.

Середня величина маневрового складу при відтягуванні визначається з умови, що перше відтягування здійснюється з $(m/x - m/g)$ вагонами, а останнє відтягування - із m/g вагонами. Отже, середнє число вагонів у маневровому складі при відтягуванні буде рівне

$$m_{cp} = (m/x - m/g + m/g)/2 = \frac{m}{2 \cdot x} \quad (2.16)$$

Середня витрата часу на напіврейс відтягування

$$t_{om} = a_{om} + b_{om} \cdot \frac{m}{2 \cdot x}, \quad (2.17)$$

а загальні витрати часу на всі напіврейси відтягування

$$\begin{aligned} \sum t_{om} &= t_{om} \cdot (g - x) = \\ &= a_{om} \cdot g - a_{om} \cdot x + b_{om} \cdot \frac{m \cdot g}{2 \cdot x} - b_{om} \cdot \frac{m}{2} \end{aligned} \quad (2.18)$$

Дані про кількість напіврейсів кожного виду, їх тривалість і середню величину маневрового складу при розформуванні складу осадженням зведені у табл. 2.4.

Загальна тривалість сортування складу способом осадження

$$\begin{aligned} T_{p-\phi}^o &= a_3 \cdot x + a_6 \cdot x + b_6 \cdot m + a_o \cdot g + b_o \cdot \frac{m \cdot g}{2 \cdot x} + b_o \cdot \frac{m}{2} + \\ &+ a_{om} \cdot g - a_{om} \cdot x + b_{om} \cdot \frac{m \cdot g}{2 \cdot x} - b_{om} \cdot \frac{m}{2} = x \cdot (a_3 + a_6 + a_{om}) + \\ &+ m \cdot (b_6 + b_o / 2 - b_{om} / 2) + \frac{m \cdot g}{2 \cdot x} \cdot (b_o + b_{om}) + g \cdot (a_o + a_{om}) \end{aligned} \quad (2.19)$$

Таблиця 2.4

Початкові дані для виведення розрахункової формули при сортуванні складу способом осадження

Напіврейс	Кількість напіврейсів, r	Середній маневровий склад, m	Середня тривалість одного напіврейсу, t	Загальна тривалість
Холостой (заїзд)	x	0	$t_3 = a_3$	$t_x = a_3 \cdot x$
Витягування	x	$\frac{m}{x}$	$t_6 = a_6 + b_6 \cdot \frac{m}{x}$	$t_6 = a_6 \cdot x + b_6 \cdot m$
Осадження	g	$\frac{m \cdot (g+x)}{2 \cdot g \cdot x}$	$t_o = a_o + b_o \cdot \frac{m \cdot (g+x)}{2 \cdot g \cdot x}$	$t_o = a_o \cdot g + b_o \cdot \frac{m \cdot g}{2 \cdot x} + b_o \cdot \frac{m}{2}$
Відтягування складу	$g-x$	$\frac{m}{2 \cdot x}$	$t_{om} = a_{om} + b_{om} \cdot \frac{m}{2 \cdot x}$	$t_{om} = a_{om} \cdot g - a_{om} \cdot x + b_{om} \cdot \frac{m \cdot g}{2 \cdot x} - b_{om} \cdot \frac{m}{2}$

Оскільки визначується по формулі (2.49) величина $T_{p-\phi}^o$ змінюється по параболі (див.рис.2.9), то оптимальне число частин розбиття складу x_{omn} для забезпечення мінімальної величини $T_{p-\phi}^{\min}$ можна знайти шляхом

обчислення першої похідної функції $T_{p-\phi}^o(x)$ по x та прирівнювання її до нуля:

$$\frac{d}{dx} T_{p-\phi}^o = a_3 + a_6 - a_{om} - \frac{m \cdot g}{2 \cdot x^2} \cdot (b_o + b_{om}) = 0, \quad (2.20)$$

звідки

$$x_{om} = \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot (b_o + b_{om})}{2 \cdot (a_3 + a_o - a_{om})}}. \quad (2.21)$$

Тоді загальні мінімально необхідні витрати часу на виконання сортування складу осадженням $T_{p-\phi}^{\min}$ можуть бути визначені, якщо підставити замість x вираз для його оптимальної величини (2.21) у загальний вираз для $T_{p-\phi}^o$:

$$\begin{aligned} T_{p-\phi}^{\min} &= \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot (b_o + b_{om})}{2 \cdot (a_3 + a_o - a_{om})}} \cdot (a_3 + a_o - a_{om})^2 + \\ &+ \frac{m \cdot g \cdot (b_o + b_{om})}{2 \cdot \sqrt{\frac{m \cdot g \cdot (b_o + b_{om})}{2 \cdot (a_3 + a_o - a_{om})}}} + \\ &+ m \cdot (b_6 + b_o / 2 + b_{om} / 2) + g \cdot (a_o + a_{om}); \end{aligned} \quad (2.22)$$

$$\begin{aligned} T_{p-\phi}^{\min} &= \sqrt{0,5 \cdot m \cdot g \cdot (b_o + b_{om}) \cdot (a_3 + a_o - a_{om})} + \\ &+ \sqrt{0,5 \cdot m \cdot g \cdot (b_o + b_{om}) \cdot (a_3 + a_o + a_{om})} + \\ &+ m \cdot (b_6 + b_o / 2 + b_{om} / 2) + g \cdot (a_o + a_{om}). \end{aligned} \quad (2.23)$$

Після подальших перетворень і спрощень отримаємо

$$T_{p-\phi}^{\min} = B \cdot m + A \cdot g + B \cdot \sqrt{m \cdot g}, \quad (2.24)$$

де A , B , B - укрупнені параметри маневрової роботи:

$$A = (a_o + a_{om}); \quad (2.25)$$

$$B = b_6 + 0,5 \cdot m \cdot g \cdot (b_o + b_{om}); \quad (2.26)$$

$$B = 2 \cdot \sqrt{0,5 \cdot m \cdot g \cdot (b_o + b_{om}) \cdot (a_3 + a_o - a_{om})}. \quad (2.27)$$

2.6.2.1.2. *Нормування тривалості маневрів при виконанні їх серійними поштовхами*

При серійних поштовхах, що виконуються при сортуванні составу, необхідно встановити середнє число серій поштовхів (d), що виконуються з витяжної колії без зміни напрямку руху маневрового составу. Оскільки при кожному поштовху відправляється в сортувальний парк (СП) один відцеп, то це також і число відцепів, що відправляються за серією до СП.

При здійсненні маневрової роботи серійними поштовхами (див.п.2.4) виконуються наступні види напівреїсів:

- а) заїзд маневрового локомотива на колію парку прийому (ПП);
- б) витягування маневрового составу з ПП на витяжну колію;
- в) напівреїси розгонів маневрового составу до необхідної швидкості розгону;
- г) напівреїси гальмувань маневрового составу;
- д) відтягування маневрового составу після завершення серії поштовхів на витяжку;

е) осадження вагонів у сортувальному парку.

При цьому:

- а) число напівреїсів заїздів дорівнює числу частин, на які ділиться состав $\kappa_3 = x$. При цьому $m_3 = 0$, $t_3 = a_3$.

Сумарна тривалість заїздів

$$\sum t_3 = a_3 \cdot x. \quad (2.28)$$

- б) число напівреїсів витягувань також рівне числу частин, на які ділиться состав $\kappa_6 = x$. Тоді

$$m_6 = \frac{m}{x}; \quad t_6 = a_6 + b_6 \cdot \frac{m}{x}. \quad (2.29)$$

Сумарна тривалість витягувань

$$\sum t_6 = a_6 \cdot x + b_6 \cdot m. \quad (2.30)$$

- в) число напівреїсів розгону дорівнює числу відцепов $\kappa_p = g$.

При цьому

$$m_p = \left(\frac{m}{x} + \frac{m}{g}\right) / 2. \quad (2.31)$$

Середня витрата часу на напіврейс розгону при виконанні маневрів серійними поштовхами залежить не тільки від числа частин відчепів, але й від швидкості розгону V_p .

$$t_p = (a_p + b_p \cdot m_p) \cdot \frac{V_p}{60} = a_p \frac{V_p}{60} + b_p \frac{m \cdot V_p}{120 \cdot x} + b_p \cdot \frac{m \cdot V_p}{120 \cdot g}. \quad (2.32)$$

Сумарна тривалість розгонів

$$\sum t_p = a_p \cdot g \cdot \frac{V_p}{60} + b_p \frac{m \cdot g \cdot V_p}{120 \cdot x} + b_p \cdot \frac{m \cdot V_p}{120}. \quad (2.33)$$

г) число напіврейсів гальмувань рівне числу відчепів $\kappa_m = g$.

$$m_m = \left(\frac{m}{x} - \frac{m}{g}\right) / 2. \quad (2.34)$$

Середня витрата часу на напіврейс гальмування

$$t_m = a_m \cdot \frac{V_p}{60} + b_m \cdot \frac{m \cdot V_p}{120 \cdot x} - b_m \cdot \frac{m \cdot V_p}{120 \cdot g}. \quad (2.35)$$

Загальні витрати часу на всі напіврейси гальмування

$$\sum t_m = a_m \cdot g \cdot \frac{V_p}{60} + b_m \cdot \frac{m \cdot g \cdot V_p}{120 \cdot x} - b_m \cdot \frac{m \cdot V_p}{120 \cdot g}. \quad (2.36)$$

д) число напіврейсів відтягування $\kappa_o = g/d$,

$$m_o = \left(\frac{m}{x} - \frac{m}{g} \cdot d\right) / 2. \quad (2.37)$$

Середня витрата часу на напіврейс відтягування

$$t_o = a_o + b_o \cdot m_o = a_o + b_o \cdot \frac{m}{2 \cdot x} - b_o \cdot \frac{m \cdot d}{2 \cdot g}. \quad (2.38)$$

Загальні витрати часу на всі напіврейси відтягування

$$\sum t_o = a_o \cdot \frac{g}{d} + b_o \cdot \frac{m \cdot g}{2 \cdot x \cdot d} - b_o \cdot \frac{m}{2}. \quad (2.39)$$

е) при виконанні сортування поштовхами, осадження вагонів проводиться в міру необхідності, для того, щоб забезпечити фронт робіт (необхідну ємкість колій). Тривалість осадження нормується в цілому на величину составу.

$$\sum t_{oc} = b_{oc} \cdot m. \quad (2.40)$$

Часто приблизно приймають

$$\sum t_{oc} = 0,06 \cdot m. \quad (2.41)$$

Загальні витрати часу на сортування составу серійними поштовхами

$$T_{p-\phi}^{cm} = x \cdot (a_s + a_o) + m \cdot \left[(b_o + b_{oc}) + \frac{V_p}{60} \cdot (b_p - b_m) - \frac{b_o}{2} \right] + \\ + g \cdot \left[\frac{a_o}{d} + \frac{V_p}{120} \cdot (a_p + a_m) \right] + \frac{m \cdot g}{2 \cdot x} \cdot \left[\frac{b_o}{d} + \frac{V_p}{120} \cdot (b_p + b_m) \right]. \quad (2.42)$$

Щоб знайти мінімум функції $T_{p-\phi}^{cm}$, знаходимо її першу похідну по x та прирівнюємо її до нуля

$$\frac{dT_{p-\phi}^{cm}}{dx} = a_s + a_o - \frac{m \cdot g}{2 \cdot x^2} \cdot \left[\frac{b_o}{d} + \frac{V_p}{60} \cdot (b_p + b_m) \right] = 0; \quad (2.43)$$

$$\text{звідки } x_{opt} = \frac{m \cdot g \cdot \left[\frac{b_o}{d} + \frac{V_p}{60} \cdot (b_p + b_m) \right]}{2 \cdot (a_s + a_o)}. \quad (2.44)$$

Тоді

$$T_{p-\phi}^{cm} = g \cdot \left[\frac{a_o}{d} + \frac{V_p}{120} \cdot (a_p + a_m) \right] + \\ + m \cdot \left[(b_o + b_{oc}) + \frac{V_p}{120} \cdot (b_p - b_m) - \frac{b_o}{2} \right] + \\ + \sqrt{2 \cdot (a_s + a_o) \cdot \left[\frac{b_o}{d} + \frac{V_p}{60} \cdot (b_p + b_m) \right]} \cdot \sqrt{m \cdot g}. \quad (2.45)$$

Таким чином, можна записати вираз для визначення нормованої величини загальних витрат часу на сортування складу серійними поштовхами у наступному вигляді

$$T_{p-\phi}^{cm} = A^* \cdot g + B^* \cdot m + B^* \cdot \sqrt{m \cdot g}, \quad (2.46)$$

де

$$A^* = a_o + \frac{V_p}{60}(a_p - a_m), \quad (2.47)$$

$$B^* = (b_g + b_{oc} + \frac{V_p}{120}(b_p - b_m) - \frac{b_o}{2}), \quad (2.48)$$

$$B^* = \sqrt{2(a_s + a_g) \left[\frac{b_o}{d} + \frac{V_p}{60}(b_p + b_m) \right]}. \quad (2.49)$$

2.6.2.1.3. Нормування тривалості маневрів при виконанні їх одиночними поштовхами

При недостатній довжині витяжної колії спосіб виконання маневрів серійними поштовхами не може бути реалізований. Очевидно, що елементами сортувальної роботи у даному випадку будуть ті ж елементи, які були розглянуті вище при виконанні цієї роботи серійними поштовхами, тільки в цьому випадку число поштовхів у серії d рівне одиниці. Це дозволяє визначити нормативні коефіцієнти на підставі виразів (2.47)...(2.49), отриманих для способу серійних поштовхів.

Величина загальних витрат часу на розформування-формування складу одиночними поштовхами може бути визначена по формулі

$$T_{p-\phi}^{om} = A^* \cdot g + B^* \cdot m + B^* \cdot \sqrt{m \cdot g}. \quad (2.50)$$

Але при цьому коефіцієнти A^* , B^* та B^* приймуть значення

$$A^* = a_o + \frac{V_p}{60}(a_p - a_m), \quad (2.51)$$

$$B^* = (b_g + b_{oc} + \frac{V_p}{120}(b_p - b_m) - \frac{b_o}{2}), \quad (2.52)$$

$$B^* = \sqrt{2(a_3 + a_6) \left[b_o + \frac{V_p}{60} (b_p + b_m) \right]}. \quad (2.53)$$

Таблиця 2.5

**Типові норми часу на виконання окремих
підготовчо-завершальних операцій маневрової роботи**

Операція	Норми часу, хв
Отримання розпорядження на маневрову роботу або доповідь про її виконання	0,3
Перевод стрілки	
- з відкриттям або закриттям стрілочного замку будь-якої системи	0,25
- із закріпленням стрілочного вістряка закладкою	0,18
- без закріплення стрілочного вістряка	0,06
Укладання або зняття гальмівного башмака	0,04
Взяття й укладання гальмівного башмака з урахуванням відстані проходу $L_{прох}$	$0,01L_{прох}$
Розвантаження піввагонів на вагонопрокидувачі	4,0
Очікування закриття люків у одного піввагона	3,6
Зважування одного вагону	1,8
Розчіплення вагонів або локомотива з вагонами	0,06
Відкриття або закриття двох кінцевих кранів автогальмової магістралі	0,12
Роз'єднання гальмівних рукавів	0,12
З'єднання гальмівних рукавів	0,13
Нормативи часу на один вагон	
Огляд і перевірка відсутності перешкод до пересування m вагонів	$0,16 m$
Включення та випробування автогальм m вагонів у маневровому составі	$3 + 0,14 m$

До знайденого по вищенаведених формулах часу виконання безпосередньо маневрових пересувань $T_{p-\phi}^{om}$, пов'язаних із розформуванням-формуванням составів, необхідно додати тривалість виконання необхідних підготовчо-завершальних операцій (розчеплення вагонів, подача та сприйняття сигналів, перевод стрілок, зміна напрямку руху, підготовка до маневрів і закріплення вагонів після завершення маневрів і т.п.).

Деякі типові норми часу на виконання окремих підготовчо-завершальних операцій маневрової роботи приведені в табл.2.5.

У конкретних умовах роботи станцій застосовують різні поєднання способів розформування-формування составів.

2.6.3. Узагальнені формули для розрахунку норм маневрової роботи

Ще у МШС СРСР були розроблені узагальнені формули для розрахунку норм часу для різних видів маневрової роботи (див. «Типові норми часу на маневрові роботи, що виконуються на залізничному транспорті». М.: Транспорт, 1978). Пізніше ці норми уточнювалися та доповнювалися. Нормативним документом Укрзалізниці, що діє, в цій області є «Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті» [26].

Запропоновані у вказаних рекомендаціях формули та коефіцієнти враховують основні особливості, що впливають на тривалість маневрів, і дозволяють швидко знайти час, потрібний для виконання різних маневрових операцій. Розглянемо основні узагальнені формули для розрахунку норм часу на виконання маневрових робіт.

2.6.3.1. Технологічний час розформування составу з витяжної колії

$$T_p^a = T_c + T_{oc}, \quad (2.54)$$

де T_c - технологічний час на сортування:

$$T_c = A \cdot g_p + B \cdot m_c, \quad (2.55)$$

T_{oc} - технологічний час на осадження вагонів:

$$T_{oc} = 0,06 \cdot m_c, \quad (2.56)$$

g_p - число відчепів у составі;

m_c - состав поїзда у фізичних вагонах.

При маневрах методом осадження T_{oc} у формулу (2.54) не входить. Коефіцієнти A і B враховують також витрати часу на заїзд локомотива та витягування составу на витяжну колію і можуть бути визначені по табл.2.6 [26].

Таблиця 2.6

**Значення параметрів *A* і *B* при розформуванні составів
на витяжних коліях**

Приведений ухил шляху прямовання відцепів по витяжній колії та 100 м стрілочної зони, %	Значення параметрів, хв.	
	<i>A</i>	<i>B</i>
Менше 1,5	0,81/0,73*	0,40/0,34
1,5 - 4,0	-/0,41	-/0,32
Більше 4,0	-/0,34	-/0,30

*Примітка: в чисельнику приведені значення параметрів при розформуванні составів рейсами осадження, в знаменнику - при розформуванні поштовхами.

**2.6.3.2. Технологічний час закінчення формування
одногрупного составу при накопиченні вагонів
на одній колії**

$$T_{зф} = T_{nme} + T_{нідм}, \quad (2.57)$$

де T_{nme} - технологічний час на розстановку вагонів у составі відповідно до вимог ПТЕ;

$T_{нідм}$ - час на підтягування вагонів з боку витяжних колій на гіркових сортувальних станціях для ліквідації «вікон» між відчепами на сортувальних коліях.

До розстановки вагонів відповідно до вимог ПТЕ відносяться операції по усуненню невідповідності різниці у висоті подовжніх осей автозчеплення у суміжних вагонів діючому допуску (≤ 100 мм) та постановці вагонів прикриття. Елементи, що входять у формулу (2.57), визначають таким чином:

$$T_{nme} = B + E \cdot m_{\phi}, \quad (2.58)$$

$$T_{нідм} = 0,08 \cdot m_{\phi}, \quad (2.59)$$

де m_{ϕ} - число вагонів, що включаються у формований состав.

Коефіцієнти B та E знаходяться по табл.2.7 [26] залежно від середнього числа розчеплень вагонів у накопиченому составі ρ_o , необхідного для розстановки вагонів відповідно до вимог ПТЕ.

Для розрахунку середніх норм число операцій розчеплення ρ_o на конкретній станції визначають спостереженням за формуванням не менше ніж 30 составів. Потрібно враховувати, що формули рекомендацій [26] дозволяють визначити декотрі *середні* норми часу. При цьому час формування конкретних составів може істотно відхилитися від середніх норм, оскільки число розчеплень у них для розстановки вагонів по ПТЕ може бути тільки цілим числом.

Таблиця 2.7

Значення параметрів для визначення технологічного часу на розстановку вагонів у составі по ПТЕ, хв.

ρ_o	B	E	$Ж$	$И$	ρ_o	B	E	$Ж$	$И$
0	-	-	1,80	0,300	0,55	1,76	0,11	3,01	0,454
0,05	0,16	0,03	1,91	0,314	0,60	1,92	0,12	3,12	0,468
0,10	0,32	0,03	2,02	0,328	0,65	2,08	0,13	3,23	0,482
0,15	0,48	0,03	2,13	0,342	0,70	2,24	0,14	3,34	0,496
0,20	0,64	0,04	2,24	0,356	0,75	2,40	0,15	3,45	0,510
0,25	0,80	0,05	2,35	0,370	0,80	2,56	0,16	3,56	0,524
0,30	0,96	0,06	2,46	0,384	0,85	2,72	0,17	3,67	0,538
0,35	1,12	0,07	2,57	0,398	0,90	2,88	0,18	3,78	0,552
0,40	1,28	0,08	2,68	0,412	0,95	3,04	0,19	3,89	0,566
0,45	1,44	0,09	2,79	0,426	1,00	3,20	0,20	4,00	0,580
0,50	1,60	0,10	2,90	0,440					

Примітка: По цій таблиці визначають також норми часу на закінчення формування вивізного (збірної) поїзда з роботою на проміжних станціях, а також на підбірку вагонів для подачі їх до вантажно-вивантажувальних фронтів.

2.6.3.3. Технологічний час закінчення формування одногрупного або двогрупного составу, що накопичується на двох коліях

$$T_{зф} = T_{пте-гол} + T_{пте-хв} + (T_{підм}) . \quad (2.60)$$

Час на розстановку по ПТЕ вагонів частини составу, яка після формування розміщується на тій же колії накопичення, визначають по формулі (2.58), а частини составу, що переставляється на іншу колію (колію збірки), нормується по формулі

$$T_{пте} = Ж + И \cdot m_{\phi} . \quad (2.61)$$

Значення нормативних коефіцієнтів J і I залежать від числа операцій розчеплення вагонів (ρ_o) та витрат часу на перестановку частини составу на колію збірки і також знаходяться по табл.2.7 [26].

2.6.3.4. Технологічний час формування збірною поїзда, що накопичується на одній колії

$$T_{\phi} = T_c + T_{зб} , \quad (2.62)$$

де T_c - час, що витрачається на сортування вагонів (визначають по приведених вище формулах);

$T_{зб}$ - час збірки вагонів після сортування:

$$T_{зб} = 1,8 \cdot P + 0,3 \cdot m_{зб} , \quad (2.63)$$

$m_{зб}$ - число вагонів, що переставляються на колію збірки формованого составу;

P - число колій, з яких ці вагони переставляються.

Значення $m_{зб}$ і P визначаються числом k поїзних груп у формованому составі (якщо, наприклад, у збірному поїзді вагони підбирають групами для шести станцій, то $k = 6$).

При цьому

$$m_{зб} = \frac{m_{\phi}(k-1)}{k} ; \quad P = k - 1 , \quad (2.64)$$

де m_{ϕ} - середній состав формованого збірною поїзда.

Аналогічно розраховують норми часу на формування вивізних поїздів, що працюють на проміжних станціях ділянки.

2.6.3.5. Час на перестановку составів і груп вагонів із парку в парк (з колії на колію)

$$T_{nep} = A_{nep} + B_{nep} \cdot m , \quad (2.65)$$

де A_{nep}, B_{nep} - нормативні коефіцієнти, значення яких розраховують підсумовуванням окремих нормативів часу a і b (див.табл.2.8), що відповідні довжині виконуваних при перестановці напіврейсів;

m - середнє число вагонів у составі, що переставляється.

Таблиця 2.8

Нормативи часу a і b на напіврейси перестановки

Відстань пересування тепловоза, м	Значення нормативів часу, хв.	
	a	b *
1	2	3
До 50	0,56	0,010/0,014
51-70	0,64	0,012/0,018
71-100	0,72	0,014/0,022
101-140	0,81	0,016/0,026
141-200	0,90	0,018/0,030
201-260	1,00	0,020/0,034
261-320	1,10	0,022/0,038
321-380	1,24	0,024/0,042
381-460	1,32	0,026/0,046
461-540	1,44	0,028/0,050
541-620	1,56	0,030/0,054
621-700	1,69	0,032/0,058
701-800	1,82	0,034/0,062
801-900	1,96	0,036/0,066
901-1000	2,10	0,038/0,070
1001-1100	2,25	0,040/0,074
1101-1200	2,40	0,042/0,078
1201-1300	2,56	0,044/0,082
1301-1400	2,72	0,046/0,086
1401-1500	2,89	0,048/0,090
1501-1600	3,06	0,050/0,094
1601-1700	3,24	0,052/0,098
1701-1800	3,43	0,054/0,102
1801-1900	3,63	0,056/0,106
1901-2000	3,84	0,058/0,110

* *Примітка:* у чисельнику приведено значення b при включених гальмах у составі; у знаменнику – при вимкнених.

2.6.3.6. Технологічна норма часу на відчеплення від транзитних составів вагонів із технічними або комерційними несправностями

$$T_{mp} = L + Y \cdot g_{mp} + T_o, \quad (2.66)$$

де L і Y - нормативні коефіцієнти, що залежать від числа вагонів, що переставляються при відчепленні вагонів з технічними або комерційними несправностями (визначаються по табл.2.9);

g_{mp} - число відчіплюваних груп вагонів (визначається в середньому на один состав за даними спостережень 30 составів);

T_o - тривалість виконання додаткової роботи для конкретного випадку індивідуально з урахуванням місцевих умов.

Таблиця 2.9

Значення коефіцієнтів L і Y для розрахунку норм часу на відчеплення вагонів із технічними або комерційними несправностями від транзитних составів

Кількість вагонів у транзитному составі m_{mp}	Значення нормативів часу, хв.	
	a	b^*
20	3,3	2,66
30	4,4	2,97
40	5,4	3,29
50	6,4	3,61
60	7,4	3,93
70	8,4	4,24
80	9,4	4,56
90	10,4	4,88
100	11,4	5,20

Примітка: Якщо відчеплення проводиться з будь-якого боку составу, то для визначення коефіцієнтів L та Y значення m_{mp} приймається рівним половині составу.

2.6.3.7. Технологічні норми часу на виконання маневрової роботи для зміни маси транзитного складу:

- при поповненні складу

$$T_{mp} = 3,6 + 0,07 \cdot m'_{mp} + T_{\delta}, \quad (2.67)$$

- при зменшенні складу

$$T_{mp} = 7,13 + 0,19 \cdot m''_{mp} + T_{\delta}, \quad (2.68)$$

- при зміні груп в транзитному складі

$$T_{mp} = 8,2 + 0,24 \cdot m'_{mp} + 0,40 \cdot m''_{mp} + T_{\delta}, \quad (2.69)$$

де m'_{mp} та m''_{mp} - середнє число вагонів, що відповідно причіплюються до транзитного поїзда або відчіплюються від нього (визначають за статистичними даними для 30 транзитних складів).

2.6.4. *Нормування елементів гіркового циклу та складання технологічного графіка роботи сортувальної гірки*

2.6.4.1. Нормування елементів гіркового циклу

Розробка технологічного процесу роботи сортувальної гірки повинна проводитися, виходячи з умови максимального поєднання операцій по розформуванню та формуванню поїздів і максимальної паралельності виконання всіх гіркових операцій з процесом розпуску та накопичення вагонів. Це досягається високим рівнем механізації й автоматизації гіркових процесів, диспетчерським керівництвом роботою гірки та застосуванням передових методів роботи.

Технологічною основою роботи сортувальної гірки є поєднання розформування з формуванням поїздів. У процесі розпуску складів вагони поступають на колії сортувального парку для формування складів нових призначень відповідно до плану формування поїздів і ПТЕ.

Як зазначено вище, нормованими елементами циклу розформування-формування складу на гірці є заїзд (і витягування - при паралельному розташуванні парків прийому та сортувального парку станції), насув, розпуск і осадження.

Схема гіркової технології для випадку послідовного розташування парків станції приведена на рис.2.16 а, б.

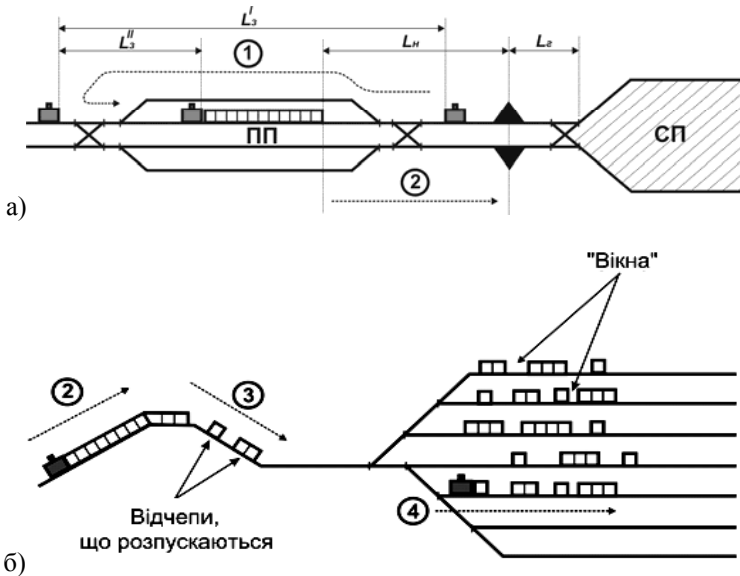


Рис. 2.16. Схема гіркової технології:
1 – заїзд, 2 – насув, 3 – розпуск, 4 – осадження

2.6.4.1.1. Заїзд гіркового локомотива в парк прийому

Технологічний час заїзду маневрового локомотива в парк прийому визначається по формулі:

$$t_3 = t_3' + t_3'' + t_{3p} = \frac{0,06 \cdot (l_3' + l_3'')}{V_3} + t_{3p}, \text{ хв.}, \quad (2.70)$$

де t_3' t_3'' - відповідно час заїзду локомотива від вершини гірки за світлофор гіркової витяжки та до «хвоста» составу в парк прийому;

t_{3p} - час на зміну напрямку руху локомотива (для маневрових тепловозів можна прийняти $t_{3p} = 0,15$ хв.).

l_3' - довжина напіврейсу від вершини гірки за горловину парку прийому, м;

l_3'' - довжина напіврейсу від початку горловини парку прийому до хвостової частини составу, який повинен насуватися на гірку (рис.2.16), м;

V_3 - середня швидкість заїзду, км/год (приймається для тепловозів за наявності об'їзної колії 17,5 км/год, при її відсутності - 19,5 км/год);

Час заїздів t_3' t_3'' визначається залежно від довжини напіврейсів заїзду l_3' l_3'' .

Тривалість одного напіврейсу може бути визначена по формулі:

$$t_{np} = (\alpha_{pm} + \beta_{pm} \cdot m_p^{cp}) \cdot \frac{V}{2} + \frac{3,6 \cdot l_{np}}{V}, \text{ сек}, \quad (2.71)$$

де: α_{pm} - коефіцієнт, що враховує час, необхідний для зміни швидкості руху локомотива на 1 км/год при розгоні та гальмуванні (можна прийняти $\alpha_{pm} = 2,44$ сек/км/год);

β_{pm} - коефіцієнт, що враховує додатковий час на зміну швидкості руху кожного вагону в маневровому составі на 1 км/год при розгоні та гальмуванні ($\beta_{pm} = 0,1$ сек/км/год);

m_p^{cp} - середнє число вагонів у составі розбірного поїзда;

V - допустима швидкість руху при маневрах, км/год;

l_{np} - довжина напіврейса, м.

Приведена на рис. 2.16 схема відображає послідовне розташування парку прийому та сортувального парку. При паралельному розташуванні парків довжини відповідних напіврейсів визначаються так само по схемі станції, але до довжини напіврейса заїзду необхідно додати довжину напіврейса витягування на гіркову маневрову витяжку.

Нерідко у вхідній горловині парку прийому має місце ворожість маршрутів поїзда, що прибуває, та гіркового локомотиву. Гірковий локомотив вимушений простояти в очікуванні звільнення маршруту, й цей простій повинен бути врахований, тобто доданий до часу заїзду. Середня тривалість простою гіркового локомотиву по ворожості маршрутів (хв.) може бути визначена за допомогою емпіричних формул залежно від числа напрямів, що примикають до вхідної горловини парку прийому:

- один - $t_3^{gp} = 0,023 \cdot N_n$,

- два - $t_3^{ep} = 0,01 \cdot N'_n$,
- три - $t_3^{ep} = 0,08 + 0,0087 \cdot N'_n$,

де N'_n - число прибулих за добу поїздів із боку вхідної горловини парку прийому.

2.6.4.1.2. Насув составу на сортувальну гірку

Технологічний час насува составу на сортувальну гірку:

$$t_n = 0,06 \cdot \frac{l_n}{V_n}, \quad (2.72)$$

де: l_n - відстань від вершини гірки до світлофора гіркової витяжної колії;
 V_n - середня швидкість насува составу на сортувальну гірку, км/год
(зазвичай приймається $V_n = 3,5^{\frac{1}{2}} 12,5$ км/год).

2.6.4.1.3. Розпуск составу з гірки

Технологічний час на розпуск составу з сортувальної гірки визначається по формулі:

$$t_p = \frac{0,06 \cdot l_g \cdot m_p^{cp}}{V_p} \cdot \left(1 - \frac{1}{2 \cdot g_0}\right), \quad (2.73)$$

де: l_g - розрахункова довжина вагону ($l_g \approx 15$ м);
 m_p^{cp} - середнє число вагонів в розбірному поїзді;
 g_0 - число відчепів, на які ділиться состав при розпуску;
 V_p - середня розрахункова швидкість розпуску составу, км/год.

Швидкість розпуску залежить від середнього числа вагонів у відчепі (чим воно більше, тим швидкість вища). За умовами ручного розчеплення вагонів швидкість розпуску не повинна перевищувати 7,2 км/год. Для автоматизованої гірки швидкість розпуску збільшується в 1,3 рази у порівнянні з механізованою.

Нерідко у составі знаходяться вагони, які заборонено спускати з гірки без локомотива – так звані «вагони ЗСГ» (наприклад, вагони з вибуховими речовинами, цистерни зі зрідженими газами, пасажирські вагони, вагони з вантажами високих ступенів негабаритности і т.п.). Трива-

лість розпуску таких составів збільшується по нормативах, що містяться в [26].

2.6.4.1.4. Осадження вагонів із боку гірки

Технологічний час на осадження вагонів із боку гірки, що доводиться на один состав, для ліквідації «вікон» між вагонами визначається по формулі:

$$t_{oc} = 0,06 \cdot m_p^{cp}, \quad (2.74)$$

де 0,06 - коефіцієнт, що виражає витрати локомотиво-хвилин на осадження одного вагону, що спущений з гірки (визначається діленням загального часу на осадження вагонів протягом 3 діб на число вагонів, що спущені з гірки за цей період).

Осадження проводиться, як правило, після розпуску трьох – чотирьох составів. Тому, при розробці технологічних графіків роботи гірки необхідно враховувати час на осадження, розрахований по формулі:

$$t_{oc}^j = t_{oc} \cdot N_u, \quad (2.75)$$

де N_u - число составів поїздів, що розформовуються на гірці за час технологічного циклу її роботи ($N_u = 3 - 4$ состави).

Час виїзду локомотива з сортувального парку після осадження на вершину гірки визначається по формулі:

$$t_{виїзд}^{СП} = 0,06 \cdot \frac{l_2}{V_3}, \quad (2.76)$$

де l_2 - відстань, яку проходить локомотив від СП до вершини гірки (див.рис.2.16).

2.6.4.1.5. Закінчення формування составів з сортувальної гірки

Закінчення формування зазвичай здійснюється з боку витяжок, але нерідко гірка теж бере участь у цьому процесі.

Наприклад, після спрямування на сортувальну колію якогось відчепу виявилася неспіввісність осей автозчеплень більше 100 мм, або була потрібна постановка вагонів прикриття до вагонів із небезпечними ван-

тажами. Якщо пов'язані з цим маневри виконувати з боку витяжки, то потрібно буде маневрувати составом із декількох десятків вагонів, а якщо з боку гірки - то можна переставити лише декілька вагонів, що істотно скоротить час маневрів. Середній час на закінчення формування з розрахунку на один состав буде рівний, хв.

$$t_{зф} = 1,73 + 0,18 \cdot n_c, \quad (2.77)$$

де n_c - середнє число повторно сортованих із боку гірки вагонів із розрахунку на один сформований состав.

Наприклад, за добу сформовано всього 30 составів. Допомагаючи витяжкам у цьому процесі на гірці додатково перероблено 60 вагонів. Тоді $n_c = 60 / 30 = 2$ вагони.

Таким чином, у загальному випадку технологічний час на здійснення розформування на гірці одного составу при роботі на гірці одного маневрового локомотиву визначається по формулі:

$$T_{р-ф} = t_з + t_г + t_н + t_р + t_{oc} + t_{виїзд}^{СП} + t_{зф}. \quad (2.78)$$

Проте, слід пам'ятати, що осадження проводиться, як правило, після розпуску трьох - чотирьох составів.

2.6.4.2. Технологічний графік роботи сортувальної гірки та основні показники її роботи

Основні показники роботи сортувальної гірки зручно визначати при складанні технологічних графіків її роботи. Особливо це актуально у разі роботи на гірці двох і більше локомотивів. При складанні технологічного графіку роботи гірки необхідно враховувати число колій насуву та розпуску на гірці, число гіркових локомотивів й їх спеціалізацію, конкретні умови роботи гірки, схеми та конструкції горловини, наявність тупиків і обхідних колій навколо вершини гірки, ворожість маршрутів: прийому поїздів; прибирання поїзних локомотивів; маневрових пересувань при виконанні окремих операцій гіркового циклу.

До основних показників гіркової технології відносяться наступні:

- *Технологічний цикл $T_{ц}$ роботи гірки* - час заняття гірки (хв.)

усіма операціями по розпуску певної групи составів від закінчення одного осадження до закінчення іншого (рис.2.17).

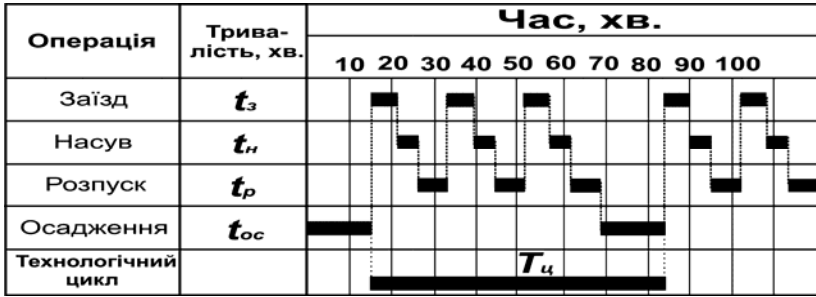


Рис. 2.17. Зразковий технологічний графік роботи гірки при роботі одного гіркового локомотива

• *Гірковий технологічний інтервал* t_i^2 , хв., є мінімально необхідним часом роботи гірки для розпуску одного составу. Якщо на гірці працює один локомотив, тоді гірковий інтервал рівний

$$t_i^2 = t_3 + t_n + t_p + t_{oc} \quad (2.79)$$

На величину t_i^2 впливають:

- ✓ колійний розвиток гірки;
- ✓ число гіркових локомотивів, що працюють на гірці;
- ✓ технічне оснащення гірки;
- ✓ виконання на ній операцій по закінченню формування.

Додавання локомотивів на гірку спочатку знижує гірковий інтервал, потім це зниження припиняється.

Гірковий інтервал при двох і більше локомотивах може бути розрахований двома способами:

1). Будується технологічний графік роботи гірки, який дозволяє виявити основні зв'язки між операціями. По ньому графічно визначається час циклу T_u у роботі гірки від початку (або кінця) однієї операції по осадженню та закінченню формування з боку гірки до початку (або кінця) наступної такої ж операції, число составів N_u , що розпускаються з гірки за один цикл, і величина t_i^2 , яка рівна

$$t_i^2 = \frac{T_u}{N_u} \quad (2.80)$$

Гірковий технологічний інтервал у хвилинах, із урахуванням технологічних перерв у роботі гірки та часу на закінчення формування составів з гірки:

$$t_2 = t_i^e \cdot \left(1 + \frac{T_n + T_{зф}^e}{1440 - (T_n + T_{зф}^e)}\right), \quad (2.81)$$

де T_n - час технологічних перерв у роботі гірки;

$T_{зф}^e$ - технологічний час на закінчення формування составів з гірки протягом доби.

Недоліком цього способу є те, що не враховується уповільнення розпуску составів, які мають вагони, заборонені до спуску з гірки (ЗСГ) без локомотива. В результаті значення гіркового інтервалу виходить заниженим. Цього недоліку позбавлений другий спосіб.

2). Використовується емпірична формула [56], отримана при моделюванні роботи гірки

$$t_2 = \beta_0 + \beta_1 \cdot t_p + \beta_2 \cdot t_n + \beta_3 \cdot t_3 + \beta_4 \cdot t_{oc} - \beta_5 \cdot K_{on} + \Delta t_{ЗСГ}, \quad (2.82)$$

де K_{on} - коефіцієнт паралельності виконання маневрових операцій.

$$K_{on} = \frac{t_{np}}{t_p + t_n + t_3 + t_{oc}}, \quad (2.83)$$

де t_{np} - сумарна тривалість технологічних операцій, які можна виконати паралельно з розпуском. При двох і більш коліях насува та послідовному розпуску

$$t_{np} = t_3 + t_n. \quad (2.84)$$

При паралельному розпуску

$$t_{np} = t_3 + t_n + t_p(1 - \gamma) + t_{oc}, \quad (2.85)$$

де γ - частка составів, паралельний розпуск яких недоцільний (можна прийняти $\gamma = 0,5$);

$\Delta t_{ЗСГ}$ - збільшення гіркового технологічного інтервалу, пов'язане з наявністю вагонів ЗСГ.

$$\Delta t_{3CG} = K_{\lambda} \cdot (\beta_{3CG} \cdot \Delta t_p + \Delta I_p) , \quad (2.86)$$

K_{λ} - коефіцієнт, що враховує вплив використання другого локомотива для розформування составу з вагонами ЗСГ ($K_{\lambda} = 1,0 - 1,3$);

β - частка составів з вагонами ЗСГ;

Δt_p - збільшення часу розпуску составу із-за наявності вагонів ЗСГ;

ΔI_p - збільшення інтервалу між розпуском составів, пов'язане з виконанням маневрів із вагонами ЗСГ.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ - коефіцієнти регресії, що визначаються по табл.2.10.

Таблиця 2.10

Значення коефіцієнтів регресії

Число гіркових локомотивів	Коефіцієнт регресії					
	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5
2	6,01	0,64	0,64	0,40	0,60	6,12
3	8,47	0,56	0,56	0,25	0,66	7,64
4	9,42	0,43	0,43	0,24	0,59	9,20
5	10,23	0,38	0,38	0,16	0,57	9,30
6	12,16	0,19	0,19	0,76	0,55	11,50

- *Темп роботи гірки* N_{zod} , поїздів/год, - це максимальне число составів поїздів, яке може бути розформовано-зформовано через гірку протягом години залежно від прийнятої технології роботи:

$$N_{zod} = \frac{60}{t_i^z} . \quad (2.87)$$

- *Переробна здатність гірки (у вагонах):*
 - годинна переробна здатність гірки:

$$n_z^{zod} = \frac{60}{t_i^z} \cdot m_p^{cp} , \quad (2.88)$$

- добова переробна здатність гірки – максимальне число вагонів, яке може бути перероблене на гірці за добу

$$n_z^{dob} = \frac{\alpha_z \cdot 1440 - \sum T_{nocm}^r}{t_i^z \cdot (1 + \rho_z) \cdot \mu_{nocm}} \cdot m_p^{cp} + n_{nocm}^z , \quad (2.89)$$

де α_z - коефіцієнт, що враховує можливі перерви у використанні гірки із-за ворожих пересувань (для об'єданого парку прийому без петлі $\alpha_z = 0,95$);

$\Sigma T_{пост}^z$ - час заняття гірки протягом доби виконання постійних операцій (технічне обслуговування гіркових пристроїв, розформування груп місцевих вагонів, вагонів з колій ремонту й ін.);

m_p^{cp} - середнє число вагонів у складі розбірного поїзда;

$n_{пост}^z$ - число вагонів, що пройшли повторний розпуск (із ремонту, з відсівних колій, місцевих й ін.) визначається хронометражем;

ρ_z - коефіцієнт, що враховує відмови технічних пристроїв, втрати часу із-за нерасцепов вагонів й ін. (приймається від 0,06 до 0,08);

$\mu_{пост}$ - коефіцієнт, що враховує повторне сортування частини вагонів через нестачу числа та довжини сортувальних колій, встановлюється залежно від співвідношення (2.90) та табл.2.11.

Таблиця 2.11

Значення коефіцієнта $\mu_{пост}$

Σn_i^c	Коефіцієнт $\mu_{пост}$ у залежності від φ					
	$\varphi = 1,00$	$\varphi = 1,05$	$\varphi = 1,10$	$\varphi = 1,15$	$\varphi = 1,20$	$\varphi = 1,25$
менше 500	1,13	1,11	1,08	1,06	1,03	1,01
1000	1,10	1,08	1,07	1,05	1,03	1,01
більше 1500	1,08	1,07	1,06	1,05	1,03	1,01

$$\varphi = \frac{\Sigma n_i^c}{K \cdot m_p^{cp}}, \quad (2.90)$$

де Σn_i^c - загальна ємкість сортувальних колій (у вагонах), виділених для накопичення складів по призначеннях плану формування;

K - число призначень плану формування поїздів.

- Коефіцієнт завантаження гірки:

$$\psi_z = \frac{N_p}{N_d} \quad \text{або} \quad \Psi_z = \frac{N_p \cdot t_i^c}{1440}, \quad (2.91)$$

де N_p - число поїздів, що прибувають в розформування;

N_o - добова переробна здатність в поїздах.

- *Коефіцієнт використання гіркових механізмів*

$$\Psi_{zm} = \frac{t_p}{t_i^2}, \quad (2.92)$$

де t_p - технологічний час на розпуск составу з гірки, хв.

- *Коефіцієнт використання гіркових локомотивів*

$$K_n = \frac{\sum M_z T_{p-\phi}}{\sum M_z T_c}, \quad (2.93)$$

де $\sum M_z T_{p-\phi}$ - час корисної роботи локомотивів на гірці по розформуванню та закінченню формування составів,

$\sum M_z T_c$ - загальний час, протягом якого локомотиви знаходяться у розпорядженні гірки, хв.

2.6.5. Маневрова робота з місцевими вагонами

Маневрова робота з місцевими вагонами, крім розформування-формування поїздів і передач, включає підбірку груп вагонів по районах і пунктах вивантаження або вантаження, подачу їх до вантажних пунктів, розстановку, перестановку з-під вивантаження під вантаження, збірку після завершення вантажних операцій, зважування вагонів й ін.

Для визначення технологічних норм часу на маневрову роботу з місцевими вагонами складають перелік послідовного виконання маневрових операцій відповідно до технологічного процесу роботи станції.

Розрахунок норм часу на виконання напіврейсів по подачі та прибиранню місцевих вагонів (T_{np}) проводиться по формулі, хв.:

$$T_{np} = A_{np} + B_{np} \cdot m + T_o, \quad (2.94)$$

де $A_{np} = \sum a_{np}$, $B_{np} = \sum b_{np}$ - нормативні коефіцієнти, відповідні довжині напіврейсів, що виконуються при маневрах (для їх визначення можна використовувати дані табл.2.8 [26]);

m - число вагонів у маневровому составі.

T_0 - час, необхідний для виконання додаткових операцій (див. табл.2.5).

Значення норм часу T_{np} можуть розраховуватися в табличному вигляді, наприклад, за формою табл.2.12.

Таблиця 2.12

Приклад розрахунку часу на подачу (прибирання) вагонів

Пункт місцевої роботи	Число вагонів у подачі	Час, хв					Разом подача (прибирання) хв
		Підбірка вагонів	Перестановка	Розстановка та збірка	Додатковий час	Одинокне проходження локомотива	
1	10	6	5	4	10	5	30
2	.	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	.
.

Число подач (прибирань) K_{n-n} вагонів може визначатися за наступними умовами:

1. По техніко-економічній доцільності

$$K_{n-n} = \sqrt{\frac{n_M \cdot c_{\theta-z} \cdot (C_M + 24)}{t_{n-n} \cdot c_{\lambda-z}}} \quad (2.95)$$

2. По довжині фронту вантаження-вивантаження (мінімальне число подач)

$$K_{n-n} = \frac{n_M \cdot l_{ваг}}{L_{фр}} \quad (2.96)$$

3. По нормі часу на виконання вантажних операцій

$$K_{n-n} = \frac{24}{T_{в.оп}} \quad (2.97)$$

де n_M – кількість місцевих вагонів для даного вантажного пункту;

$c_{\theta-z}$ – вартість однієї вагоно-години;

$c_{\lambda-z}$ – вартість однієї локомотиво-години;

C_M – параметр накопичення місцевих вагонів;

- t_{n-n} – час на подачу та прибирання вагонів;
 $T_{в.оп}$ – час на виконання вантажних операцій;
 $L_{фр}$ – довжина фронту вантаження-вивантаження;
 $l_{ваг}$ – середня довжина одного вагону.

2.6.6. Маневрова робота з пасажирськими вагонами та складами

Маневрова робота з пасажирськими вагонами та складами передбачає виконання маневрових операцій по відчепленню (причіплюванню) багажних або поштових вагонів, подачі цих вагонів на колії вантаження, вивантаження й екіпіровки та прибиранню їх з цих колій, формуванню та перестановці складів із парку в парк.

Технологічний час на виконання маневрової роботи з пасажирськими вагонами та складами визначається порядком, викладеним раніше, з урахуванням перекладного коефіцієнта 1.5, який збільшує значення відповідних показників b_i при переході від вантажних вагонів до пасажирських (або по таблицях [26]).

2.7. Визначення потрібної кількості маневрових локомотивів

2.7.1. Загальні положення

Кількість маневрових локомотивів, що працюють на станції, та організація їх роботи повинні забезпечувати:

- безперешкодний прийом поїздів, що прибувають на станцію;
- виконання термінів подачі та прибирання місцевих вагонів, встановлених документами, що діють, на експлуатацію під'їзних колій;
- своєчасну підготовку до відправлення складів відповідно до графіка руху пасажирських і вантажних поїздів;
- мінімум експлуатаційних витрат, пов'язаних із утриманням маневрових локомотивів, обслуговуючого персоналу та простоем вагонів в очікуванні виконання маневрових операцій.

Техніко-економічні розрахунки потрібного парку маневрових локомотивів проводяться на підставі попередніх розрахунків технологічних параметрів на різні об'єми експлуатаційної роботи.

Результати цих розрахунків слід використовувати при нормуванні потреби маневрових локомотивів на майбутній місяць залежно від об'ємів роботи, встановлених технічним планом.

При нормуванні парку маневрових локомотивів по станціях слід застосовувати заходи по збільшенню рівня використання недостатньо завантажених маневрових локомотивів там, де їх неможливо скоротити, в першу чергу за рахунок:

- прийняття на маневрове обслуговування під'їзних колій, власники яких вимушені утримувати свої маневрові засоби;
- кооперованого використання одних і тих же локомотивів у маневровій роботі на станціях і в господарській роботі;
- використання маневрових локомотивів станцій для водіння вивізних і передавальних поїздів;
- організації роботи локомотивів в одну зміну.

2.7.2. Розрахунок потрібного числа маневрових локомотивів на сортувальних станціях

На сортувальній станції потрібне число локомотивів визначається:

- для гіркових станцій – локомотивів що працюють на гірці M_g і зайнятих на закінченні формування составів - M_ϕ ;
- для безгіркових станцій - зайнятих на розформуванні-формуванні поїздів - $M_{ман}$;
- для двосторонніх станцій - число локомотивів M_g , M_ϕ , $M_{ман}$ визначається окремо по кожній сортувальній системі.

Оптимальне число маневрових локомотивів визначається по критерію мінімуму середньодобових експлуатаційних витрат

$$E_{доб} = E_{ваг} + E_{ман} \rightarrow \min, \quad (2.98)$$

де $E_{ваг}$ - добові експлуатаційні витрати, пов'язані з простоем вагонів на станції в частині, залежній від числа маневрових локомотивів;

$E_{ман}$ - добові експлуатаційні витрати, пов'язані з виконанням маневрової роботи.

Оптимальні значення $E_{доб}$ розраховуються перебором варіантів числа локомотивів, можливих при даному колійному розвитку та технічному оснащенні станції.

Мінімальне число локомотивів повинне забезпечувати безперешкодний прийом поїздів сортувальною станцією. Для цього необхідно виконувати умови:

для гіркової станції

$$\Psi_{\rho} \leq 0,85 ; \quad (2.99)$$

$$\Psi_{\phi} \leq 0,75 ; \quad (2.100)$$

для безгіркової станції

$$\Psi_{ман} \leq 0,85 ; \quad (2.101)$$

де Ψ_{ρ} , Ψ_{ϕ} , $\Psi_{ман}$ - фактичне завантаження локомотивів на відповідних технологічних лініях.

При розробці варіантів число маневрових локомотивів M_{ρ} , M_{ϕ} , $M_{ман}$ може змінюватися в наступних межах:

- M_{ρ} - від мінімального по умові (2.99) до числа локомотивів, при якому досягається мінімальне значення гіркового інтервалу при існуючому колійному розвитку гірки;

- M_{ϕ} - за відсутності спеціалізованого парку відправлення – від 0 (а за наявності парку відправлення – від мінімального по умові (2.100) до числа, що дорівнює числу витяжних колій формування;

- $M_{ман}$ - від мінімального по умові (2.101) до числа, що дорівнює числу витяжних колій, на яких виконується розформування-формування поїздів.

Для встановлених варіантів значень числа локомотивів на гірці (для гіркових станцій) та на розформуванні-формуванні поїздів (для безгіркових станцій) проводиться побудова технологічних графіків, визначення тривалості технологічного циклу та гіркового технологічного інтервалу t_{ρ} (для гіркових станцій) або тривалість розформування-формування складу на витяжних коліях безгіркової станції $t_{\rho\phi}$. Значення t_{ρ} ($t_{\rho\phi}$) розраховується у хвилинах.

Для встановленої по варіанту кількості маневрових локомотивів залежно від планової на майбутній місяць величини середньодобового

вагонопотоку $N_{пер}$, що переробляється на станції або в сортувальній системі (включаючи передачі кутового потоку), визначаються:

1). Завантаження сортувальних пристроїв, що виконують розформування поїздів:

- для гіркової станції за наявності маневрових локомотивів у хвості сортувального парку:

$$\Psi_{\rho_2} = \frac{(t_{\rho_2} \cdot N_{пер} / m_p) \cdot (1 + \rho_c)}{1440 \cdot \alpha_{\rho_2} - \sum T_{пост}^{\rho_2}} + \Delta \Psi_{\rho_2}, \quad (2.102)$$

- для гіркової станції за відсутності маневрових локомотивів у хвості сортувального парку:

$$\Psi_{\rho_2} = \frac{(t_{\rho_2} \cdot N_{пер} / m_p + t_{\phi}^{ман} \cdot N_{пер} / m_{\phi}) \cdot (1 + \rho_c)}{1440 \cdot \alpha_{\rho_2} - \sum T_{пост}^{\rho_2}} + \Delta \Psi_{\rho_2}, \quad (2.103)$$

- для безгіркової станції

$$\Psi_{ман} = \frac{(t_{p\phi} \cdot N_{пер} / m_p) \cdot (1 + \rho_c)}{1440 \cdot \alpha_{\rho_2} \cdot M_{ман} - \sum T_{пост}^{вк}} + \Delta \Psi_{\rho_2}, \quad (2.104)$$

де m_p , m_{ϕ} - середній состав відповідно розбірних і тих що формуються поїздів, ваг.;

ρ_2 , ρ_c - коефіцієнти, що враховують збільшення часу зайнятості з-за відмов технічних пристроїв (ρ_2 приймається рівним: 0,08 – для сповільнювачів КВ; 0,06 – для НП-5, ВЗПГ, РНЗ-3 і Т-50; 0,03 – для немеханізованих гірок; ρ_c для витяжних колій – 0,03);

$t_{\phi}^{ман}$ - час заняття гірки закінченням формування одного составу, хв, за відсутності маневрових локомотивів у хвості сортувального парку (якщо воно не враховане у величині t_{ρ_2});

α_{ρ_2} - коефіцієнт, що враховує можливі перерви у використанні сортувального пристрою із-за ворожих пересувань (приймається рівним 0,97, за винятком випадків розташування транзитного парку паралельно парку прийому за відсутності ізольованого від гірки з'єднання з депо, а також для об'єднаного парку прийому без петлі; у вказаних випадках $\alpha_{\rho_2} = 0,95$);

$\sum T_{пост}^z$ - сумарний за добу час заняття гірки постійними операціями (перерви в роботі гірки для екіпіровки маневрових локомотивів за відсутності підміни, для щоденного технічного обслуговування гіркових пристроїв, що вимагає припинення розпуску, розформування груп вагонів з колій ремонту, з вагонного депо, місцевих й ін.), визначуване на основі аналізу роботи гірки. Для середніх умов можна прийняти $\sum T_{пост}^z \approx 60$

хв;

$\sum T_{пост}^{вк}$ - сумарний час заняття постійними операціями локомотивів витяжних колій (визначається на основі аналізу їх роботи); для середніх умов $\sum T_{пост}^{вк} \approx 90$ хв.

$\Delta\Psi_z$ - відносні втрати переробної здатності сортувального пристрою через нестачу числа та місткості сортувальних колій. В середньому допускається приймати $\Delta\Psi_z = 0,05$ для станцій (сортувальних систем) із парками відправлення та 0,15 для станцій (систем) без парків відправлення.

2). Час очікування розформування, що доводиться на один состав $t_{оч.р}$.

Значення параметра $t_{оч.р}$ може бути прийнято по табл.2.13 залежно від розрахованих значень Ψ_z ($\Psi_{ман}$).

3). Завантаження локомотивів формування

$$\Psi_{\phi} = \frac{(N_{пер} / m_p) \cdot [(1 - \beta_{свк}) \cdot (t_{зф} + t_{вист} + t_{нов}) + \beta_{свк} \cdot t_{зф}]}{M_{\phi} \cdot (1440 \cdot \alpha_{вк} - \sum T_{пост}^{вк})}, \quad (2.105)$$

де $\beta_{свк}$ - частка составів, що відправляються безпосередньо з сортувально-відправних колій;

$t_{зф}$ - середньозважений час на закінчення формування одного составу, хв;

$t_{вист}$, $t_{нов}$ - відповідно, час на виставлення составу на колію відправлення та повернення локомотива в район формування, хв.;

$\alpha_{вк}$ - коефіцієнт, що враховує можливі перерви у використанні витяжної колії із-за ворожих пересувань (приймається рівним 0,93 ...0,95; причому менша величина відноситься до випадку, коли маршрути перестановки в парк відправлення составів, сформованих на одних витяжних коліях і повернення маневрових локомотивів є ворожими пересуванням маневрових локомотивів на інших витяжних коліях).

Таблиця 2.13

Час очікування маневрових операцій

Рівні завантаження локомотивів $\Psi_z, \Psi_\phi, \Psi_{ман}$	Сортувальні станції		Вантажні та дільничні станції	
	$t_{оч.р}, \text{ хв}$	$t_{оч.зф}, \text{ хв}$	$t_{оч.рф}, \text{ хв}$	$t_{оч.лн}, \text{ хв}$
0,50	2	8	2	3
0,55	3	10	3	3
0,60	4	12	5	10
0,65	6	14	8	20
0,70	8	16	12	30
0,75	11	22	17	40
0,80	18	30	23	70
0,85	28	44	29	175
0,90	40	57	35	300

Для безгіркової станції замість M_ϕ у формулу (2.105) слід підставити $M_{ман}$, для гіркових станцій за відсутності постійних маневрових локомотивів у хвості сортувального парку слід підставити $M_\phi = 1$.

4). Час очікування закінчення формування, що доводиться на один состав $t_{оч.зф}$.

Значення параметра $t_{оч.зф}$ може бути прийнято по табл.2.13 залежно від розрахованих значенні Ψ_ϕ .

5). Простій вагонів в очікуванні виконання операцій розформування, формування за добу, залежний від числа маневрових локомотивів (у вагоно-годинах)

$$MH_{ман} = N_{пер} \cdot (t_{оч.р} + t_{оч.зф}) / 60. \quad (2.106)$$

6). Витрати часу роботи маневрових локомотивів за добу (у локомотиво-годинах)

- для гіркових систем

$$MH_{ман} = 24 \cdot (M_z + M_\phi), \quad (2.107)$$

- для безгіркових систем

$$MH_{ман} = 24 \cdot M_{ман}. \quad (2.108)$$

7). Сумарні середньодобові експлуатаційні витрати:

$$E_{\text{сут}} = NH_{\text{ман}} \cdot e_{\text{вз}} + MH_{\text{ман}} \cdot e_{\text{лз}}^{\text{ман}}, \quad (2.109)$$

де $e_{\text{вз}}$, $e_{\text{лз}}^{\text{ман}}$ - експлуатаційні витрати, що доводяться на 1 ваг·год простою та 1 лок·год маневрової роботи, приймаються за даними економічної служби залізниці.

За наявності локомотивів, що проводять подачу та прибирання місцевих вагонів на сортувальній станції, оптимальна їх кількість розраховується так само, як для вантажних станцій (див. п.2.7.3).

2.7.3. Розрахунок потрібного числа маневрових локомотивів на дільничних і вантажних станціях

На дільничних і вантажних станціях одні й ті ж маневрові локомотиви, як правило, використовуються як для розформування-формування поїздів, так і для подачі та прибирання місцевих вагонів. Оптимальне число локомотивів визначається по критерію (2.98) перебором варіантів по числу маневрових локомотивів M . Варіанти числа локомотивів що працюють на станції, задаються в діапазоні завантаження локомотивів

$$0,4 \leq \Psi_{\text{ман}} \leq 0,85. \quad (2.110)$$

Алгоритм розрахунків наступний. Для кожного з даних варіантів визначаються:

1). Завантаження локомотивів

$$\Psi_{\text{ман}} = \frac{\sum T_{\text{ман}}}{(1440 \cdot \alpha_c - \sum T_{\text{пост}}) \cdot M}, \quad (2.111)$$

де $\sum T_{\text{ман}}$ - середньодобовий об'єм маневрової роботи, виражений нормативною витратою локомотиво-хвилин;

α_c - коефіцієнт, що враховує можливі перерви у використанні локомотива із-за ворожих пересувань (приймається рівним 0,93);

$\sum T_{\text{пост}}$ - простій маневрового локомотива у зв'язку з його екіпіровою, зміною бригад і наявністю поїзн пересувань по маршрутах, ворожих маневрових пересуваннях, год.

2). Простій вагонів в очікуванні розформування-формування $t_{оч.рф}$.

Значення параметра $t_{оч.рф}$ може бути прийнято по табл.2.13 залежно від $\Psi_{ман}$.

3). Час в очікуванні подачі та прибирання місцевих вагонів $t_{оч.нп}$. Значення параметра $t_{оч.нп}$ може бути прийнято по табл.2.13 залежно від $\Psi_{ман}$.

4) Простій вагонів у очікуванні операцій розформування-формування, подачі-прибирання, залежний від числа маневрових локомотивів (у вагоно-годинах)ї

$$NM_{ман} = \frac{(N_{пер}^{мп} + N_{м}) \cdot t_{оч.рф} + N_{м} \cdot t_{оч.нп}}{60}, \quad (2.112)$$

де $N_{пер}^{мп}$, $N_{м}$ - відповідно середньодобовий транзитний та місцевий вагонопотік, що переробляється на станції.

5) Витрати часу роботи маневрових локомотивів за добу (у локомотиво-годинах).

$$MH_{ман} = 24 \cdot M. \quad (2.113)$$

6) Сумарні середньодобові експлуатаційні витрати розраховуються по формулі (2.139).

2.7.4. Розрахунок потрібного числа маневрових локомотивів на проміжних і пасажирських станціях

На проміжних станціях число маневрових локомотивів визначається так само, як і для вантажних станцій, із включенням у величину $\sum T_{ман}$ часу проходження локомотивів (з вагонами або без вагонів) з однієї проміжної станції на іншу.

На пасажирських станціях потрібне число маневрових локомотивів визначається на основі добового плана-графіка. При цьому потреба в локомотивах повинна обґрунтовуватися окремо по денній та нічній змінах, днях тижня та періодах року.

2.8. Загальні вимоги до організації маневрової роботи

Безпосередньо маневрову роботу виконують складацька бригада та бригада маневрового локомотиву. У складацькій бригаді дві людини: складач поїздів і його помічник. У бригаду маневрового локомотива входять машиніст і його помічник. На деяких станціях з дозволу начальника дирекції перевезень складач може працювати без помічника (в одне обличчя). Дозволяється працювати в одне обличчя відповідно до встановленого начальником залізниці порядку також і машиністові маневрового локомотива. За правильне виконання маневрів відповідає *складач поїздів*. Маневрові пересування бригада маневрового локомотива здійснює тільки по його вказівках. Маневрами на станційних коліях розпоряджається тільки *одна людина* - черговий по станції, маневровий диспетчер, черговий по парку або коліям відповідно до порядку, вказаного в технічно-розпорядчому акті станції.

На проміжних станціях маневрову роботу можна виконувати під керівництвом головного кондуктора збірного поїзда.

Складач під час маневрів повинен знаходитися в такому місці, звідки він одночасно бачить свого помічника, локомотив і хвіст составу, що маневрує. При роботі на кривих ділянках колії з великим составом або в умовах поганої бачимості (туман, снігопад, завірюха) в допомогу складачеві для передачі сигналів привертають операторів постів централізації, чергових стрілочних постів і регулювальників швидкості руху вагонів. Вказівки на маневрові пересування передають по радіо, а також ручними або звуковими сигналами та свідченнями маневрових світлофорів або щитів. Якщо на станції є пристрої радіозв'язку та гучномовного сповіщення, їх також використовують для передачі вказівок і повідомлень про маневрову роботу. Повідомлення мають бути короткими і ясними. Той, що дав вказівку, повинен переконатися, що її правильно зрозумів машиніст маневрового локомотиву.

Стрілки при маневрових пересуваннях переводять оператори постів централізації або чергові стрілочних постів по розпорядженню керівника маневрів. Завдання на приготування маршруту він передає особисто, по радіо, за допомогою пристроїв гучномовного сповіщення, свистками локомотивів, ручними свистками або іншими засобами залежно від технічного оснащення станції. Порядок підготовки маршрутів на кожній станції встановлений у технічно-розпорядчому акті. Машиніст маневрового локомотиву приводить у рух локомотив, тільки отримавши вказівку або сигнал керівника маневрів.

На станціях можуть організовуватися єдині зміни, в склад яких включають працівників служб руху, комерційного, вагонного та локомотивного господарств, що несуть змінне чергування та беруть участь в обробці поїздів і вагонів. Керує єдиною зміною маневрової диспетчер, а там, де його немає, - черговий по станції. Для виконання маневрової роботи, прийому та відправлення поїздів на сортувальних, великих вантажних і дільничних станціях організовують комплексні бригади, до складу яких входять працівники станції, пункту технічного обслуговування, бригади маневрових локомотивів. На станціях, де комплексні бригади не передбачені, створюють маневрові бригади. У них входять складачі поїздів і їх помічники, машиністи маневрових локомотивів і їх помічники.

При великому об'ємі маневрової роботи територію станції ділять на маневрові райони. Кожен з них включає певні парки або групи колій, витяжні колії або гірки та обслуговується певними локомотивами і складацькими бригадами. Маневровий состав або локомотив за межі цього району виїжджає по вказівці маневрового диспетчера й лише з дозволу чергового по станції.

Перед вступом на чергування складач поїздів знайомиться з положенням на коліях свого маневрового району, з'ясовує наявність і розташування на коліях вагонів, сформованих составів і підформованих груп вагонів. В процесі чергування він отримує від маневрового диспетчера (або чергового по станції) план-завдання на найближчі 2...3 години. На станціях із диспетчерським керівництвом маневровою роботою складач отримує від маневрового диспетчера завдання на розформування та формування кожного составу. План маневрової роботи складач доводить до уваги всіх членів бригади.

Рухомий склад встановлюють на станційних коліях у межах, позначених граничними стовпчиками, причому вагони, з якими не виконуються маневри, мають бути зчеплені, загальмовані та надійно закріплені від уgonу ручними гальмами або гальмівними башмаками.

При проведенні маневрів особлива увага повинна приділятися збереженню рухомого складу, не допускаючи перевищення швидкості зіткнення вагонів зверх нормативного значення.

Швидкості маневрових пересувань не повинні перевищувати:

- 60 км/год - при проходженні по вільних коліях одиночних локомотивів і локомотивів з вагонами, причепленими ззаду, з включеними та зарядженими стислим повітрям гальмами;
- 40 км/год - при русі локомотива з причепленими ззаду вагонами по вільних коліях без включення гальм;

- 25 км/год - при русі вагонами вперед по вільних коліях;
- 15 км/год - при русі з вагонами, зайнятими людьми, а також негабаритними вантажами III та IV ступенів;
- 5 км/год - при підході відчепа вагонів до іншого відчепу при розпуску з гірки та при маневрах поштовхами;
- 3 км/год - при підході локомотива до вагонів.

2.9. Безпека виконання маневрових робіт

Станція є зоною підвищеної небезпеки, тому при виконанні маневрів необхідно дотримувати певних вимог, передбачених спеціальними правилами та інструкціями.

Відповідальність за забезпечення безпечних прийомів праці на станції покладається на начальника станції та головного інженера або інженера по охороні праці. Вони повинні організувати постійний контроль за справним станом і утриманням усіх пристроїв на станції, виконанням вимог інструкцій з техніки безпеки, своєчасно пред'являти вимоги до інших служб по утриманню технічних пристроїв.

Поїзні та маневрові пересування на станціях вимагають особливої уваги до забезпечення особистої безпеки працівників. На території станції колії та міжколія треба утримувати в чистоті, а пристрої водовідведення закритими. Для переходу через колії влаштовують спеціальні настили, а для проходу уздовж них - виділяють найбільш широкі міжколійя. У подібних місцях мають бути встановлені вказівники «Перехід через колії», «Прохід уздовж колій». Ящики та стелажі для гальмових башмаків встановлюють на широких міжколійях. Взимку їх забарвлюють у чорний, а влітку - в білий колір. У місцях, де постійно розчіплюють вагони, шпальні ящики засипають піском до рівня поверхні шпал.

У нічний час колії станції мають бути освітлені. Встановлені норми освітленості, наприклад, у районі горба сортувальної гірки та гіркової горловини - не менше 10 лк, приймально-відправних колій на крупних станціях - не менше 5 лк й т.д.

Особливо ретельно треба дотримувати правила знаходження на коліях. Пересуватися уздовж них слід тільки по міжколійях, а переходити - під прямим кутом. Для переходу колії, зайнятої вагонами, необхідно користуватися гальмівними майданчиками. Якщо ж вагони розчеплені, відстань між ними для проходу має бути не менше 5 м. Обходити рухомий склад, що стоїть на коліях, треба на відстані від нього не менше 3 м. Не можна під час переходу колій наступати на рейки та хрестовини, ставити

ногу між рамною рейкою та стрілочним вістряком. Одяг при роботі в парках станції має бути щільно застебнутий, щоб не зачепитися ним за виступаючі частини рухомого складу. При очищенні централізованих стрілок між відведеним вістряком і рамною рейкою треба обов'язково закласти спеціальний дерев'яний вкладиш.

Перед початком маневрів складач поїздів зобов'язаний переконатися, що перешкод для пересувань немає, та попередити всіх, хто знаходяться в районі, про майбутню роботу. Слід також переконатися в правильному розміщенні вантажу на відкритому рухомому складі, в наявності достатнього числа гальмових башмаків. Помічник складача при роботі знаходиться збоку вагонів і розчіпляє їх тільки в рукавицях. Забороняється під час пересування маневрового составу заходити в простір між вагонами, розчіпляти вагони в межах стрілочних переводів. Проїзд під час маневрів дозволяється тільки на гальмівних майданчиках і спеціальних підніжках локомотива та вагонів.

Для гальмування вагонів гальмові башмаки потрібно укласти на рейку завчасно, щоб встигнути до підходу відчепа відійти на безпечну відстань. Під вагони в середині відчепа гальмові башмаки дозволяється підкладати тільки спеціальними вилками.

При маневрах на електрифікованих коліях категорично забороняється наближатися до контактного дроту (підніматися на дахи вагонів і т.п.) на відстань менше 2 м. Складацькі бригади зобов'язані бути особливо пильні при маневрах у місцях знаходження людей (пасажирські платформи, ділянки виробництва колійних робіт і т.д.). Тут необхідно частіше подавати сигнали, попереджати людей та бути готовими до негайної зупинки маневрового составу.

Контрольні питання

1. *Які види пресувань існують на залізницях ?*
2. *Які технічні засоби використовуються на станціях для здійснення маневрової роботи ?*
3. *Які види маневрів Ви знаєте ?*
4. *Які технології використовуються при здійсненні маневрових робіт на витяжних коліях ?*
5. *Яким чином виконуються маневри на сортувальних гірках ?*
6. *Що таке паралельний розпуск ?*
7. *Для чого потрібне нормування маневрової роботи ?*
8. *Які існують способи нормування маневрової роботи ?*

9. Як використовуються узагальнені формули для розрахунку норм маневрової роботи ?
10. Що таке технологічний графік роботи сортувальної гірки ?
11. Які елементи входять до гіркового циклу ?
12. Як проводиться маневрова робота з місцевими вагонами ?
13. Яким чином визначається потрібна кількість маневрових локомотивів на станціях ?
14. Якими є загальні вимоги до організації маневрової роботи ?
15. Які основні вимоги безпеки при виконанні маневрових робіт ?

Т е м а 3

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ПРОМІЖНИХ СТАНЦІЙ

3.1. Виконувані операції та технічне оснащення

Серед загального числа станцій на мережі українських залізниць найбільшу кількість складають проміжні станції. За кожною з них закріплений район, транспортні потреби якого вона обслуговує.

На проміжних станціях виконують технічні, вантажні, комерційні та пасажирські операції.

Окремі проміжні станції також формують відправницькі та ступінчасті маршрути або окремі групи вагонів, обслуговують під'їзні колії (подача і прибирання вагонів, іноді - зважування вантажів), на зонних станціях здійснюється оборот приміських пасажирських составів. При цьому може бути передбачений невеликий штат оглядачів вагонів для перевірки їх технічного стану, усунення виявлених несправностей і випробування гальм.

Для виконання вищевказаних операцій на проміжних станціях є наступні пристрої: колійний розвиток (3...4 приймально-відправних колій на станціях одноколійних ліній та 4...5 - на двоколійних лініях, 1...2 навантажувально-вивантажувальні, витяжні колії для маневрової роботи), пасажирська будівля з платформами й іншими пристроями для обслуговування пасажирів, складські приміщення, майданчики, навантажувально-розвантажувальні механізми, пристрої СЦБ і зв'язку та ін.

Колійний розвиток проміжних станцій визначається їх роллю у життєдіяльності обслуговуваного регіону, набором виконуваних функцій по технічній, вантажній, комерційній та пасажирській роботі. Колійний розвиток залежить також від об'єму технічної й місцевої роботи, а також від виду залізничної лінії (одноколійна, двоколійна, багатоколійна), на якій розміщена станція.

У пасажирській будівлі, як правило, розміщуються приміщення ДСП, що здійснює управління прийомом, відправленням і пропуском поїздів, маневровою роботою, а також приміщення ДС, товарного касира, інформаційного бюро. Всі ці приміщення обладнуються необхідними видами зв'язку, у тому числі й з пунктами вантаження - вивантаження, під'їзними коліями.

На лініях із приміським рухом на зонних проміжних станціях укладають додаткові колії для відстою й обороту составів приміських поїздів. Типові вокзали проміжних станцій мають площу 130 - 450 м².

Вантажні пристрої загального користування включають зазвичай вантажний склад, платформу та майданчики для наваловальних і великовагових вантажів, а також контейнерів. Більшість станцій обладнана електричною централізацією стрілок і сигналів.

На мережі залізниць історично сформувалося досить велике різноманіття схем проміжних станцій, проте практика експлуатації виділила декілька найбільш раціональних схем, які рекомендовані інструкціями та нормами проектування [1, 2, 5, 31, 39].

Основні схеми проміжних станцій наступні:

- поперечного типу з паралельним розташуванням приймально-відправних колій (рис.3.1);
- напівподовжнього типу - із зміщеним розташуванням приймально-відправних колій (рис.3.2);
- подовжнього типу - з послідовним розташуванням колій (рис.3.3).

Схеми проміжних станцій поперечного типу (рис.3.1) на однокільних і двокільних лініях застосовуються за обмежених місцевих і топографічних умов, коли неможливо використовувати схеми подовжнього або напівподовжнього типу. Як правило, по таких схемах споруджують станції на залізницях III категорії, а в скрутних умовах або при належному обґрунтуванні - і на залізницях I та II категорій. Така схема може застосовуватися і як перша черга розвитку подовжніх і напівподовжніх типів проміжних станцій.

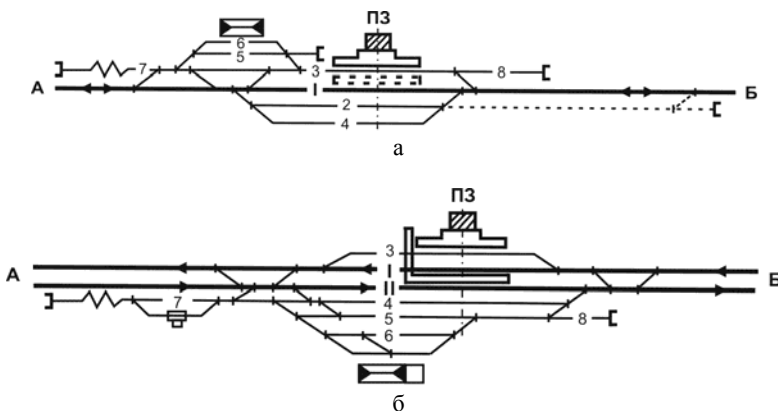


Рис. 3.1. Схеми проміжних станцій із поперечним розташуванням колій

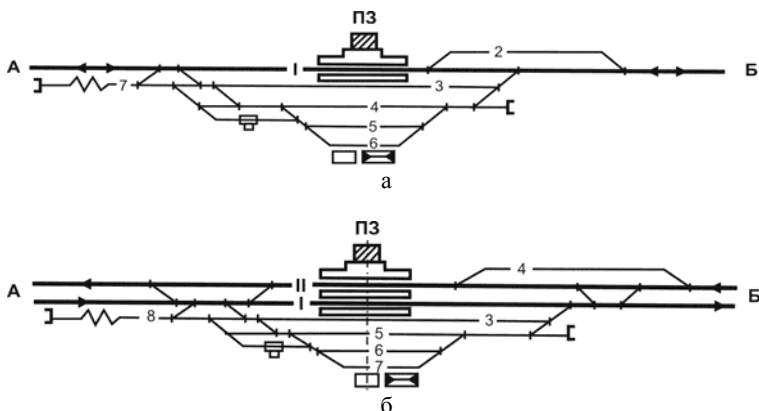


Рис. 3.2. Схеми проміжних станцій із напівподовжнім розташуванням колій

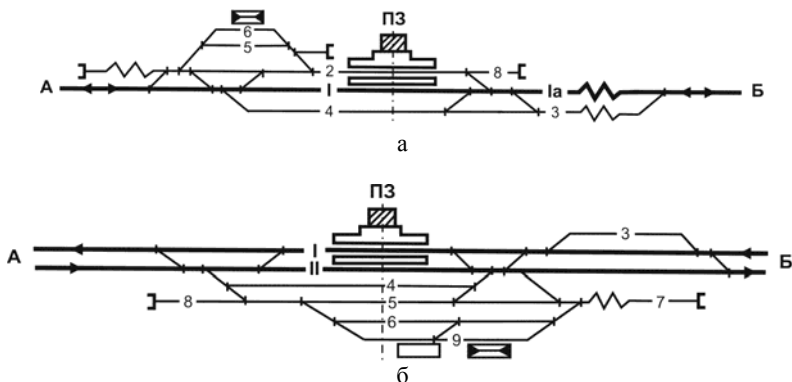


Рис. 3.3. Схеми проміжних станцій з подовжнім розташуванням колій

Схеми подовжнього і напівподовжнього типів є основними: по ним споруджуються та розвиваються проміжні станції залізниць I та II категорій.

Напівподовжня схема (рис.3.2) застосовується при обмеженій довжині станційного майданчика.

Для безупинного схрещення можна пристосувати будь-які з вище розглянутих типів проміжних станцій шляхом укладання двоколієних вставок.

Вантажні пристрої на проміжних станціях можуть розташовуватися як з боку пасажирської будівлі (рис.3.1-а, 3.3-а), так і з протилежної сторони (рис. 3.1-б, 3.2, 3.3-б). Перший варіант у більшості випадків зру-

чніший для клієнтури, оскільки вона зазвичай територіально розташовується з боку пасажирської будівлі. Проте, в цьому випадку колія у пасажирської будівлі займається збірними поїздами та маневровими пересуваннями, що створює несприятливі умови для виконання пасажирських операцій. Другий варіант дозволяє повністю ізолювати маневрову роботу зі збірними поїздами від решти поїзної роботи.

Вибір місця розташування вантажного двору здійснюється на основі техніко-економічного порівняння варіантів із урахуванням місцевих умов і характеру вантажного та пасажирського руху.

У цілях забезпечення пропуску здвоєних поїздів на проміжних станціях може передбачатися подовження станційних колій (рис.3.4). Подовжені частини приймально-відправних колій розташовуються, як правило, по напівподовжній схемі (рис.3.4-а та 3.4-в). Якщо станції, побудовані по цих схемах, розташовані в ямі, великовагові поїзди з боку А слід приймати на колію 2, а з боку Б - на колію 3. У цьому випадку половина поїзда розташується на ухилі у бік руху, а інша - на майданчику або ухилі, що не перевищує 2,5‰. При розташуванні станційного майданчика на горбі для отримання аналогічних положень слідує колію 2 подовжити у бік Б, а колію 3 у бік А.

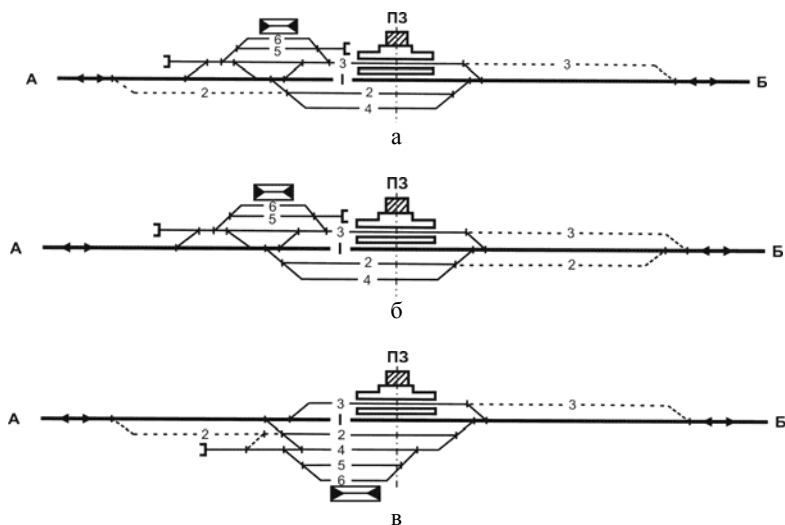


Рис. 3.4 . Схеми проміжних станцій з подовженими коліями

На проміжних станціях, побудованих по схемі 3.4-б, при подовженні приймально-відправних колій з урахуванням збереження паралеле-

льної схеми залежно від профілю підходів сприятливі умови для зрушення з місця можуть бути створені тільки для поїздів одного напрямку.

При розташуванні роздільного пункту на уступі, а підходів до нього - на керівних ухилах, для великовагових поїздів одного напрямку погіршуються умови зрушення з місця, оскільки частина поїзда, що приймається на станцію, розташовується на підйомі у бік руху. Тому, як правило, слід пропускати із зупинкою на роздільному пункті той поїзд, частина якого розташовується на керівному ухилі у бік руху.

Схеми проміжних станцій та пристроїв на них повинні забезпечувати необхідну пропускну спроможність залізничної лінії та мінімальну витрату часу на маневри зі збірними поїздами. Це дозволяє прискорити та здешевити вантажні операції, скоротити простій вагонів.

Для чіткої організації роботи на проміжних станціях розробляється технологія роботи, яка включає:

- норми часу на приготування поїзних маршрутів і станційні інтервали;
- графіки роботи зі збірними поїздами та норми часу на операції зі збірно-роздаточними вагонами;
- норми часу на маневрові пересування в межах станції з колії на колію з різною кількістю вагонів і одного локомотива;
- норми простою вагонів під вантажними операціями та графіки обробки вагонів на під'їзних коліях;
- порядок виконання інших технологічних операцій на даній станції та відповідні норми часу.

На проміжних станціях, обслуговуючих крупні промислові підприємства, розробляють *єдині технологічні процеси роботи станції та під'їзних колій (ЄТП)*.

Як наголошувалося вище, до проміжних станцій відносяться також роз'їзди та обгінні пункти.

Роз'їзди розміщуються на одноколійних лініях і призначені для виконання операцій схрещення й обгону поїздів. По характеру роботи розрізняють два види роз'їздів: для схрещення одиночних або сполучених поїздів із зупинкою (одного з них або обох) і для безупинного схрещення поїздів.

На залізничних роз'їздах також може здійснюватися посадка та висадка пасажирів, а в деяких випадках вони використовуються й для вантаження та вивантаження вантажів у невеликих об'ємах. Оформлення перевізних документів на завантажені або вивантажені вагони у цих випадках зазвичай проводиться на сусідній проміжній опорній станції.

Для виконання свого призначення залізничні роз'їзди окрім головної колії оснащуються однією або двома приймально-відправними, паса-

жирською будівлею з приміщенням ДСП, платформою для посадки та висадки пасажирів, стрілочними постами, засобами зв'язку, пристроями СЦБ й ін.

Роз'їзди для схрещення поїздів із зупинкою залежно від розмірів руху, довжини станційного майданчика, плану і профілю лінії на підходах існують трьох типів (рис.3.5):

- з подовжнім одностороннім і різностороннім розташуванням приймально-відправних колій (схеми 3.5-а та 3.5-б);
- з напівподовжнім розташуванням приймально-відправних колій (схема 3.5-в);
- з поперечним розташуванням колій (схема 3.5-г).

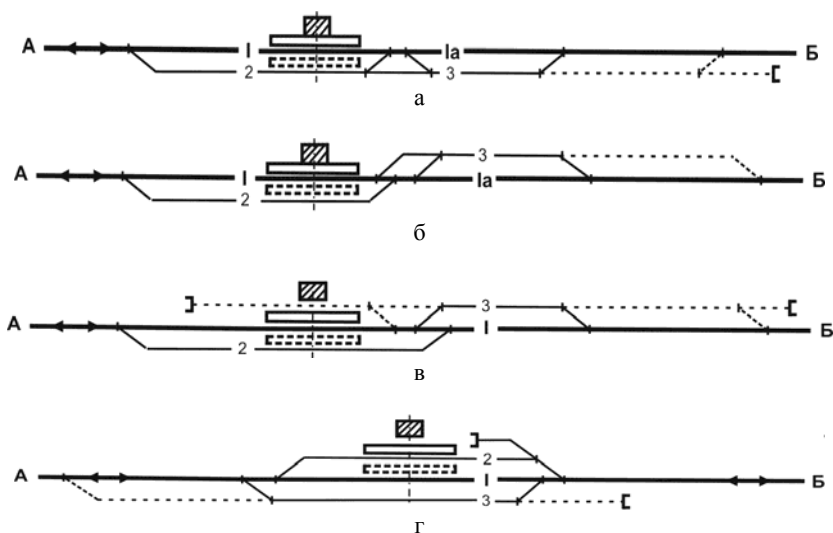


Рис. 3.5. Схеми залізничних роз'їздів:

- а і б – подовжній, в – напівподовжній, г – поперечний;
 1 і 1а – головні колії в межах роз'їзду; 2 і 3 – приймально-відправні колії;
 штрихові лінії – подовження колій для безупинного схрещення
 та для пропуску зворотної поїзди

Застосування роз'їздів подовжнього та напівподовжнього типів стало практично можливим при вдосконаленні систем управління видаденими стрілками та сигналами. Кращими є подовжні схеми роз'їздів, які забезпечують більшу безпеку руху при одночасному прийомі двох поїздів, збільшують пропускну спроможність прилеглих перегонів, полегшують зв'язок чергового по станції з локомотивними та поїзними бригадами.

дами (при зупинці поїздів), а також покращують умови розгону та забезпечують можливість схрещення довгосоставних (здвоєних) поїздів.

Недоліком роз'їздів з подовжнім і напівподовжнім розташуванням приймально-відправних колій є розосередженість розміщення стрілочних переводів, що є чутливим при ручному управлінні ними.

Схема роз'їздів подовжного типу з одностороннім розташуванням колій (схема 3.5-а) застосовується на залізничних лініях I і II категорій, що знов будуються, особливо, коли спорудження другої головної колії намічається найближчим часом. При великому числі прискорених поїздів (пасажирських й ін.), що прямують із обгоном вантажних поїздів, роз'їзди можуть будуватися за схемою 3.5-б. Схема 3.5-в (з напівподовжнім розташуванням колій) застосовується при обмеженій довжині станційного майданчика. Роз'їзди з поперечним розташуванням колій по схемі 3.5-г, як правило, споруджуються на залізницях III категорії. На залізницях I та II категорій ця схема може застосовуватися лише у скрутних місцевих і топографічних умовах.

На рис.3.5 штриховими лініями показано можливе подовження приймально-відправних колій, яке дозволяє організувати безупинне схрещення поїздів. У всіх схемах подовжувану частину роз'їзних колій для безупинного схрещення поїздів проектують у плані та профілі по нормах головної колії на перегоні. Стрілочні переводи, по яких поїзди відхиляються на бічну колію при безупинному схрещенні, укладаються з хрестовинами пологих марок (1/18, 1/22).

Перевагами роз'їздів із поперечною схемою розташування колій є невеликий по довжині станційний майданчик, компактність в управлінні, знеособлене використання всіх колій (на них приймаються поїзди парного та непарного напрямів); недоліками - неможливість здійснення безупинного схрещення поїздів.

Для полегшення орієнтування поїзних бригад необхідно споруджувати однотипні роз'їзди на протязі не менше тягової ділянки.

Обгінний пункт - роздільний пункт на двоколієних лініях, який має колійний розвиток, що допускає обгін одного поїзда іншим (терміновішим) і, у необхідних випадках, - перевод поїзда з однієї головної колії на іншу. Крім того, вони служать для розміщення окремих вагонів, а також виконання пасажирських операцій у невеликих об'ємах.

На обгінних пунктах зазвичай укладають одну-дві приймально-відправні колії, на багатоколійних обгінних пунктах число таких колій може досягати трьох або чотирьох. По кінцях обгінних пунктів для переводу поїздів з однієї головної колії на іншу укладаються диспетчерські з'їзди.

Для посадки і висадки пасажирів обгінні пункти обладнуються пасажирськими платформами. Крім того, на обгінних пунктах знаходиться будівля чергового по пункту, стрілочні пости, пристрої зв'язку та СЦБ.

Залежно від схеми розташування колій існують обгінні пункти чотирьох типів (рис.3.6): поперечного (а); напівподовжнього (б); подовжнього (в) і з послідовним розташуванням пасажирських платформ і обгінних колій (г).

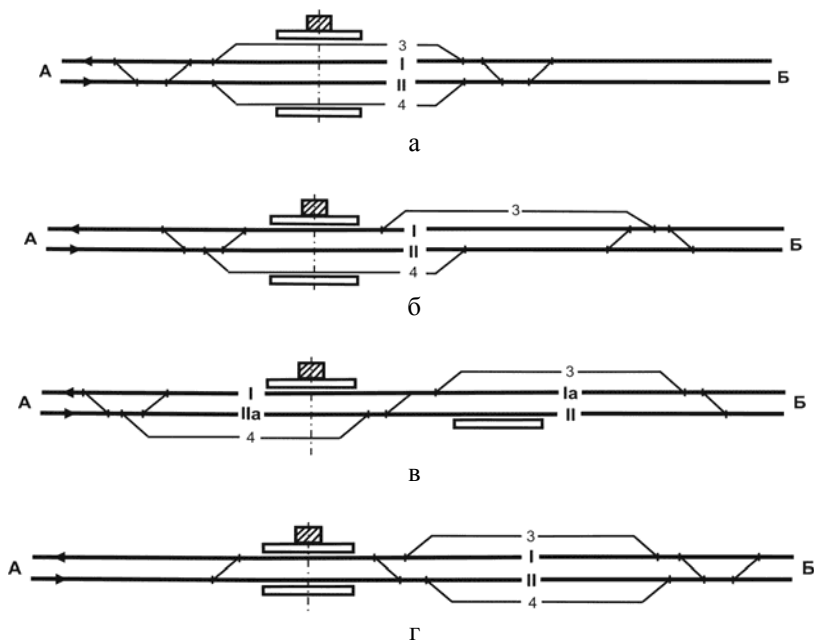


Рис. 3.6. Схеми залізничних обгінних пунктів:
 а – поперечний, б – напівподовжній, в – подовжній, г – з послідовним розташуванням пасажирських пристроїв і колій для вантажного руху;
 I, Ia, II та IIa – головні колії в межах обгінного пункту;
 3 і 4 – приймально-відправні колії

Основною схемою обгінного пункту є поперечна (рис.3.6-а). Її перевагою є можливість облаштування обгінного пункту на короткому майданчику, а недоліком - незручність для пасажирів, яким при посадці у поїзди, що зупинилися на головних коліях, доводиться переходити в одному рівні через колії.

Схему 3.6-б застосовують тоді, коли здвигка обгінних колій полегшує зрушення поїзда з місця та дозволяє розташовувати навантажувально-розвантажувальні майданчики по обидві сторони головних колій. Ця схема зручна для пасажирів непарних поїздів, що зупиняються на головній (I) колії. Схема 3.6-в застосовується на лініях із швидкісним рухом пасажирських поїздів, а схема 3.6-г - при значних об'ємах пасажирських перевезень.

При невеликих розмірах пасажирського та вантажного руху, коли укладання четвертої приймально-відправної колії зв'язане з великими будівельними витратами, може застосовуватися схема, показана на рис.3.7. Недоліком цієї схеми є викривлення однієї з головних колій.

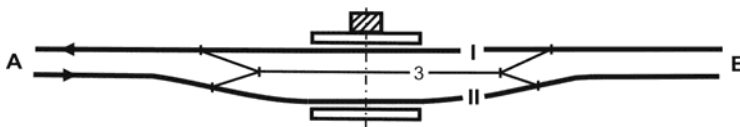


Рис. 3.7. Схема обгінного пункту з однією обгінною колією

3.2. Робота проміжних станцій зі збірними поїздами

Збірні поїзди призначаються для обслуговування проміжних станцій ділянки та формуються на сортувальних або дільничних станціях, що обмежують дану ділянку. Ці поїзди обертаються по встановленому графіку з таким розрахунком, щоб вантажні операції на станціях закінчувалися до моменту їх прибуття на станцію.

У разі значної та стійкої вантажної роботи на проміжній станції, для її обслуговування у графіці руху передбачають *вивізні поїзди*, які обертаються між даною станцією та найближчою сортувальною або дільничною.

Зазвичай на ділянці працюють 2-3 пари збірних поїздів. Підготовка збірного поїзда (формування, вивід у парк відправлення, операції по відправленню) на сортувальній або дільничній станції займає близько 1,5 годин. Поїзний диспетчер із черговими по всіх станціях ділянки, відкритих для виконання вантажних операцій, визначає наявність вагонів до прибирання з ділянки для кожного збірного поїзда, уточнює з маневровим диспетчером або черговим по станції формування зведення про наявність вагонів і не пізніше чим за 3 години до відправлення дає наказ про резервування місця в збірному поїзді для причіплювання вагонів на ділянці. Поїзд формують, враховуючи вказівки поїзного диспетчера та встановлені поперегонні норми маси й довжини составів. Диференційовані по

перегонах норми маси та довжини дозволяють збільшити корисну роботу збірного поїзда на ділянці.

Після закінчення формування збірного поїзда маневровий диспетчер, черговий по станції або оператор повідомляє поїзному диспетчерові зведення про вагони та вантажі, що включені в його склад. Поїзний диспетчер циркулярним наказом передає всім станціям ділянки вказівки про роботу збірного поїзда та повідомляє відомості про вагони. Чергові по проміжних станціях або оператори передають отриману інформацію працівникам вантажного господарства, а також клієнтурі, в адресу якої прибуває вантаж. До прибуття поїзда на проміжну станцію причіплювана до нього група вагонів повинна бути підготовлена та сформована, прийняті заходи до своєчасного розвантаження навантажених і завантаження порожніх вагонів (підготовлені механізми, складські площі й т.д.). Там, де можливо, необхідно організувати безвідчіпні операції вивантаження та вантаження.

У кожному напрямі проходження для кожної зони роботи збірних поїздів встановлюють схему розміщення вагонів у поїзді. На станції формування зазвичай вагони підбирають у групи по станціях вивантаження в порядку географічного розташування їх на ділянці. Крім того, усередині кожної групи також може здійснюватися підбірка вагонів з урахуванням розташування вантажних фронтів на проміжних станціях.

Для скорочення тривалості маневрів і збереження схеми розміщення груп вагонів у складах збірних поїздів, відчеплення вагонів на проміжних станціях проводиться переважно з голови поїзда, а причіплювання - в хвостову частину (рис.3.8).

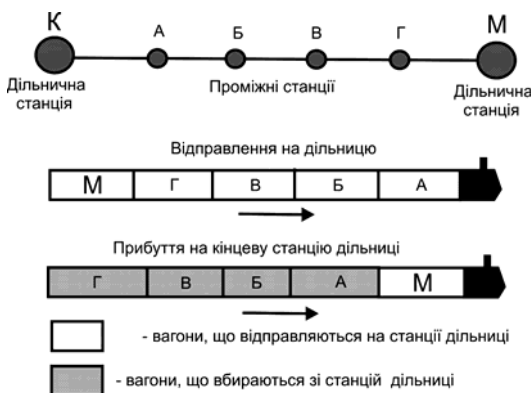


Рис. 3.8. Схема розміщення груп вагонів у складі збірного поїзду

осаджують на колію 6, де причіплюють до вже завантажених або вивантажених вагонів для перестановки їх на виставкову колію 5. Далі, залишивши на колії 5 переставлені вагони, головну частину поїзда знов осаджують на колію 6, де і залишають вагони, що прибули в адресу станції. Потім, після причіплювання вагонів, що стоять на 5 колії, головна частина витягується на колію 7, осаджується та з'єднується з хвостовою частиною составу, що стоїть на 4 колії. Після проби гальм збірний поїзд слідує далі.

При розташуванні відчіпленої групи в хвостовій частині парного збірного поїзда поїзний локомотив відчіплюють і по вільній колії подають у хвіст составу, а потім осаджують його з колії 4 на колію 7 до звільнення стрілочної зони, вагони відчіплюють і подають у вантажний район.

Подібним же чином проводяться маневрові операції й з непарними збірними поїздами.

На рис.3.10 приведений приклад технологічного графіку виконання всього комплексу операцій зі збірними поїздами, якщо маневри виконуються поїзним локомотивом, а на рис.3.11 - якщо маневри виконуються маневровим локомотивом станції.

Операція	Час на виконання операцій, хв.				Виконавці
	До прибуття	Після прибуття			
		10	20		
Складання плану робіт, підготовка причіпної групи вагонів і документів					ДСП, прийомсдавальник вантажів
Вручення документів ДСП, отримання розпорядження на виконання маневрової роботи		1-3			ДСП, поїзна та складацька бригада
Огляд вагонів у составі поїзда, відчеплення та перестановка їх на сусідню колію		5-10			Поїзна та складацька бригада
Причіплення вагонів у хвостову частину составу та їх огляд		7-12			Поїзна та складацька бригада
Проба автогальм			6-8		Поїзна бригада
Внесення змін до натурального листа, вручення документів машиністу збірного поїзда та відправлення		3-5			ДСП, поїзна бригада
Загальна тривалість обробки поїзда			14-23		

Рис. 3.10. Приклад технологічного графіку виконання операцій зі збірним поїздом при виконанні маневрів поїзним локомотивом

Норми часу на обробку збірного поїзда залежать від числа причіплованих і відчіплованих вагонів і визначаються розрахунком по сукупності технологічних операцій, враховуючи можливість паралельного виконання деяких із них.

Якщо збірний поїзд супроводжує головний кондуктор, то він перевіряє на станції формування правильність розстановки вагонів у составі, підбирає у шляху прямування документи на вагони, що підлягають відчепленню, а на проміжних станціях керує відчепленням і причіпленням вагонів.

На станції перед прибуттям збірного поїзда ДСП намічає конкретний план роботи зі збірним поїздом і організації маневрів із місцевими вагонами.

Операція	Час на виконання операцій, хв.				Виконавці	
	До прибуття	Після прибуття				
		10	20	30		40
Складання плану робіт, підготовка причіпної групи вагонів і документів					ДСП, прийомо-здавальник вантажів	
Вручення документів ДСП, отримання розпорядження на виконання маневрової роботи		1-3			ДСП, поїзна та складацька бригада	
Огляд вагонів, що відчіплюються, та їх відчеплення		1-2			Поїзна та складацька бригада	
Розстановка та збірка вагонів у навантажувально-вивантажувальних фронтів			20-22		Поїзна та складацька бригада	
Причеплення вагонів у хвостову частину составу та постановка поїзного локомотива в голову поїзда				7-10	Поїзна та складацька бригада	
Проба автогальм					6-8	Поїзна бригада
Внесення змін до натурного листа, вручення документів машиністу збірного поїзда та відправлення				3-5	ДСП, поїзна бригада	
Загальна тривалість обробки поїзда			35-45			

Рис. 3.11. Приклад технологічного графіку виконання операцій зі збірним поїздом (відчеплення здійснюється поїзним локомотивом, а розстановка, збірка та причіплення – маневровим)

Заздалегідь виконуються маневрові операції з причіпленою групою вагонів і в підготовленому вигляді її виставляють на одну з вільних колій, а на причіплені вагони оформляють необхідні документи.

При зустрічі поїзда, що прибуває, черговий по станції повідомляє головному кондукторові план маневрової роботи. Останній здає черговому по станції документи на відчіплені вагони та приступає до маневрів. Після закінчення їх і випробування автогальм головний кондуктор проходить у контору чергового по станції та приймає документи на вагони, що причеплені до поїзда. Прийом і здачу документів реєструють у

спеціальній книзі та засвідчують підписами головного кондуктора й чергового по станції. Одночасно останній вносить виправлення в натурний лист поїзда, викреслюючи номери відчеплених і вписуючи номери причеплених вагонів й дані про них, підраховує та указує нову масу і состав поїзда.

План маневрової роботи головний кондуктор збірною поїзда (складач) доводить до всіх працівників маневрової бригади та чергових стрілочних постів. У разі зміни плану всі особи, причетні до роботи, повинні бути повідомлені про це. Головний кондуктор збірною поїзда (складач) зобов'язаний правильно розставити працівників при маневрах, забезпечити чітку передачу сигналів.

Отримавши документи та дозвіл чергового по станції на відправлення, головний кондуктор проходить до поїзда, перевіряє правильність зчеплення вагонів у тих місцях, де проводилося розчеплення составу, наявність поїзних сигналів і, при дозволяючому показанні вихідного світлофора, дає машиністові сигнал відправлення.

Для визначення норм часу на маневрові операції заздалегідь встановлюють середній об'єм відчеплення та причіплювання вагонів, розміри подач і прибирань до пунктів вантажної роботи. Норми часу розраховують по методиках [26]. Час для проходу кондуктора в контору, прийому документів і повернення до поїзда визначають хронометражними спостереженнями або розрахунком. Складаючи план маневрів зі збірним поїздом, черговий по станції коректує середні норми з урахуванням майбутнього фактичного об'єму роботи.

На електрифікованих лініях зазвичай колії у навантажувально-розвантажувальних фронтів і під'їзні колії не обладнуються контактною мережею. На цих лініях для обслуговування збірних поїздів використовують тепловози.

При роботі збірних і вивізних поїздів слід строго виконувати вимоги охорони праці при маневрових роботах. Необхідно утримувати в належному порядку колійне господарство станції. Міжколії повинні бути очищені від снігу, льоду, сміття.

На ділянках, де збірні поїзди не супроводжує головний кондуктор або складач, перевізні документи знаходяться у машиніста локомотива. Маневри виконуються під керівництвом начальника станції. Відчеплення, подачу та причіплювання вагонів здійснює помічник машиніста.

Для причіплювання до збірних поїздів і відчеплення від них вагонів, а також для обслуговування вантажних пунктів, на проміжних станціях можуть використовуватися:

- локомотиви збірних поїздів;
- диспетчерські та вивізні локомотиви;

- спеціальні маневрові локомотиви, що прикріплюються до однієї або декількох суміжних станцій ділянки;
- роз'їзні маневрові локомотиви, обслуговуючі проміжні станції за певним розкладом, узгодженим із графіком руху збірних поїздів;
- локомотиви під'їзних колій, що примикають до станції.

Якщо для обслуговування проміжних станцій виділяється спеціальний локомотив, його роботу організують по графіку, узгодженому з графіком руху поїздів так, щоб вагони, що підлягають відправленню зі станцій, до приходу збірного поїзда були підготовлені до причіплювання, а прибулі вагони після відчеплення не простоювали в очікуванні подачі під вантаження або вивантаження. Маневри в хвостовій частині поїзда на таких станціях виконує маневровий локомотив, а в головній - локомотив збірного поїзда. На тих станціях, до яких локомотиви не прикріплені, всю маневрову роботу виконують локомотивом збірного поїзда.

Диспетчерські локомотиви призначаються для маневрової роботи на декількох проміжних станціях і передаються з однієї станції на іншу відповідно до заявок ДСП по розпорядженню поїзного диспетчера (ДНЦ). Ці локомотиви використовуються з таким розрахунком, щоб скоротити простої місцевих вагонів на проміжних станціях ділянки. Їх робота взаємопов'язується з пропуском збірних і вивізних поїздів, із якими місцеві вагони поступають на станції та відправляються зі станцій.

Скорочення простоїв місцевих вагонів може досягатися прискореним виконанням вантажних і маневрових операцій на проміжних станціях. Але цього недостатньо. Підготовлені до причіплювання вагони можуть простоювати в очікуванні збірних або вивізних поїздів. Тому необхідна раціональна система регулярного обороту вивізних і збірних поїздів. Розклад руху збірних поїздів повинен бути узгоджений з графіком руху всіх категорій поїздів протягом доби, оскільки на тривалість стоянки збірного поїзда може вплинути пропуск транзитних вантажних і пасажирських поїздів.

3.3. Нормування маневрової роботи на проміжних станціях

Тривалість маневрової роботи зі збірним поїздом залежить від виду виконуваних операцій, місця розташування відчіплюваних (причіплюваних) вагонів у составі (у голові, хвості, середині) та від виду локомотива (поїзний або маневровий). Для нормування часу виконання маневрових операцій зі збірними та вивізними поїздами використовують узагальнені формули [26].

Технологічні норми часу на виконання операцій з вагонами, розташованими в головній частині составу, поїзним локомотивом:

- при відчепленні

$$T_{зб(виг)} = 4,67 + 0,19 \cdot m_{відч} , \quad (3.1)$$

- при причіплюванні

$$T_{зб(виг)} = 3,97 + 0,22 \cdot m_{прич} , \quad (3.2)$$

де $m_{відч}$, $m_{прич}$ - число відчеплених або причеплених вагонів;

- при причіплюванні та відчепленні

$$T_{зб(виг)} = 8,15 + 0,29 \cdot m_{відч} + 0,23 \cdot m_{прич} . \quad (3.3)$$

Технологічні норми часу на виконання операцій з вагонами, розміщеними у середині составу:

- при відчепленні

$$T_{зб(виг)} = 5,59 + 0,24 \cdot m_{пер} + 0,2 \cdot m_{відч} , \quad (3.4)$$

де $m_{пер}$ - число вагонів, що переставляються при відчепленні (причіплюванні);

- при причіплюванні

$$T_{зб(виг)} = 5,05 + 0,24 \cdot m_{пер} + 0,21 \cdot m_{прич} , \quad (3.5)$$

- при відчепленні та причіплюванні

$$T_{зб(виг)} = 10,15 + 0,33 \cdot m_{пер} + 0,29 \cdot m_{відч} + 0,21 \cdot m_{прич} . \quad (3.6)$$

Технологічні норми часу на операції з вагонами, розташованими в хвостовій частині поїзда:

- при відчепленні

$$T_{зб(виг)} = 11,76 + 0,61 \cdot m_{відч} , \quad (3.7)$$

- при причіплюванні

$$T_{зб(виє)} = 15,53 + 0,49 \cdot m_{прич}, \quad (3.8)$$

- при відчепленні та причіплюванні

$$T_{зб(виє)} = 15,53 + 0,46 \cdot m_{відч} + 0,49 \cdot m_{прич}. \quad (3.9)$$

Технологічні норми часу на операції, що виконуються в хвостовій частині складу маневровим локомотивом:

- при відчепленні

$$T_{зб(виє)} = 3,75 + 0,46 \cdot m_{відч}, \quad (3.10)$$

- при причіплюванні

$$T_{зб(виє)} = 2,05 + 0,06 \cdot m_{прич}, \quad (3.11)$$

- при відчепленні та причіплюванні

$$T_{зб(виє)} = 5,95 + 0,46 \cdot m_{відч} + 0,18 \cdot m_{прич}. \quad (3.12)$$

Норма часу для передачі вагонів на сусідню станцію

$$T_n = 4,8 + t_{авт} + t' + t'' + t_{см}, \quad (3.13)$$

де 4,8 - середня витрата часу на заїзд локомотива під склад і повернення його в район постійної роботи;

$t_{авт}$ - час, потрібний на заповнення автогальмової магістралі та випробування гальм ($t_{авт} = 3 + 0,14 m$, де m - число вагонів в складі);

t' , t'' - час ходу по перегону в парному та в непарному напрямках;

$t_{см}$ - час знаходження маневрового локомотива на сусідній станції.

При передачі вагонів із опорної проміжної станції на сусідню, відкриту для вантажних операцій, складацька бригада виконує функції кондукторної бригади.

Слід враховувати, що всі вищенаведені розрахункові формули є узагальненими. Вони отримані в результаті розрахунку маневрових перекувань по напіврейсах і статистичної обробки хронометражних спостережень. Для практичного використання в конкретних місцевих умовах

доцільно провести спостереження за об'ємом і характером роботи з конкретними збірними та вивізними поїздами, відібрати найбільш характерні ситуації, розрахувати для них норми часу та користуватися ними при плануванні роботи залежно від майбутніх операцій.

Залежно від місцезорозташування вантажних фронтів, наявності на під'їзних коліях і вантажному дворі обгінних колій, необхідно враховувати також спосіб подачі-прибирання вагонів (вагонами або локомотивом вперед).

При розробці маршрутів маневрових напіврейсів необхідно прагнути до скорочення їх довжини та кількості, що значно позначиться на економії палива, енергоресурсів і технічному стані рухомого складу.

3.4. Відчіпні, безвідчіпні та здвоєні вантажні операції

Вантажні операції з прибулими на проміжну станцію вагонами можуть бути *відчіпними* та *безвідчіпними*.

При *відчіпних вантажних операціях* вагони, що прибули в адресу станції, відчіплюються від збірного поїзда та подаються на вантажні fronti. Після закінчення вантажних операцій ці вагони причіплюють до складу іншого збірного поїзда. Якщо станція має в своєму розпорядженні власні маневрові засоби, перестановка відчіпленої групи вагонів на вказану черговим по станції колію зазвичай проводиться локомотивом збірного поїзда, а розстановка вагонів по вантажних фронтах - маневровим локомотивом.

У разі прибуття в збірному поїзді порожніх вагонів під вантаження, черговий по станції доручає прийомоздавальнику вантажів відібрати вагони для окремих родів вантажів і пунктів вантаження. Всі вагони, що подаються під вантаження, повинні бути пред'явлені до технічного огляду. Порожні вагони, що подаються під вантаження на ті станції, де немає пунктів технічного обслуговування, а також навантажені вагони, що намічаються під здвоєні операції на цих станціях, повинні бути оглянуті, та, при необхідності, відремонтовані працівниками пункту технічного обслуговування вагонів на станції формування збірного або вивізного поїзда. До розстановки вагонів, що поступили зі збірним поїздом, по вантажних фронтах, черговий по станції оповіщає про майбутню роботу прийомоздавальників вантажів і клієнтуру.

Прийомоздавальник вантажів є основним агентом залізниці, що організує вантажні операції. На проміжних станціях, залежно від об'ємів вантаження та вивантаження, в штаті є один або декілька прийомоздавальників вантажів. На окремих станціях з великим об'ємом вантажної роботи для оформлення перевезень організовують товарні контори.

Щоб підвищити продуктивність, зменшити порожній пробіг і прискорити оборот вагонів, прагнуть використовувати для вантаження як можливо більше вагонів з числа звільнених на станції - в порядку *здвоєних вантажних операцій*. При керівництві вантаженням дирекція залізничних перевезень, поїзний диспетчер і працівники станцій забезпечують виконання його календарного плану, організують ступінчасті та відправницькі маршрути з проміжних і вантажних станцій ділянки. Під особливим контролем знаходиться оперативне регулювання вантаження по залізницях призначення з тим, щоб попередити зайве накопичення місцевого вантажу в окремих районах. На пункти масового вантаження порожні вагони подають відповідно до договірних термінів і норм Єдиних технологічних процесів роботи станцій примикання та під'їзних колій.

Черговий по станції, складацька або кондукторська бригада збірної поїзда зобов'язані забезпечити розстановку прибулих вагонів по вантажних фронтах. Вантажні операції та оформлення документів здійснюють під керівництвом прийомоздавальника вантажів. Роботу належить організувати так, щоб після завершення вантажних операцій вагони могли бути відправлені з найближчим збірним або вивізним поїздом.

Вантаження та вивантаження на проміжних станціях можуть бути організовані *без відчеплення* вагонів від збірної поїзда - за час його стоянки. Для цього до складу збірних поїздів включають *збірно-роздаточні вагони* для перевезення дрібних відправок. Супроводжують їх прийомоздавальники вантажу та багажу. Поїзди з такими вагонами приймають на спеціальні колії, що пристосовані для вантаження та вивантаження дрібних відправок. Для виконання *безвдчпного* вивантаження та вантаження повинен бути підготовлений майданчик або підвезений вантаж, доставлений до місця роботи необхідні навантажувально-розвантажувальні механізми, а також заздалегідь викликане відповідне число робітників.

Якщо об'єм роботи зі збірно-роздаточним вагоном достатньо великий, то його подають до вантажного складу, а потім знов причіплюють до того ж збірної поїзду. Зазвичай операції зі збірно-роздаточним вагоном суміщають із маневрами по причіплюванню та відчепленню вагонів.

Вигідність використання безвдчпних вантажних операцій орієнтовно можна визначити по умові

$$\sum_{k=1}^n a > C_{лч}^{сб} \Delta t_{б}, \quad (3.14)$$

де $\sum_{k=1}^n a$ - сумарний дохід по договорах з n клієнтами від швидкісного прийому або видачі вантажів, грн;

$C_{лч}^{об} \Delta t_6$ - приведена вартість поїздо-години простою збірною поїзда, грн.;

Δt_6 - додаткова затримка збірною поїзда у зв'язку з організацією безвдчпного вантаження (вивантаження), год.

Якщо таку роботу організувати за час графікової стоянки збірною поїзда, при зацікавленості клієнтури вона завжди буде економічно доцільна. При цьому можливі додаткові витрати, пов'язані зі завчасною підготовкою робочої сили, своєчасним підведенням автотранспорту, механізмів, а також координацією робіт керівництва станції з диспетчером і клієнтурою, необхідно враховувати у правій частині нерівності (3.14).

Слід також врахувати, що при безвдчпних вантажних операціях час знаходження вагону на станції дорівнює часу роботи на ній збірною поїзду, а при вдчпних операціях вагон простоє на станції час, як мінімум рівний інтервалу між збірними поїздами одного напрямку. Наприклад, при двох парах поїздів на добу цей інтервал складає в середньому 12 год, при одній парі - 24 год. Враховуючи, що час знаходження збірною поїзда на станції не повинен перевищувати 1,0...1,5 год, можна вважати, що безвдчпні операції при двох парах збірних поїздів на ділянці дозволяють заощадити 10 - 11 вагоно-годин на кожен вагон.

3.5. Концентрація вантажної роботи. Опорні проміжні станції та їх ефективність

На залізничних лініях із інтенсивним рухом обертання збірних поїздів надає негативний вплив на дільничну швидкість і пропускну спроможність ділянок. Кожна зупинка збірною поїзда збільшує тривалість знаходження його на ділянці та приводить до знімання з графіка не менше одного поїзда іншої категорії [20, 21, 53]. Тому зменшення числа зупинок збірною поїзда сприяє збільшенню дільничної швидкості та кращому використанню пропускну спроможності ділянки.

Крім того, виконання вантажних операцій на кожній проміжній станції веде до розпилювання засобів механізації та малоефективного їх використання. Вантаження та вивантаження ефективніше можна організувати при концентрації вантажної роботи на меншому числі станцій. Чим вище об'єм переробки вагонів і вантажів, тим більш економічно виправдано впровадження механізмів, наявність на станції маневрових засобів, цілодобова робота. Тому, починаючи ще з 60-х років минулого сторіччя, з метою інтенсифікації перевізного процесу на ділянках із великими розмірами руху та оптимізації витрат на вантажні операції організують так звані *опорні проміжні станції*, число яких на кожній ділянці

три - п'ять. На цих станціях розвивають об'єкти вантажного господарства, вводять засоби механізації вантажних робіт. За ними можна закріплювати маневрові локомотиви зі складацькими бригадами.

На опорній станції повинен бути вантажний район із критими складами та платформами для переробки вантажів. Місце розташування вантажного району вибирають з урахуванням наявності автомобільних доріг і їх перетину зі залізничними колями.

Опорні станції з розвиненими вантажними пристроями розташовуються на відстані 30...40 км одна від одної залежно від наявності та стану автомобільних доріг. Вантажі малодіяльних станцій доставляють на опорну станцію автомобільним транспортом. При цьому досягається не тільки скорочення числа зупинок збірного поїзда, але і зосередження вантажної роботи на меншому числі станцій.

Для залізничного транспорту концентрація вантажної роботи завжди більш переважна, чим її виконання на великому числі станцій. Для відправників і одержувачів вантажів доцільніше, щоб за інших рівних умов місця вантаження-вивантаження були якомога ближчі до їх складів. Проте, за наявності автомобільних доріг і достатньому насиченні автотранспортом, механізація вантажних операцій при концентрації вантажної роботи стає переважною і для клієнтури. Загальна доцільність концентрації встановлюється зіставленням витрат залізниці та клієнтури при різних варіантах організації вантажної роботи на ділянці.

Концентрація вантажної роботи на опорних проміжних станціях дозволяє виділяти для них спеціальні маневрові локомотиви та скорочувати простій збірних поїздів на цих станціях. За наявності опорних станцій міняється схема обслуговування місцевої роботи на ділянці, що видно з схеми, представленої на рис.3.12.

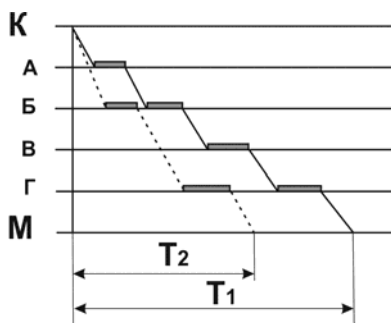


Рис. 3.12. Схема місцевої роботи на ділянці
 (T_1 – час роботи збірного поїзда на ділянці К-М без організації опорних станцій, T_2 – те ж за наявності на ділянці опорних станцій)

У зв'язку зі зменшенням числа зупинок збірних поїздів збільшується дільнична швидкість і краще використовується пропускна здатність ділянок. За рахунок зменшення часу перебування на ділянці збірних поїздів з'являється можливість збільшити довжину обслуговуваної ними ділянки. Схему організації місцевої роботи на ділянці, включаючи рішення по концентрації вантажної роботи, визначають техніко-економічними розрахунками.

Опорні проміжні станції можуть створюватися:

1) при скороченні вантажної роботи на інших (неопорних) проміжних станціях.

2) при концентрації вантажної роботи шляхом закриття решти проміжних станцій ділянки для виконання вантажних операцій.

У першому випадку від збірних поїздів, що мають зупинки тільки на опорних станціях, відчіплюються вагони призначенням на саму опорну станцію та прикріплені до неї неопорні станції, потім ці вагони доставляються з опорної на станцію призначення та збираються назад на опорну станцію для причіплювання до збірного поїзда. Така організація роботи збірних поїздів прискорює їх просування по ділянці та забезпечує дотримання встановленого безперервного часу роботи локомотивних і кондукторських бригад збірних поїздів, але при цьому збільшуються витрати, пов'язані з розвезенням і збиранням вагонів та простоями вагонів на проміжних станціях. Розвозяться вагони з опорної станції на останні або маневровим локомотивом опорної станції, або виділеним для місцевої роботи на ділянці диспетчерським локомотивом.

Організація опорних станцій при закритті решти проміжних станцій ділянки для виконання вантажних операцій вимагає додаткового колійного розвитку, розширення складського господарства, механізації навантажувально - розвантажувальних робіт, будівництва або реконструкції автодоріг, посилення автотранспорту. Решта проміжних станцій ділянки може закритися взагалі, або перетворюватися на роз'їзди та обгінні пункти.

Можливі варіанти концентрації вантажної роботи на ділянці повинні визначатися з урахуванням комплексного аналізу діяльності станції, географічних і економічних особливостей транспортного обслуговування району тяжіння та наявності на станції складських приміщень і вантажно-вивантажувальних механізмів. Техніко-економічна ефективність концентрації визначається зіставленням загальної суми додаткових приведених витрат $E_{ПР.В}^K$ із загальною економією витрат, що отримується при концентрації $E_{ЕК}^K$, тобто повинна виконуватися умова

$$E_{ПР.В}^K < E_{ЕК}^K \cdot \quad (3.15)$$

Загальні річні додаткові приведені витрати на залізничному та автомобільному транспорті, що викликані концентрацією вантажної роботи на ділянці (залежно від варіантів розміщення і числа опорних станцій N), будуть дорівнювати [20]

$$\sum_1^N E_{ПР.В}^K = E \cdot (K_B + K_A) + E_{ШТ}^O + E_{УТР}^O + Q_B \cdot (C_A^K \cdot L_A^K - C_A \cdot L_A), \quad (3.16)$$

де K_B - капіталовкладення в посилення вантажного господарства опорних станцій у зв'язку із збільшенням їх вантажообігу, грн.;

K_A - капіталовкладення в додатковий парк автомобілів, грн.;

E - нормативний коефіцієнт порівняльної ефективності;

$E_{ШТ}^O$ - витрати на зарплатню додатковому штату працівників;

$E_{УТР}^O$ - витрати на утримання додаткових складів, автопід'їздів до них і вантажно-вивантажувальних колій;

Q_B - вантажообіг ділянки, що освоюється автомобільним транспортом при концентрації вантажної роботи на ділянці;

L_A - дальність підвезення (вивозу) вантажу до проміжних станцій, ділянки до концентрації вантажної роботи;

L_A^K - те ж після концентрації;

C_A - собівартість 1 ткм. перевезення вантажу автомобілем до концентрації вантажної роботи;

C_A^K - те ж після концентрації.

Загальна річна економія експлуатаційних витрат при концентрації вантажної роботи на проміжних станціях, залежно від варіантів розміщення і числа опорних станцій ділянки, складе

$$\sum_1^N E_{ЕК}^K = E_{НВ} + E_{ШТ} + E_{УТР} + E_{МАН}^{ПР} + E_{МАН}^Д + E_{СТ}^{ЗБ} + E_{ВАГ} + E_3 + E_{СТ}^{КНН}, \quad (3.17)$$

де $E_{НВ}$ - економія на навантажувально-вивантажувальних роботах;

$E_{ШТ}$ - економія від скорочення штату вантажних працівників;

$E_{УТР}$ - економія витрат, пов'язаних із утриманням на проміжних станціях, що закриваються для вантажних операцій, складів і навантажувально-вивантажувальних колій;

$E_{МАН}^{ПР}$ - економія від скорочення об'єму маневрової роботи зі збірними поїздами на проміжних станціях;

$E_{ман}^д$ - те ж на дільничних (сортувальних) станціях;

$E_{ст}^{зб}$ - економія від зменшення поїздо-годин на стоянках збірних поїздів;

$E_{ваг}$ - економія від скорочення простою вагонів на станціях ділянки під вантажними операціями;

$E_з$ - зміна витрат по залізничних перевезеннях на ділянці, яке залежить від співвідношення місцевих вантажопотоків по напрямках;

$E_{ст}^{кин}$ - зниження витрат, пропорційних економії витрат кінетичної енергії при гальмуванні поїзда.

Для вибору оптимального вирішення розміщення опорних проміжних, станцій на ділянці необхідно провести техніко-економічні порівняння декількох можливих конкурентоздатних варіантів концентрації вантажної роботи з урахуванням кращого обслуговування населення, промислових і сільськогосподарських підприємств.

При розвитку проміжних станцій в опорні, необхідно керуватися наступними основними принципами:

- опорні станції повинні розташовуватися поблизу найбільш вантажоутворюючих центрів і великих населених пунктів і мати хороший автодорожній зв'язок зі споживачами;

- ступінь концентрації вантажообігу повинен дозволяти не тільки механізувати всю переробку вантажу, але і створювати передумови для організації централізованого обслуговування з метою підвищення рентабельності автогосподарства;

- визначаючи потрібну площу складів, необхідно мати на увазі, що відкриття на опорній станції навантажувально-вивантажувальної бази з централізованим ввезенням і вивозом вантажів автотранспортом збільшує можливість для застосування прямого варіанту перевантаження вантажів (вагон - автомобіль і автомобіль - вагон).

3.6. Техніко-економічна доцільність виділення для проміжних станцій маневрових локомотивів

Якщо на станції є маневровий локомотив, то він виконує розстановку та збірку вагонів, їх перестановку при здвоєних операціях (з-під вивантаження вагон подається під вантаження). Наявність маневрового локомотиву значно скорочує простій вагонів на станції.

Вибір маневрових засобів на проміжних станціях і раціонального числа станцій для роботи збірних поїздів по відчепленню і причіплюванню вагонів здійснюється на основі техніко - економічних розрахунків.

Так, економічну доцільність виділення для станцій маневрового локомотиву перевіряють шляхом зіставлення втрат, пов'язаних із затримкою вагонів і локомотива при виробництві всіх маневрів на станції локомотивами збірних поїздів, і вартості утримання окремого маневрового локомотива, тобто по умові:

$$T_{ман} \cdot C_{л.зод}^{ман} + 2\alpha_{ман} \cdot L_{ек} \cdot C_{л.км}^{рез} \leq C_{пч}^{зб} \cdot \sum \Delta t_{пр}^{зб} + n_{м} \cdot C_{в.зод} \cdot \Delta t_{зод} + \sum a'_n, \quad (3.18)$$

де $T_{ман}$ – час знаходження маневрового локомотива на станції за добу, год;

$C_{л.зод}^{ман}$ - приведена вартість однієї маневрової локомотиво-години (без урахування енергетичних витрат), включаючи витрати на оплату локомотивної та складацької бригад, грн;

$\alpha_{ман}$ - коефіцієнт, що враховує частину пробігу маневрового локомотиву для екіпіровки та назад, що доводиться на одну добу його роботи (на практиці маневрові локомотиви екіпіруються через 3...7 діб);

$L_{ек}$ - відстань пробігу маневрового локомотиву від станції до пункту екіпіровки, км.;

$C_{л.км}^{рез}$ - витрати на один км. резервного пробігу маневрового локомотиву, грн;

$C_{пч}^{зб}$ - середня приведена вартість 1 поїздо-години простою збірних поїздів з локомотивами і бригадами, грн.;

$\sum \Delta t_{пр}^{зб}$ - сумарний додатковий простій збірних поїздів за добу за відсутності на станції маневрових засобів, год;

$n_{м}$ - кількість місцевих вагонів, з якими виконуються вантажні операції протягом доби на станції;

$C_{в.зод}$ - приведені витрати на 1 вагоно-годину, грн.

$\Delta t_{зод}$ - середній додатковий простій одного вагону на станції через відсутність маневрового локомотиву;

$\sum a'_n$ - сума виплат по договорах за послуги клієнтурі по маневровій роботі на її під'їзних коліях за добу, грн.

Витрати, що пов'язані безпосередньо з переміщенням вагонів при маневрах на станції (вартість палива, ремонтні витрати), в нерівності (3.18) не враховані, оскільки вони приблизно однакові при розстановці вагонів маневровими та поїзними локомотивами.

Чим більше різниця лівої та правої частин нерівності (3.18), тим вище економічна ефективність виділення для станції маневрового локо-

мотиву. Якщо по даній станції ця різниця виявиться негативною, тоді може перевірятися ефективність виділення диспетчерського локомотиву для двох або декількох станцій. Принципи розрахунку доцільності його виділення ті ж, але зв'язані з затримкою збірних поїздів і локомотивів витрати враховують по всіх цих станціях, а до витрат, пов'язаних із утриманням маневрового локомотива, додаються додаткові витрати по пробігу від однієї станції до іншої.

Той варіант, який дає найбільший позитивний техніко-економічний баланс, відповідатиме найбільш ефективному ступеню інтенсивності обробки місцевих вагонів на проміжних станціях.

Контрольні питання

- 1. Які операції виконуються на проміжних станціях та яке технічне оснащення для цього використовується ?*
- 2. Назвіть основні конструктивні схеми проміжних станцій, їх технологічні переваги та недоліки.*
- 3. Які конструктивні схеми роз'їздів та обгінних пунктів існують на залізницях ?*
- 4. Охарактеризуйте технологію роботи проміжних станцій зі збірними поїздами.*
- 5. Як нормується маневрова робота на проміжних станціях ?*
- 6. Які локомотиви можуть використовуватися для виконання маневрової роботи на проміжних станціях ?*
- 7. Охарактеризуйте вдчпні, безвдчпні та здвоєні вантажні операції.*
- 8. Що таке концентрація вантажної роботи на опорній проміжній станції та у чому полягає її ефективність ?*
- 9. Які види опорних проміжних станцій ви знаєте ?*
- 10. Яким чином визначається техніко-економічна доцільність виділення для проміжних станцій маневрових локомотивів ?*

Т е м а 4

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ДІЛЬНИЧНИХ СТАНЦІЙ

4.1. Призначення дільничних станцій

Дільничними станціями називаються роздільні пункти, призначені переважно для виконання технічних операцій по обслуговуванню транзитних поїздів; розформуванню та формуванню дільничних, збірних, вивізних і передавальних поїздів; зміни поїзних локомотивів і локомотивних бригад; контролю стану та виконання операцій по окремих видах ремонтів і обслуговуванню рухомого складу; здійснення вантажних, комерційних операцій і операцій по обслуговуванню пасажирів [46, 53].

Одним із основних завдань дільничних станцій є технічне обслуговування транзитних поїздів і переробка вагонопотоків, які зароджуються та погашаються у межах ділянок, що примикають до станцій. Такий вагонопоток відноситься до категорії транзитного з переробкою, відправляється та прибуває в дільничних, збірних, вивізних і передавальних поїздах, а, в окремих випадках, і в маршрутних наскрізних поїздах.

Окрім цього, дільничні станції виконують роботу по обробці місцевих вагонів, які поступають на під'їзні колії, що примикають до станції, та транспортно-вантажні комплекси загального користування.

На дільничних станціях виконується комплекс операцій, пов'язаних із прийомом, відправленням, обробкою пасажирських і приміських поїздів, обслуговуванням пасажирів, прийомом і видачею багажу та пошти. На цих станціях передбачається виконання переліку операцій, визначуваних характером і об'ємом їх роботи, з тяговим рухомим складом і вагонами. Зокрема, на дільничних станціях може проводитися зміна локомотивів у поїздів різних категорій, зміна локомотивних бригад, екіпіровка, технічне обслуговування й окремі види ремонтів локомотивів, технічний та комерційний огляди составів поїздів, безвдчипний та вдчипний (на спеціалізованих пристроях) ремонт вагонів, підготовка вагонів до перевезення (ремонт, дезинфекція, промивання і т.д.). На деяких станціях можуть виконуватися ремонт і обслуговування рефрижераторного рухомого складу, постачання водою та паливом пасажирських і військових составів.

4.2. Класифікація дільничних станцій

З безлічі чинників, що чинять вплив на устрій, технологію роботи й експлуатаційні властивості дільничних станцій, можна виділити основні, по яких можна їх класифікувати [4, 5, 53].

- по розташуванню на мережі залізниць: невузлові, обслуговуючі одну магістраль (два підходи), що проходить через них, і вузлові, до яких примикає не менше трьох підходів залізничних ліній.

- по виду тяги: для тепловозної, електричної або змішаної тяги. Існують дільничні станції стикування різних систем струму (постійний та змінний струм).

- по ролі в тяговому обслуговуванні: станції з основним депо для ремонту локомотивів, станції з оборотним депо для технічного обслуговування й екіпіровки локомотивів і станції зміни локомотивних бригад.

- по кількості головних колій на підходах: станції одноколійних, двоколійних і багатоколійних залізничних ліній.

- по взаємному розташуванню основних парків станції підрозділяють на типи: поперечний, подовжній, напівподовжній та з послідовним розташуванням пасажирських пристроїв і парків для вантажного руху.

4.3. Розміщення дільничних станцій на мережі залізниць

Розміщення дільничних станцій на мережі залізниць визначається:

- довжиною ділянок обороту локомотивів і тривалістю робочого часу обслуговуючих їх бригад;

- відстанню між пунктами технічного обслуговування рухомого складу та його екіпіровки;

- довжиною диспетчерських ділянок і способом організації роботи збірних і дільничних поїздів.

Дільничні станції ділять залізничні лінії на ділянки обороту локомотивів і ділянки роботи локомотивних бригад. Довжини ділянок обороту локомотивів залежать від виду тяги та способу тягового обслуговування і складають у середньому 600...1000 км для електровозів і 500...800 км для тепловозів.

Локомотивні депо розміщуються по кінцях ділянок обороту локомотивів, або в одному кінці розташовується основне депо, а в іншому - пункт обороту, або основне депо знаходиться в середині ділянки обороту

локомотивів, а пункти обороту - по кінцях ділянки. На практиці зустрічається велика різноманітність схем розміщення основних і оборотних депо, які залежать від багатьох чинників і місцевих умов.

Протяжність ділянок роботи локомотивних бригад залежить від часу безперервної роботи бригади та дільничної швидкості. У сучасних умовах протяжність цих ділянок складає в середньому 240 км. Вони розміщуються в межах ділянок обороту локомотивів між станціями зміни локомотивних бригад (рис.4.1).

Тому на одних станціях міняються тільки локомотивні бригади (пункти зміни бригад), на інших локомотиви відчіплюються від поїздів для технічного обслуговування (екіпіровки) та прямування у зворотному напрямі (пункти обороту локомотивів), на третіх - розміщують локомотивні депо для планового ремонту локомотивів (станції з основним депо).



Рис. 4.1. Розміщення дільничних станцій на напрямі:
..... - ділянка обороту локомотивів; - ділянки роботи локомотивних бригад; □ - станція з основним депо; ○ - станція з пунктом обороту локомотивів; ▲ - станції з пунктом зміни локомотивних бригад

Оскільки всі поїзди зупиняються на дільничних станціях для зміни локомотивів і (або) локомотивних бригад, то стоянку під цими операціями поєднують із операціями технічного обслуговування вагонів, тим більше, що гарантійне плече пробігу вагонів між технічними обслуговуваннями в сучасних умовах відповідає плечу роботи локомотивної бригади.

4.4. Типові схеми дільничних станцій та загальні технології їх роботи

4.4.1. Дільничні станції одноколієних ліній

Дільничні станції на одноколієних лініях проектують [5, 31, 39, 40], як правило, за поперечним типом (рис.4.2). При цьому на лініях I та II категорії передбачають можливість розвитку станції за подовжнім і напівподовжнім типом, якщо збільшення довжини станційного майданчика не викликає значного збільшення вартості будівництва. Застосування схем подовжного та напівподовжного типу допускається, коли з боку пасажирської будівлі примикають під'їзні колії з великим вантажообігом,

для обслуговування яких потрібно спорудження окремого парку, а також, коли вимагається забезпечити розгін поїздів при електричній тязі на постійному струмі.

Усі пристрої для вантажного руху на дільничній станції поперечного типу знаходяться з боку, протилежного до пасажирської будівлі. Приймально-відправний (ПВ) парк влаштовується загальним для парного та непарного напрямів. Сортувальний парк (СП) розташовується паралельно приймально-відправному парку. Вантажний район (ВР) і локомотивне господарство (ЛГ) розміщуються в одному районі станції з протилежного до пасажирської будівлі боку.

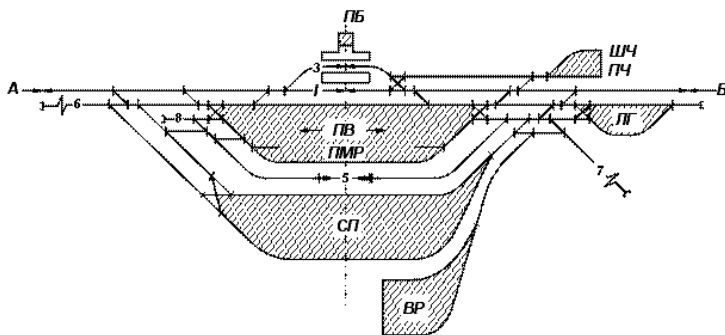


Рис. 4.2. Схема станції поперечного типу на одноколінійній лінії:

- ПБ – пасажирська будівля; ПВ – приймально-відправний парк;
- ПМР – парк місцевої роботи; СП – сортувальний парк; ЛГ – локомотивне господарство; ВР – вантажний район; ШЧ – дистанція сигналізації і зв'язку;
- ПЧ – дистанція колії; І – головна колія;
- 3 – приймально-відправна колія для пасажирських поїздів;
- 5 – ходова колія; 6, 7 – витяжні колії; 8 – тупик для зміни локомотивів

Пасажирські поїзди приймаються зі зупинкою на головну І та приймально-відправну 3 колії, у яких влаштовані пасажирські платформи.

Вантажні поїзди, парні та непарні, приймаються у ПВ. Тут вони оглядаються в технічному та комерційному відношенні бригадами ПТО і ПКО. Локомотиви від прибулих поїздів прибирають у депо (ЛГ), а на заміну їм видають із депо інші, підготовлені до роботи. Зміна локомотивів у непарних поїздів робиться з використанням тупика 8 у парній горловині ПВ та ходової колії 5, розміщеної між парками ПВ і СП. Прийом непарних і відправлення парних поїздів не заважає виходу локомотивів із ЛГ на ходову колію.

Поїзди, що поступають у розформування, приймаються на крайній колії ПВ - у парк місцевої роботи (ПМР). Після прибирання локомотиву поїзда та обробки складу бригадами ПТО і ПКО, маневровим локомотивом склад витягується на основну витяжну колію 6 для розформування. Складацька бригада розформує склад, направляючи вагони на колії сортувального парку відповідно до спеціалізації колій та призначень плану формування.

Поїзди свого формування переставляються із СП через витяжну колію 6 на вільні колії ПВ для відправлення.

В окремих випадках ці поїзди можуть бути відправлені з СП без перестановки. Для цього в горловині передбачені відповідні маршрути.

Причіплювання/відчеплення груп вагонів у транзитних поїздах робиться з використанням витяжних колій 6, 7. Відчіпловані групи переставляються в СП, а причіпловані - формуються в СП і завчасно виставляються в ПВ для підготовки до відправлення.

Місцеві вагони накопичуються на коліях СП у процесі розформування. Для підбірки та розформування передач, подачі (прибирання) вагонів у вантажний район (ВР) і на під'їзні колії використовують витяжну колію 7. Робота на цій колії виконується паралельно з прийомом/відправленням поїздів і пересуваннями поїзних локомотивів.

Перевагою дільничних станцій поперечного типу є те, що станція може бути розміщена на короткому майданчику, колійний розвиток компактний, пасажирські пристрої вільні від руху вантажних поїздів.

Основний недолік схем поперечного типу в тому, що поїзні локомотиви з-під непарних вантажних поїздів здійснюють значний пробіг, і для їх пропуску потрібно спорудження ходової колії.

У схемі станції подовжнього типу (рис.4.3) є два прийнятно-відправні парки, розташовані послідовно один одному, але по різні сторони головної колії зі зміщенням ПВ-І у непарну сторону таким чином, що є прямий зв'язок непарного парку (ПО-І) з сортувальним парком (СП). Це дозволяє витягувати поїзди свого формування із СП в ПО-І локомотивом вперед і скоротити пробіги поїзних локомотивів із депо під непарні поїзди. Проте, при такій схемі локомотиви вимушені перетинати головну колію та простоювати в очікуванні звільнення маршруту поїздами, що прибувають і вирушаючими.

Для скорочення часу заняття головних колій при зміні напрямку руху локомотива у вихідній горловині парку ПВ-І передбачається тупикова колія 8. Довжина цієї колії передбачається на дві умовні довжини локомотиву. Поїзні локомотиви при їх зміні можуть чекати в цьому тупику звільнення головних колій для їх перетину при проході в (з) ЛГ.

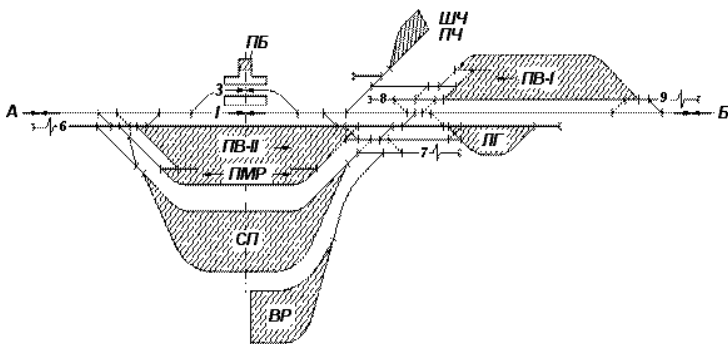


Рис. 4.3. Схема станції подовжного типу на одноколінійній лінії:
 ПБ- I – непарний приймально-відправний парк; ПБ-ІІ – парний приймально-відправний парк; 6, 7, 9 – витяжні колії; 8 – тупик для зміни локомотивів; (інші позначення див. на рис.4.2)

У вхідній горловині парку ПБ-І укладається додаткова витяжна колія 9, що дозволяє виконувати відчеплення несправних вагонів і обмін груп вагонів у транзитних поїздах із хвоста складу без виїзду на головну колію.

Вхідна горловина парку ПБ-ІІ розділена на секції. З нижньої секції, призначеної для прийому поїздів (збірних і дільничних) усіх напрямів у розформування (ПМР), можна витягати склад на витяжну колію 6 одночасно з прийомом парних поїздів у верхню секцію.

Парк ПБ-І у вихідній горловині також секційований із тим, щоб забезпечити паралельність операцій відправлення поїздів із верхньої секції та зміни локомотивів - у нижній секції парку.

Недоліками дільничних станцій подовжного типу є: довгий станційний майданчик у порівнянні зі станціями поперечного типу, що значно збільшує вартість їх будівництва; роздільне положення приймально-відправних парків, що вимагає устаткування двох пунктів технічного обслуговування з будівництвом будівель ПТО, а також збільшення штату вагонників. До того ж має місце збільшення затримок локомотивів на ворожих перетинах маршрутів при слідуванні їх з-під непарних поїздів у депо. Окрім цього, непарні поїзди які вирушають, проходять по головній колії у пасажирської платформи, що погіршує умови безпеки пасажирів, що знаходяться на ній.

Переваги дільничних станцій подовжного типу полягають у більшій пропускній спроможності в порівнянні зі станціями поперечного типу; незалежності роботи станції з поїздами парного та непарного напрямку; можливості організації пропуску довгосоставних поїздів і набору

швидкості поїздами що вирушають на затяжні підйоми на підходах до станції.

Станції напівподовжнього типу (рис.4.4) споруджуються при недостатній для спорудження станцій за подовжнім типом довжині станційного майданчика. При цьому, парк ПВ-I має обмежене зміщення відносно парку ПВ-II. Через це втрачається безпосередній зв'язок ПВ-I із сортувальним парком, що погіршує маневреність станції. При цьому поїзди свого формування непарного напрямку вирушають або з сортувального парку (при відповідному обладнанні цього парку пристроями по відправленню поїздів), або з парку місцевої роботи (ПМР). Тоді необхідно збільшити кількість колій у ПМР з урахуванням вирушаючих поїздів. У іншому, станції напівподовжнього типу, подібні до станцій подовжнього типу.

Пропускна спроможність дільничних станцій одноколієних ліній відповідає пропускній спроможності прилеглих ділянок. Проте, в цілому станції поперечного типу для одноколієних ліній економічніші, тому й рекомендуються до застосування.

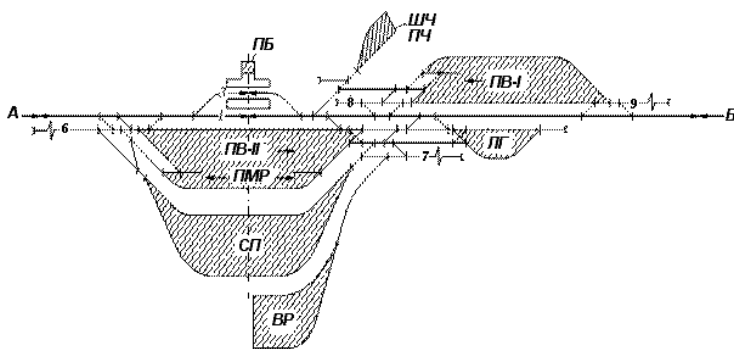


Рис. 4.4. Схема станції напівподовжнього типу на одноколієній лінії (позначення ті ж, що і на рис.4.2, 4.3)

4.4.2. Дільничні станції двоколієних ліній

Застосування схем поперечного типу (рис.4.5) допускається при невеликих розмірах пасажирського руху та повільному темпі росту вантажообігу, а також у важких топографічних, геологічних й інших місцевих умовах. Усі пристрої для вантажного руху на станціях поперечного типу знаходяться з боку, протилежного до пасажирської будівлі. Приймально-відправні парки розміщені окремо та спеціалізовані для парного й непарного напрямів.

Сортувальний парк влаштований загальним, розміщений зі зовнішнього боку паралельно приймально-відправним паркам. Вантажний район і локомотивне господарство знаходяться в одному районі станції. Таке розташування та спеціалізація парків забезпечують рух по станції парних і непарних вантажних поїздів без перетинів маршрутів із одночасним виконанням маневрової роботи на витяжних коліях.

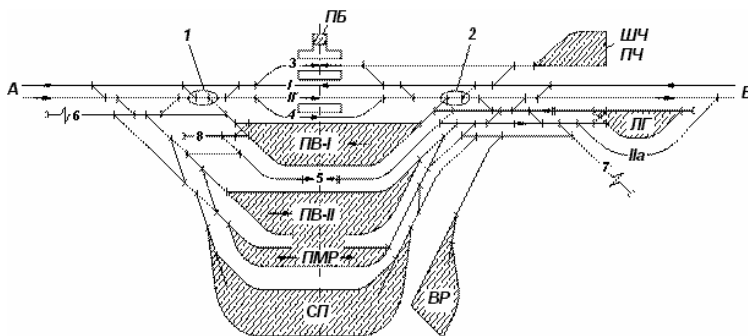


Рис. 4.5. Схема станції поперечного типу на двоколінійній лінії:
 І, ІІ, ІІа – головні колії 3, 4 – приймально-відправні колії для пасажирських поїздів; 1, 2 – ворожі перетини (інші позначення див. на рис.4.2, 4.3)

Пасажирські поїзди приймаються зі зупинкою на головних, приймально-відправних 3 та 4 коліях, у яких влаштовані пасажирські платформи.

Вантажні поїзди парного напрямку приймаються в ПВ-II, а непарного напрямку - в ПВ-I. Тут вони оглядаються в технічному та комерційному відношенні бригадами ПТО і ПКО. Поїзні локомотиви від прибулих поїздів прибирають у ЛГ, а на заміну їм видають з депо інші, підготовлені до роботи. Зміна локомотивів у непарних поїздів робиться з використанням тупика в парній горловині ПВ-I і ходової колії 5, розміщеної між парками ПВ-I і ПВ-II. Прийом непарних поїздів не заважає виходу локомотивів із ЛГ на ходову колію. Відправлення парних поїздів перетинає маршрути слідування локомотивів під непарні поїзди. Щоб зняти цей перетин, передбачена можливість відправлення парних вантажних поїздів в обхід локомотивного господарства по додатковій головній колії ІІа.

Поїзди, що поступають у розформування, приймаються на крайні, найближчі до СП колії ПВ-II в ПМР, який має прямий зв'язок із витяжними коліями. Це забезпечує паралельність операцій прийому/відправлення транзитних поїздів із операціями по перестановці составів розбірних поїздів або з операціями по перечіпці груп вагонів у групо-

вих поїздах. Після прибирання поїзного локомотиву та обробки складу бригадами ПТО і ПКО, маневровим локомотивом він витягується на основну витяжну колію 6. Складацька бригада розформовує склад, направляючи вагони на колії сортувального парку відповідно до спеціалізації колій та призначення плану формування.

Поїзди свого формування вирушають зі своїх парків. Для цього вони переставляються із СП через витяжну колію 6 на вільні колії парків ПВ-I або ПВ-II. В окремих випадках ці поїзди можуть бути відправлені з СП без перестановки. Для цього в горловині передбачені відповідні маршрути.

Причіплювання/відчеплення груп вагонів у транзитних поїздах робиться на витяжних коліях 6, 7. Відчіпювані групи переставляються в СП, а причіпювані - формуються в СП і завчасно виставляються в приймально-відправні парки для підготовки до відправлення.

Місцеві вагони накопичуються на коліях СП у процесі розформування. Для підбірки та розформування передач, подачі (прибирання) вагонів у ВР і на під'їзні колії використовують витяжну колію 7. Робота на цій колії виконується паралельно з прийомом/відправленням поїздів і пересуваннями поїзних локомотивів.

Переваги дільничних станцій поперечного типу - короткий станційний майданчик; компактний колійний розвиток; вільні від руху вантажних поїздів пасажирські пристрої; менша потреба в працівниках вагонної служби із-за зосередження приймально-відправних парків в одному місці.

Недоліками таких станцій є те, що локомотиви непарних вантажних поїздів здійснюють значний пробіг, і для їх пропуску потрібно спорудження однієї або двох ходових колій. Але найістотніший недолік цієї схеми - перетин маршрутів руху парних і непарних поїздів у горловині станції (точки 1 і 2 на рис.4.5). У точці 1 перетинаються маршрути прийому парних пасажирських поїздів із маршрутами відправлення непарних вантажних, що збільшує простій вантажних поїздів у парку ПВ-I. У точці 2 перетинаються маршрути відправлення парних пасажирських поїздів із маршрутами прийому непарних вантажних поїздів, що призводить до затримок вантажних поїздів у вхідних сигналів. Таким чином, зі збільшенням розмірів пасажирського руху затримки непарних вантажних поїздів по станції зростатимуть, що приведе до зниження пропускної спроможності станції по непарному напрямку. Тому, на дільничних станціях, побудованих за поперечним типом (рис.4.5), не можна забезпечити рівність пропускних спроможностей станції та прилеглих ділянок. Ось чому станції цього типу мають обмежене застосування на двоколійних лініях.

Дільничні станції на двоколійних лініях проектують, як правило, за подовжнім типом. У схемі дільничної станції подовжного типу

(рис.4.6) приймально-відправні парки розташовані послідовно один одному, але по різні сторони головної колії зі зміщенням у непарну сторону таким чином, що є прямий зв'язок непарного парку (ПВ-І) з сортувальним парком (СП). Це дозволяє витягувати поїзди свого формування із СП у ПВ-І локомотивом уперед і скоротити пробіги поїзних локомотивів із депо під непарні поїзди. Проте, у цьому випадку поїзні локомотиви вимушені перетинати головну колію та простоювати в очікуванні звільнення маршруту вирушаючими та прибуваючими поїздами (точки 1 і 2). Для скорочення часу заняття головних колій при зміні напрямку руху локомотива у вихідній горловині парку ПВ-І передбачений тупик 8, а для розвантаження перетину маршрутів відправлення усіх парних поїздів зі зміною поїзних локомотивів непарних поїздів (точка 1) - ділянка головної колії Пв в обхід локомотивного господарства для відправлення парних поїздів.

У вхідній горловині парку ПВ-І укладається додаткова витяжна колія 9, що дозволяє проводити відчеплення несправних вагонів (обмін груп вагонів у транзитних поїздах) з хвоста составу без виїзду на головну колію.

Вхідна горловина парку ПВ-ІІ розділена на секції. З нижньої секції (ПМР), призначеної для прийому поїздів (дільничних і збірних) усіх напрямів у розформування, можна витягувати состав на витяжну колію 6 одночасно з прийомом парних поїздів у верхню секцію.

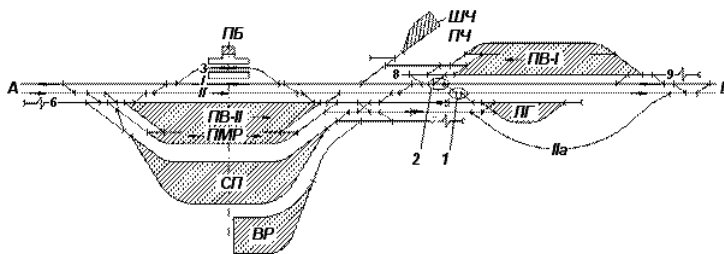


Рис. 4.6. Схема станції подовжнього типу на двоколінійній лінії:
1, 2 – ворожі перетини (інші позначення див. на рис.4.2, 4.3)

Парк ПВ-І у вихідній горловині також секціонований із тим, щоб забезпечити паралельність операцій відправлення поїздів із верхньої секції та зміни локомотивів (виставляння поїздів свого формування) - в нижній секції парку.

Недоліками дільничних станцій подовжнього типу на двоколійних лініях є довгий станційний майданчик, у порівнянні із станціями поперечного типу, що значно збільшує вартість будівництва. Окрім цього, роздільне положення приймально-відправних парків вимагає улаштування

двох пунктів технічного обслуговування з будівництвом будівель ПТО і деякого збільшення штату вагонників, а також має місце збільшення затримок локомотивів на ворожих перетинах маршрутів при слідуванні їх з-під непарних поїздів у депо і назад. І, нарешті, вирушаючі непарні поїзди проходять по головній колії у пасажирської платформи, що погіршує умови безпеки пасажирів і може зажадати устрою додаткової колії для пропуску вантажних поїздів через пасажирський район станції.

Переваги дільничних станцій подовжнього типу полягають у більшій пропускній спроможності, чим у станцій поперечного типу; незалежності роботи станції з поїздами парного та непарного напрямку; можливості організації пропуску довгосоставних поїздів і набору швидкості вирушаючими поїздами на затяжні підйоми на підходах до станції.

На станціях напівподовжнього типу (рис.4.7) через недостатню довжину майданчика, необхідного для розміщення станції подовжнього типу, парк ПВ-I має обмежене зміщення відносно парку ПВ-II. Через це втрачається безпосередній зв'язок ПВ-I із сортувальним парком, що погіршує маневреність станції. При цьому, поїзди свого формування непарного напрямку вирушають або з сортувального парку (при відповідному обладнанні цього парку пристроями по відправленню поїздів), або з ПМР. Тоді необхідно збільшити кількість колій у ПМР із урахуванням вирушаючих поїздів.

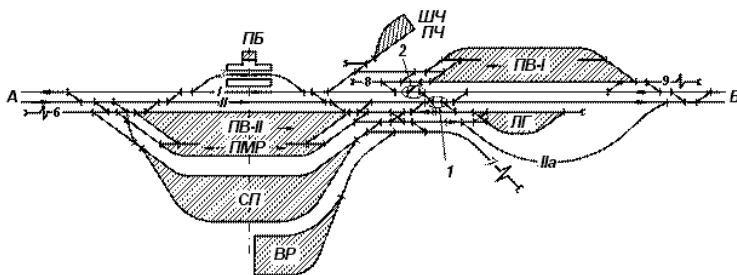


Рис. 4.7. Схема станції напівподовжнього типу на двоколійній лінії:
1, 2 – ворожі перетини (інші позначення див. на рис.4.2, 4.3)

В іншому, станції напівподовжнього типу подібні до станцій подовжнього типу.

Пропускна спроможність дільничних станцій подовжнього та напівподовжнього типів відповідає пропускній спроможності прилеглих ділянок. Тому рекомендовано їх застосування в якості основних схем для двоколійних ліній.

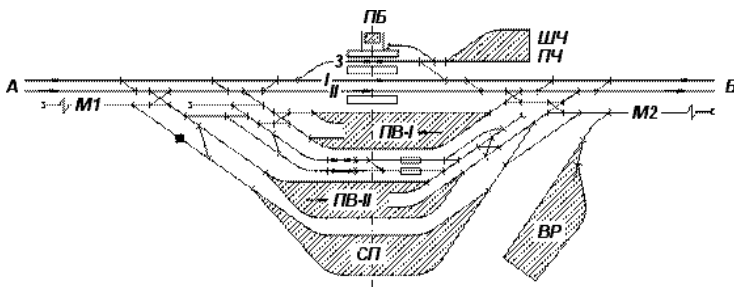



Рис. 4.9. Схема дільничної станції поперечного типу з пунктом обороту локомотивів  пристрої для екіпіровки локомотивів (інші позначення див. на рис.4.2, 4.3)

4.5. Керівництво роботою дільничної станції

Керівництво виробничою та господарською діяльністю дільничної станції, організація та контроль за виконанням добових і змінних планів, контроль за забезпеченням безпеки руху та техніки безпеки, використанням технічних засобів здійснюється ДС або його заступником, інженером й іншими посадовими особами. Аналіз роботи станції, розробка та впровадження передових методів праці здійснюються інженером станції під керівництвом ДС або його заступника. Оперативне планування та безпосереднє керівництво маневровою роботою на дільничній станції здійснює ДСП, а на станціях із великим об'ємом маневрової роботи (що виконується трьома та більше локомотивами) - ДСЦ. Зразкова схема оперативного керівництва роботою дільничної станції з великим об'ємом поїзної та маневрової роботи приведена на рис.4.10.

Своєчасним і безпечним прийомом, відправленням і пропуском поїздів у межах станції, пропуском поїзних локомотивів у депо та з депо, а також маневровими пересуваннями керує одноосібно ДСП. Розпорядження ДСП є обов'язковими для працівників усіх служб, що пов'язані з підготовкою, прийомом і відправленням поїздів. Маневрову роботу безпосередньо виконують маневрові бригади під керівництвом складача поїздів. У маневрову бригаду входять: складач, його помічник, машиніст маневрового локомотива та його помічник, а також сигналісти, чергові стрілочних постів, регулювальники швидкості руху вагонів. На окремих станціях залежно від місцевих умов за розпорядженням начальника дирекції залізничних перевезень (ДН) маневрову роботу може виконувати один складач. Якщо дозволяє об'єм роботи, посада ДСЦ може поєднуватися з посадою ДСПГ, а помічника складача поїздів - із посадою регулювальника швидкості руху вагонів при маневрах. Для забезпечення злаго-

дженості в роботі по виконанню змінного плану, взаємній зацікавленості усіх працівників у підвищенні продуктивності праці, на станціях організуються єдині зміни, керівниками яких є ДСП (ДСЦ). До складу зміни входять робітники служб, що беруть участь в обробці поїздів і вагонів, руху, вантажної, сигналізації та зв'язку, локомотивного та вагонного господарств. Состав єдиних змін затверджує начальник станції за узгодженням із начальниками відповідних виробничих підрозділів.

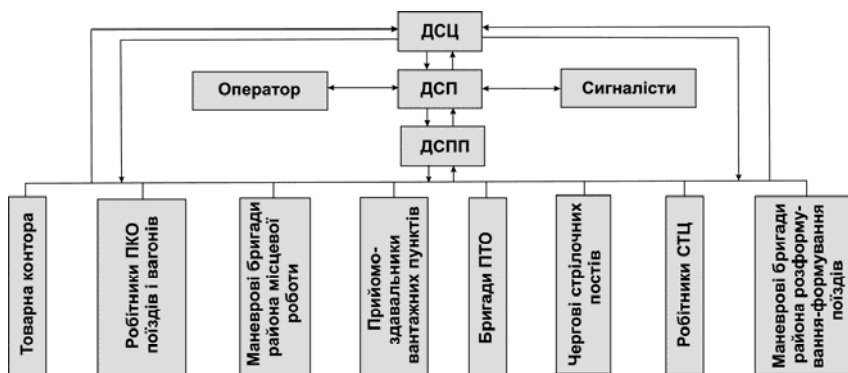


Рис. 4.10. Схема оперативного керівництва роботою дільничної станції

ДСП (ДСЦ) у процесі роботи забезпечує складання, спільно з черговим по дирекції перевезень (поїзним диспетчером) і локомотивним диспетчером, плану відправлення поїздів по 4...6-годинним періодам, виконання змінного плану по прийому, відправленню, пропуску поїздів, обробці, розформуванню та формуванню составів. Для підвищення економічної ефективності велика увага приділяється виконанню технологічних норм по обробці поїздів і вагонів, скороченню міжопераційних інтервалів, загального часу знаходження вагонів на станції. Для цього проводять швидкісну обробку транзитних поїздів, своєчасну обробку вантажних пунктів по подачі та прибиранню місцевих вагонів, прискорюють вантажні операції. Оперативно розподіляють роботу між маневровими районами, забезпечують постійний контроль за дотриманням працівниками станцій вимог безпеки руху та техніки безпеки при виконанні маневрової роботи.

При згущеному надходженні транзитних і місцевих вагонів у переробку, ДСП (ДСЦ) вживає заходи по забезпеченню безперешкодного прийому поїздів і своєчасному обслуговуванню вантажних пунктів за рахунок перерозподілу роботи між маневровими локомотивами, організації

двобічного розформування составів, прискореній обробці составів після прибуття та по відправленню. Прискорене обслуговування пунктів місцевої роботи та завчасна підготовка сортувальних колій (ліквідація «вікон» між відчепами осадженням вагонів), перестановка накопичених і сформованих составів на відправні колії або першочергове відправлення готових составів з сортувально-відправних колій, дають можливість інтенсифікувати виконання технологічних операцій, забезпечити виконання заданих норм простою вагонів.

До кінця чергування ДСП (ДСЦ) повинен забезпечити наявність вільних колій для безперешкодного прийому поїздів, підготувати сортувальні колії для розформування чергових составів. У відповідності до оперативного плану та графіку руху, состави для відправлення та групи вагонів для подачі їх до вантажних фронтів готують на початку зміни.

На дільничній станції центральний пункт управління з робочими місцями ДСЦ, ДСП, працівників СТЦ та інформаційного бюро розташовують, як правило, в районі найбільш інтенсивної поїзної та маневрової роботи - у сортувальної гірки, іноді - в центральній горловині станції, а на дільнично-проміжних станціях - в окремому блоці будівлі вокзалу.

Дільничні станції оснащені системами ЕЦ і МРЦ стрілок і сигналів. Частина стрілок у районах маневрової роботи передається на місцеве управління за допомогою спеціальних колонок безпосередньо складачів поїздів або ДСП. Для зв'язку між ДСЦ, ДСП, складацькими бригадами та машиністами маневрових локомотивів використовуються радіостанції та гучномовний парковий зв'язок. Центральний пункт управління станцією оснащується персональними ЕОМ, телетайпами, дисплеями й іншими засобами відображення та переробки інформації.

Контрольні питання

- 1. Яке призначення у дільничних станцій на мережі залізниць ?*
- 2. За якими ознаками класифікуються дільничні станції ?*
- 3. Від чого залежить розміщення дільничних станцій на мережі залізниць ?*
- 4. Які існують основні схеми конструктивного виконання дільничних станцій ?*
- 5. Якими бувають дільничні станції одноколіїних ліній ?*
- 6. Які особливості технології роботи дільничних станцій поперечного, подовжнього та напівподовжнього типу ?*
- 7. Які схеми застосовують для дільничних станцій двоколіїних ліній ?*

8. *Які особливості технології роботи дільничних станцій із роздільним розташуванням пристроїв для пасажирського та вантажного руху ?*
9. *Які схеми та особливості роботи дільничних станцій із пунктами обороту поїзних локомотивів і зміни локомотивних бригад ?*
10. *Як здійснюється керівництво роботою дільничних станцій ?*

Т е м а 5

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ

5.1. Призначення та класифікація сортувальних станцій

Найважливішою частиною перевізного процесу на залізничному транспорті є технологічна робота, пов'язана з переробкою вантажних составів на спеціальних станціях, які називаються сортувальними. Ці станції, що призначені для масового розформування та формування вантажних поїздів, розміщують у районах масового вантаження або вивантаження вантажів, на підходах до крупних промислових центрів, у вузлових пунктах залізниць, де зароджуються та погашаються значні вантажо- та вагонопотоки, а також у районах перерозподілу транзитних вагонопотоків по мережевому плану формування поїздів.

Тут переробляють транзитні та місцеві вагонопотоки з напрямів, що сходяться, та формують поїзди, що йдуть на великі відстані без переробки на попутних станціях. Крім того, на сортувальних станціях формують дільничні, збірні та передавальні поїзди й виконують операції з транзитними вантажними поїздами, ремонт вагонів, екіпіровку та ремонт локомотивів й інші операції. Вантажні та пасажирські операції, як правило, виконуються в невеликих об'ємах. Пояснюється це тим, що сортувальні станції зазвичай розташовані у залізничних вузлах, які мають вантажні та пасажирські станції.

На сортувальних станціях також є пристрої локомотивного та вагонного господарств, водопостачання, електропостачання, зв'язку та СЦБ. Станції обладнуються сучасними пристроями автоматики, телемеханіки та зв'язку. Для сортування використовуються потужні сортувальні пристрої (зазвичай сортувальні гірки середньої та великої потужності), оснащені засобами механізації й автоматизації.

Колії на сортувальних станціях об'єднуються в декілька парків (на крупних станціях число колій досягає 100 і більше). Число сортувальних колій у парках сортувальних станцій встановлюється залежно від числа призначень за планом формування поїздів (зокрема з порожніх вагонів), добової кількості вагонів кожного призначення з урахуванням довжини колій парку та особливостей технології роботи станції по формуванню

поїздів. Якщо на призначення доводиться більше 200 вагонів у добу, то необхідно для нього виділяти дві сортувальні колії. Потрібне число колій у сортувальному парку для інших потреб встановлюється з урахуванням місцевих умов роботи.

Комплекс пристроїв сортувальної станції, що включає парк прийому (ПП), сортувальну гірку (Г), сортувальний парк (СП), витяжні колії формування (ВФ) та парк відправлення (ПВ), називається *сортувальним комплектом*, або *сортувальною системою*.

Сортувальні станції класифікують по наступних ознаках:

- за значенням у роботі мережі залізниць:
 - мережеві (опорні), які грають основну роль у виконанні загальномережевого плану формування поїздів, з переробкою до 8000 ваг./добу;
 - регіональні (районні) з переробкою 1500...4000 ваг./добу;
 - дільничні (допоміжні) - мають досить велике значення в організації роботи з внутрішньодорожніми вагонопотоками.
- по виду сортувальних пристроїв: *гіркові* та *безгіркові* (з витяжними коліями або з напівгірками). Серед гіркових станцій деякі мають автоматизовані (Лиман, Ясинувата та ін.), а більшість - механізовані сортувальні гірки.
 - по числу сортувальних комплектів (систем): *односторонні* - з одним комплектом (системою) для переробки вагонів і парного та непарного напрямів, і *двосторонні* - з двома комплектами (системами), спеціалізованими по напрямках (наприклад, найбільші сортувальні станції Дарниця, Ясинувата, Дебальцево й ін.). На односторонніх станціях напрям сортування залежить від розмірів переробки в парному та непарному напрямках.
 - по взаємному розташуванню парків прийому, сортувальних парків і парків відправлення: з *паралельним* розташуванням усіх парків; з *послідовним* і *комбінованим*, коли один з парків (прийому або відправлення) розташований послідовно з сортувальним, а інший паралельно йому;
 - по розташуванню головних колій щодо станційних парків колій: з *охоплюючим* і *одностороннім розташуванням*. Головні колії в межах сортувальних станцій слід проектувати, як правило, охоплюючими. В окремих випадках, залежно від місцевих умов (схеми вузла, характеру та об'ємів роботи станції на розрахункові терміни, примикання під'їзних колій, розташування населеного пункту, пасажирської станції у вузлі, існуючих головних колій і т.п.), допускається одностороннє розташування головних колій із зовнішнього боку парків, із будівництвом при необхідності колієпровідних розв'язок.

5.2. Основні схеми та технічне оснащення сортувальних станцій

Загальний пристрій односторонньої та двосторонньої сортувальних станцій показано на рис.5.1, 5.2.

Переробна здатність односторонніх сортувальних станцій може досягати 6000 вагонів на добу. При необхідності збільшення переробної здатності рекомендується споруджувати двосторонні станції (рис.5.2).

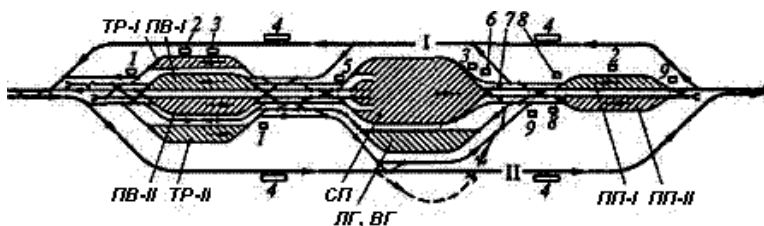


Рис. 5.1. Схема односторонньої сортувальної станції:

ППІ, ППП – об'єднаний парк прийому непарних і парних поїздів;
 СП – сортувальний парк; ПВІ, ПВІІ – об'єднаний парк відправлення непарних і парних поїздів;
 ТРІ, ТРІІ – приймально-відправні парки непарних і парних транзитних поїздів; ЛГ, ВГ – локомотивне і вагонне господарство; І, ІІ – головні колії; 1 – пост чергового по відправленню; 2 – пункт технічного обслуговування; 3 – компресорна; 4 – пасажирський зупинний пункт; 5 – пост чергового по формуванню; 6 – центральний пост управління; 7 – сортувальна гірка; 8 – приймальний пункт пневмопошти; 9 – телетайпний пост; - - - - - варіант укладання колії для прийому поїздів з коліопровідною розв'язкою

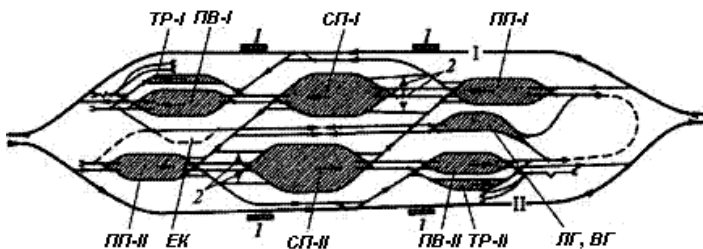


Рис. 5.2. Схема двосторонньої сортувальної станції:

ППІ, ППП – парки прийому непарних і парних поїздів; СПІ, СПІІ – сортувальні парки непарних і парних поїздів; ПВІ, ПВІІ – парки відправлення непарних і парних поїздів;
 ТРІ, ТРІІ – приймально-відправні парки непарних і парних транзитних поїздів; ЛГ, ВГ – локомотивне та вагонне господарство; ЕК – екіпірувальні пристрої; 1 - пасажирські зупинні пункти, 2 – сортувальні гірки; - - - - - варіанти з'єднань сортувальних систем

При обґрунтуванні типу нової або такої, що реконструюється сортувальної станції (одностороння або двостороння) та розміщенні парків прийому, відправлення та сортування враховуються роль і розміри основної роботи станції на найближчі роки та перспективу, структура й напрям вагонопотоків, вимоги концентрації однорідних операцій та найбільш раціонального розподілу роботи по обслуговуванню транзитних, тих що переробляються та місцевих вагонопотоків між проєктованою й іншими сортувальними і вантажними станціями, а також економія земельних ділянок, займаних під будівництво [2].

Нові сортувальні станції на першу чергу будівництва, як правило, проєктуються односторонніми з послідовним розташуванням об'єднаних для обох напрямів парків. При розмірах переробки на одній гірці більше 4000 вагонів на добу рекомендується проєктувати пристрої для паралельного розпуску составів (якщо найближчими роками не передбачається спорудження другої сортувальної системи або структура вагонопотоків не перешкоджає ефективному застосуванню паралельного розпуску составів). Розташування основних пристроїв станції слід приймати з урахуванням доведення в перспективі числа сортувальних колій на основних станціях до 48...64, а на районних і допоміжних - до 32...40.

Колійний розвиток, потужність технічних пристроїв і їх взаємне розміщення на сортувальній станції повинні забезпечувати:

- потрібну на розрахункові терміни пропускну та переробну спроможність;
- поточність у русі поїздів, вагонів і локомотивів;
- комплексний розвиток усіх технічних елементів станції та їх повну взаємодію в роботі;
- найменший час знаходження вагонів і поїздів під операціями, найменші пробіги составів, вагонів і локомотивів при мінімальному числі перетинів маршрутів;
- найменшу собівартість переробки вагонів;
- можливість об'єднання та кооперації пристроїв і споруд, призначених для виконання однорідних технологічних операцій;
- якнайповнішу відповідність структурі оброблюваних вантажопотоків і вагонопотоків;
- збереження вантажів і рухомого складу, а також особисту безпеку обслуговуючого персоналу.

Сортувальні станції обладнуються сучасними видами та засобами зв'язку між диспетчерськими пунктами, окремими парками та цехами станції, зокрема:

- інформаційним зв'язком для отримання та передачі даних про поїзди, що прибувають і відправляються, про вагони та вантажі (те-

летайпи, фототелеграфні апарати, відеомагнітофони, пристрої прямого телефонного зв'язку з магнітофонними приставками, засоби автоматичної ідентифікації рухомого складу і т.п.);

- внутрішньостанційним розпорядчим прямим телефонним зв'язком;

- диспетчерським внутрішньостанційним зв'язком, маневровим й іншими видами станційного радіозв'язку та пристроями сповіщення для передачі вказівок і сигналів про маневрові пересування, а також для переговорів маневрових диспетчерів, чергових по станціях, складачів поїздів, машиністів маневрових локомотивів, працівників технічних контор, пунктів технічного обслуговування вагонів і працівників колії, обслуговуючих колійні та снігоочищувальні машини, по питаннях організації маневрової роботи, огляду та ремонту вагонів у поїздах й ін.;

- інформаційними табло або промисловими телевізійними установками для контролю за ходом робіт у основних парках станції та її маневрових районах, вільності колій прийому і т.п.;

- пневматичною поштою, автоматичними конвеєрами з приймальними бункерами.

На сортувальних станціях незалежно від наявності відправних парків для забезпечення маневреності в особливих умовах рекомендується передбачати можливість відправлення поїздів свого формування безпосередньо з колій сортувального парку в напрямі сортування вагонів (через вихідну горловину сортувального парку). На односторонніх сортувальних станціях із гірками малої та середньої потужності для цієї мети рекомендується передбачати можливість відправлення поїздів із крайніх колій або пучка сортувального парку в обхід гірки.

На двосторонніх сортувальних станціях повинна бути забезпечена передача вагонів кутового потоку на гірку іншої системи, по можливості, безпосередньо з колій сортувального парку протилежного напрямку.

Пропуск транзитних вантажних поїздів, прийом їх у транзитні парки або відправлення з них передбачається, як правило, по головних коліях.

Для оформлення й обробки поїзних документів, отримання та передачі комплексної інформації про підхід поїздів, вагонів і вантажів, підготовки даних для оперативного планування роботи на сортувальних станціях створюються станційні технологічні центри та інформаційні центри.

На односторонніх станціях їх розміщують у приміщенні центрального поста управління, а при його відсутності - в одній будівлі з маневровим диспетчером, розташованій в районі сортувальної гірки.

На двосторонніх сортувальних станціях, як правило, є СТЦ об'єднаний з інформаційним центром, що розміщені в приміщенні центрального поста управління. В обґрунтованих випадках, за наявності роздільних для кожної сортувальної системи постів управління, можливе функціонування двох СТЦ із інформаційними центрами.

При новому будівництві або розвитку існуючих сортувальних станцій рекомендується дотримуватися принципових схем, приведених на рис.5.3, 5.4 і 5.5.

Для односторонніх сортувальних станцій з гірками середньої потужності рекомендується схема 1, показана на рис.5.3, із послідовним розташуванням об'єднаних парків прийому, сортування та відправлення поїздів протилежних напрямів і розміщенням локомотивного та вагонного депо паралельно парку прийому, між ним і головними коліями невантажного (протилежного сортуванню) напрямку. У решті випадків локомотивне та вагонне депо слід розташовувати поряд із сортувальним парком, а при відповідному обґрунтуванні - в районі парку відправлення.

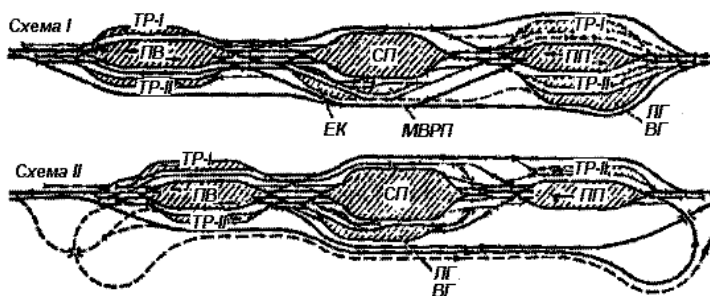


Рис. 5.3. Схеми односторонніх сортувальних станцій з послідовним розташуванням основних парків:

ПП – парки прийому; ПВ – парки відправлення; СП – сортувальні парки;
 ТРІ і ТРІІ – транзитні парки; ЕК – екіпірувальні пристрої;
 ЛГ і ВГ – локомотивне та вагонне господарства; МВРП – механізовані пункти поточного вдчіпного ремонту вагонів

Якщо в проекті нової або такої, що реконструюється станції запроєктовано спорудження гірки великої потужності, то одночасно з цим слід передбачати будівництво петлевої сполучної колії для прийому поїздів із напрямку, протилежного сортуванню, через вхідну горловину передгіркового парку та шляхопроводу під гіркою для пропуску поїздів локомотивів (див. схему II на рис.5.3), а також петлеву колію для відправлення пої-

здів із відправного парку в напрямі, протилежному сортуванню (на схемі II рис.5.3 показану штриховою лінією).

При великих об'ємах місцевої роботи на станції та прилеглих ділянках можуть використовуватися допоміжні сортувальні пристрої: гірки малої потужності на витяжках формування, групірувальні або сортувально-групірувальні парки й ін.

За відсутності паралельного розпуску допускається проектувати односторонні сортувальні станції з комбінованим розміщенням парків прийому, сортування та відправлення поїздів, наприклад, по схемі, приведеній на рис.5.4.

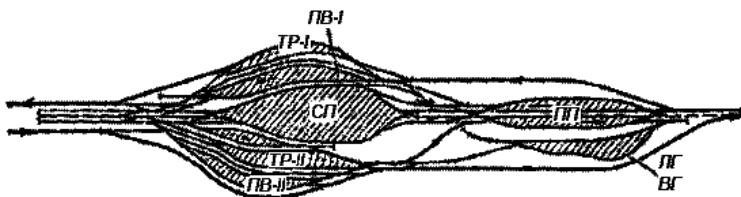


Рис. 5.4. Схема односторонньої сортувальної станції з комбінованим розташуванням парків (позначення ті ж, що і на рис.5.3)

Типова схема двосторонньої сортувальної станції приведена на рис.5.5. Ця схема може застосовуватися як при спорудженні сортувальної станції відразу двосторонньою, так і у випадках розвитку її з односторонньої станції, показаної на схемі I (див. рис.5.3).

В обґрунтованих випадках допускається застосовувати й інші схеми станцій. Вибір тієї або іншої схеми слід проводити на основі техніко-економічного порівняння варіантів при повному обліку місцевих умов, а при розвитку існуючих станцій - і максимальному використанні наявних пристроїв і споруд.

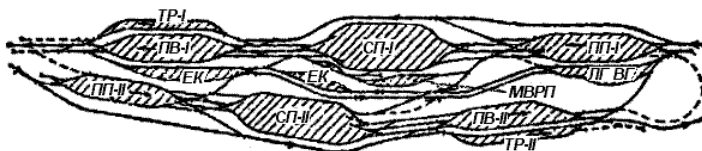


Рис. 5.5. Схема двосторонньої сортувальної станції (позначення ті ж, що і на рис.5.3)

5.3. Технологічні лінії сортувальних станцій та їх функціональне призначення

Із вищевикладеного зрозуміло, що сортувальні станції є складними комплексами технологічно взаємозв'язаних елементів, що дозволяє розглядати їх як складні великі технологічні системи.

По видах поїздопотоків (вагонопотоків), що пропускаються, специфіці виконуваних технологічних операцій на сортувальних станціях, у загальному випадку, виділяється п'ять відособлених технологічних ліній:

1. *Технологічна лінія сортування вагонопотоку відповідно до встановленого плану формування поїздів.*

Ця лінія зазвичай є найбільш потужною. На цій технологічній лінії здійснюється приймання поїздів у переробку, їх підготовка до розформування, розформування, накопичення составів поїздів нових призначень, їх формування, підготовка до відправлення та відправлення. Функціонально взаємодіючими елементами цієї лінії є вхідні ділянки (*Вх.Д*), парк прибуття (*ПП*), гірка (*Г*), сортувальний парк (*СП*), витяжки формування (*ВФ*), парк відправлення (*ПВ*), вихідні ділянки (*Вих.Д*). Якщо всі ці елементи розміщені послідовно, дотримується важливий принцип ефективної технології переробки вагонів – *потоковість*. Проте, на ряді сортувальних станцій є і паралельне розміщення парків *ПП* і *СП* або *ПВ* і *СП*. На таких сортувальних системах порушується принцип потоковості переробки вагонопотоку.

На рис.5.6 приведена схема технологічної лінії сортувальної станції по переробці вагонопотоку, що складається з трьох підсистем. Перша підсистема призначена для прийому поїздів, їх підготовки до розформування та здійснення розформування. Вона складається з вхідних ділянок (підведення головних колій до *ПП*), *ПП* і виходу з нього – колій насуву на гірку. Скорочено цю підсистему позначимо *Вх.Д-ПП-Г*. Вхідний потік цієї підсистеми – состави поїздів, що приймаються в розформування, вихідний – насовувані на гірку состави для розформування.

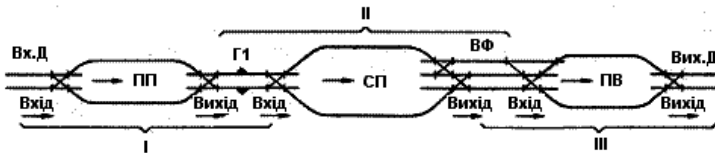


Рис. 5.6. Сортувальна система та її підсистеми:

- I – підсистема приймання поїздів, підготовки їх до розформування та насуву;
- II – підсистема розформування, накопичення, закінчення формування составів;
- III – підсистема перестановки сформованих составів, підготовки до відправлення та відправлення

Друга підсистема призначена для розформування составів на гірці, накопичення составів відповідно до призначень плану формування, закінчення формування составів, яке може виконуватися і з боку витяжних колій, і з боку гірки. Позначимо цю підсистему *Г1-СП-ВФ*. Входом цієї підсистеми є сортувальна гірка, виходом - витяжні колії формування. Вхідний потік цієї підсистеми – відчепи, що скочуються з гірки на колії *СП*, де і відбувається накопичення (формування) нових составів. Вихідний потік – сформовані та переставлені в *ПВ* состави. І, нарешті, третя підсистема цієї технологічної лінії (*ВФ-ПВ-Вих.Д*) - підсистема прийому сформованих составів, їх підготовки до відправлення та подальшого відправлення. Вона складається з витяжних колій, продовження яких складають колії *ПВ*, і вихідних ділянок - виходів із горловини *ПВ* на перегони.

Кожна підсистема, таким чином, має своє функціональне призначення та свій комплекс технологічних операцій по обробці составів і виконанню маневрової роботи. Проте, потрібні додаткові напіврейси маневрової роботи при перестановці составів для розформування (при паралельному розміщенні *ПП* та *СП*) і при перестановці составів для відправлення (при паралельному розміщенні *ПВ* і *СП*).

2. *Технологічна лінія пропуску всіх категорій пасажирських і приміських поїздів.*

Для цієї роботи використовуються головні колії зі зупинними пунктами, платформами для посадки та висадки приміських пасажирів, пасажирські платформи та вокзали для пасажирів місцевого й дальнього сполучення. У вузлах, де розміщені сортувальні станції, як правило, є окремі пасажирські та пасажирські технічні станції й основні вокзали.

3. *Технологічна лінія обробки та пропуску транзитних вантажних поїздів без зміни маси та довжини.*

Для виконання цих операцій є окремі групи колій або спеціальні транзитні парки (*ТП*), які сполучені з головними коліями. Тобто, транзитні парки є окремою підсистемою станції – скорочено *Вх.Д-ТП-Вих.Д*. Вони оснащуються необхідними технічними засобами (комунікації, ПТО, ПКО, системи управління МРЦ, ЕЦ й ін.). Технологічна лінія по обробці та пропуску транзитного вагонопотоку має окремі групи колій або спеціальні транзитні парки (*ТП*), які сполучені з головними коліями.

4. *Технологічна лінія обробки та пропуску поїздів, що частково переробляються, - групових і зі зміною маси та довжини.*

Для обробки групових поїздів і поїздів зі зміною маси та довжини на сортувальній станції можуть бути окремі допоміжні гірки та спеціалізовані приймально-відправні парки (*ПВП*), сортувально-відправні (*СВП*) та групувальні парки, які мають технологічні з'єднання зі *СП*. У цих

парках може виконуватися робота по формуванню збірних поїздів і передач на вузлові станції. Проте на більшості сортувальних станцій таких парків немає і робота по обміну груп, зміні маси виконується в транзитних парках, і без того завантажених обробкою транзитних поїздів.

5. *Технологічна лінія переробки місцевого вагонопотоку.*

Зазвичай місцевий вагонопоток призначенням на вантажні пункти власне сортувальної станції та вантажно-вивантажувальні пункти вантажних й інших станцій, розташованих у обслуговуваному регіоні сортувальної станції, переробляється на основній технологічній лінії сортування вагонів. При значних об'ємах місцевої роботи для цієї мети можуть передбачатися спеціальні місцеві групувальні парки та допоміжні сортувальні гірки. У групувальних парках можна підбирати місцеві вагони по призначеннях (вантажодержувачам) і по фронтах вантажної роботи. Допоміжна гірка (*Г2*), групувальний та сортувально-відправний парки разом із підходами та виходами утворюють окрему підсистему лінії *СП-Г2-СВП-Вих.Д*. На цій лінії виконується обробка місцевого вагонопотоку призначенням на вантажні пункти самої сортувальної станції та вантажні пункти інших станцій шляхом вторинного сортування місцевих вагонів на гірці *Г2* (по станціях призначення місцевих вагонів), і підсортування (по вантажних фронтах клієнтури).

Проте, як правило, на сортувальних станціях відсутні такі парки, і ця робота виконується у сортувальному парку на потужностях основної технологічної лінії переробки вагонопотоку. Через нестачу колій у *СП* на деяких станціях формування збірних поїздів виносять на одну з попутних передвузлових станцій, внаслідок чого можна досягти деякого розвантаження основної технологічної лінії.

Залежно від навантаження на основні підсистеми сортувальної станції, місцевих умов й інших чинників, можливі різні композиції систем і підсистем сортувальних станцій із урахуванням розміщення локомотивних і вагонних депо та інших підрозділів. При цьому повинні враховуватися принципи потоковості транспортного процесу по всіх технологічних лініях, забезпечення достатньої пропускної та переробної спроможностей, безпеки руху поїздів і маневрової роботи, вимоги охорони праці та навколишнього середовища й ін.

На сортувальні станції поїздопотоки поступають зі всіх прилеглих напрямів. Якщо вагонопоток, що переробляється, поступає зі всіх напрямів в одну технологічну лінію сортування та ця технологічна лінія реалізована конструктивно в одній сортувальній системі (*Вх.Д-ІІІ-Г-СП-ВФ-ІІВ-Вих.Д*), в *ІІІ* такої станції підведені головні колії зі всіх підходів, а з *ІІВ* є виходи на всі прилеглі до станції напрями. В самій сортувальній си-

5.4. Структура управління технологічними процесами на сортувальній станції

Управління технологічними процесами на сортувальній станції багато в чому залежить від об'єму переробки вагонопотоків, рівня технічного оснащення та схеми колійного розвитку.

Схема взаємозв'язку структурних елементів односторонньої станції або сортувальної системи двосторонньої сортувальної станції приведена на рис.5.8. На схемі показаний обіг транспортних потоків, поїздів, вагонів, локомотивів між структурними елементами цієї системи, що характеризуються інтенсивністю в одиницю часу: R_n – поїздів (вагонів), що прибувають у розформування; R_e – поїздів (вагонів), що відправляються зі станції; $R_{тр}$ – транзитних поїздів без переробки; R'_m – те ж із вантажно-вивантажувальних пунктів; $R_{лок}$ – відтік локомотивів у депо; $R'_{лок}$ – те ж із депо; $R_{док}$ – потік поїзних документів у СТЦ; $R'_{док}$ – те ж із СТЦ на поїзди, що відправляються.

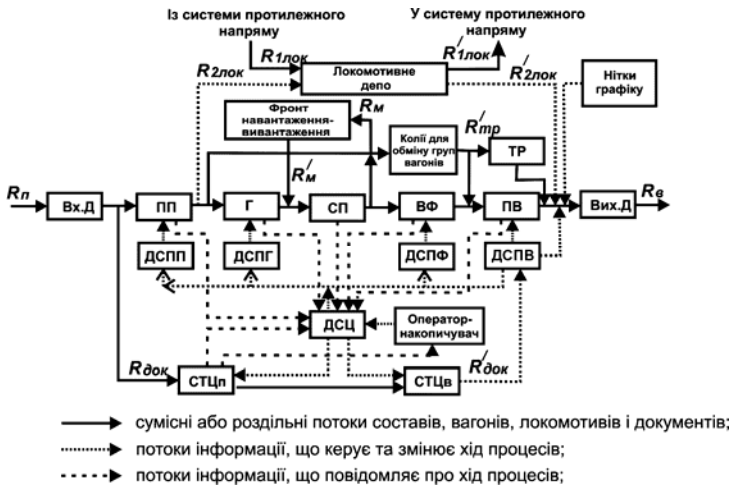


Рис. 5.8. Взаємозв'язок структурних елементів сортувальної станції

Крім того, між об'єктами управління та персоналом, що управляє, – ДСЦ, ДСП, ДСПГ, черговими сортувального парку (парку формування (ДСПФ)), парку відправлення та транзитного парку ДСПВ) – обертаються потоки інформації, інтенсивність яких: R_y - інтенсивність інформації,

що управляє та змінює стан об'єктів, та R_c - інтенсивність інформації про стан об'єктів управління. Ця спрощена схема показує складну структуру взаємозв'язків по транспортних потоках (по поїздам, вагонам, локомотивам), по документах на поїзди та вагони, за інформацією в процесі реалізації функцій сортувальної станції та її підсистем.

У *ПП* процесами прийому поїздів, прибирання поїзних локомотивів і обробки прибулих поїздів у реальному масштабі часу позмінно управляє ДСП. Дистанційне керування стрілками та сигналами ДСП здійснює за допомогою системи МРЦ та її пульта-маніпулятора. Для візуального стеження за станом керованого об'єкту (зайнятість і вільність колій, маршрутів у горловині, положення сигналів) є спеціальне табло, на яке нанесена мнемосхема колійного розвитку підсистеми *Вх.Д-ПП-Г*. ДСП має у своєму розпорядженні засоби зв'язку, зокрема гучномовного сповіщення та радіозв'язку з маневровими локомотивами. Положення колій та горловини відображається за запитом на екрані дисплея АРМ ДСП.

Процесами розформування поїздів на сортувальній гірці, динамікою руху відчепів у гірковій горловині та в головній частині *СП (ПФ)* також у реальному масштабі часу позмінно управляє ДСПГ разом із операторами гірки. Управління насувом составів на гірку, їх розпуском, гірковими локомотивами здійснюється за допомогою системи гіркової автоматичної централізації й інших систем, якими оснащуються сортувальні гірки, а також за допомогою засобів радіозв'язку з машиністами гіркових локомотивів і гучномовного сповіщального зв'язку.

ДСПФ управляє процесами закінчення формування составів поїздів у *СП*, роботою маневрових локомотивів у *СП* і на витяжних коліях, підтягуванням і осадженням вагонів на коліях накопичення. Управління стрілками у вихідній горловині здійснюється зі спеціальних маневрових колонок у горловині *СП*. Якщо стрілки включені в систему централізації, то при виконанні маневрів їх передають на місцеве управління. В процесі закінчення формування поїздів відбувається взаємодія і з роботою гірки і з роботою *ПВ*. Для цього ДСПФ погоджує свою роботу з ДСПГ і з ДСП парку відправлення (ДСПВ). У першому випадку це необхідно при виконанні операцій по осадженню вагонів на коліях *СП* (не можна направляти відчепа на колію осадження щоб уникнути зустрічного зіткнення) та при підтягуванні вагонів. Крім того, по вказівці ДСЦ сортувальна робота по закінченню формування розподіляється між гіркою та витяжними коліями. В окремі періоди, коли виникають перерви у роботі гірки із-за нерівномірного надходження поїздів у розформування, формування збірних поїздів виконується з використанням гірки, в інші періоди, при зайнятості гірки розпуском составів, формування збірних поїздів виконується на

мах і підсистемах сортувальних станцій характеризуються високою інтенсивністю. Пропорційно фізичним процесам із поїздами, складами, вагонами та документами утворюються потоки інформації про хід процесів і технологічні операції та зворотні потоки інформації від керуючого персоналу, що коректують і регулюють ці процеси.

Зразкова схема оперативного керівництва роботою сортувальної станції приведена на рис.5.9.

Робота ДСП, ДСПГ, ДСПФ, ДСПВ, ДСЦ, операторів СТЦ, керівників технологічними процесами на сортувальних станціях, характеризується високим ступенем інформаційного завантаження. У зв'язку з цим велике значення має використання засобів автоматизації та механізації технологічних процесів на гірці, *ВФ, ПП, ПВ, ТР*, а також використання сучасних засобів збору, переробки та передачі інформації, створення АРМ й АСУ. При цьому системи АРМ і АСУ повинні забезпечувати інформаційне розвантаження оперативних працівників, полегшення вироблення та ухвалення управляючих рішень.

5.5. Документообіг сортувальної станції

Сортувальна станція повинна отримувати два види інформації – попередню та точну.

Попередня інформація, що передається з дирекції залізничних перевезень разом із завданням на зміну, містить дані про кількість поїздів, які повинні прибути на станцію на наступні 12 годин з кожного напрямку з виділенням поїздів, що поступають у переробку, а також кількість вагонів, які поступають під вивантаження на дану станцію.

Періодично, через кожні 4...6 години, із дирекції передається на станцію відкорегована інформація, яка містить наступні дані про кожен поїзд: номер; індекс; передбачуваний час прибуття; загальне число вагонів і вага; призначення; а для тих поїздів, що підлягають переробці, - кількість вагонів по призначеннях плану формування, а також число вагонів, що поступають під вивантаження на дану станцію.

Інформація з дирекції, зокрема по 4...6-годинним періодам, передається інформаційним центром дирекції або оператором при черговому по дирекції в інформаційний центр станції.

Крім того, з дирекції періодично, але не пізніше ніж за 1...1,5 год. до початку планованого періоду, передається операторові СТЦ за розрахунком поїздоутворення у вигляді диспетчерського наказу уточнений план підведення поїздів до станції зі вказівкою номеру та індексу поїзда, його призначення й очікуваного часу прибуття на станцію.

Точна інформація про підхід поїздів у вигляді ТГНЛ передається в інформаційний центр сортувальної станції зі станцій формування поїздів

або зі станцій передачі інформації, встановлених інструкціями залізниці, на всі потяги, що прибувають у повну або часткову переробку (окрім збірних).

ТГНЛ містить дані про поїзди та вагони, передбачені вказівками про зміст і порядок їх передачі. ТГНЛ передаються не пізніше 10 хв. після відправлення поїзда. Отримані ТГНЛ друкуються у трьох екземплярах.

Оператор, керуючись єдиною мережевою розміткою, розмічає ТГНЛ відповідно до встановленого для даної станції плану формування поїздів і підраховує кількість вагонів і їх вагу по кожному призначенню.

Перші два екземпляри розміченої ТГНЛ передаються маневровому диспетчерові для внесення необхідних змін до плану розпуску составу та розрахунку поїздоутворення з подальшою передачею одного екземпляру операторові СТЦ для ведення листків обліку наявності та розташування вагонів на сортувальних коліях, а інший екземпляр – операторові СТЦ по прибуттю для перевірки составу за фактичними даними поїзда що прибув.

Після перевірки составу та перевізних документів, оператор СТЦ передає цей екземпляр ТГНЛ черговому по гірці, який використовує його як сортувальний листок при розпуску составу.

Третій екземпляр ТГНЛ пересилається операторові пункту технічного огляду вагонів для керівництва при роз'єднанні автогальмових рукавів у місцях розчеплення вагонів.

Автоматизована система управління сортувальною станцією - АСУСС при завершенні підготовки составу, що знаходиться в парку прибуття, формує сортувальний лист цього поїзду, який поступає в сервершлюз підсистем гіркової автоматизації та запрошується черговим по сортувальній гірці з відповідного автоматизованого робочого місця (АРМ ДСПГ) основного пульта управління. Сортувальний лист обробляється й у вигляді програми розпуску виводиться на терміналі АРМ ДСПГ. Програма розпуску доступна для різних корегувань, як у попередньому, так і в оперативному режимах. Спеціалізація колій сортувального парку визначається з урахуванням порядку формування составів із тим, щоб максимальна кількість маршрутів відчепів доводилася на одну з груп пучків сортувальної гірки. Це необхідно для інтенсифікації роботи – паралельного розпуску составів, використання всіх проектних потужностей гірки та, зрештою, підвищення продуктивності праці оперативного персоналу зміни.

Більш детально технології роботи станції в умовах функціонування АСУ будуть розглянуті нижче.

У сортувальному листку, окрім даних, передбачених формою ДУ-66, для контролю за розпуском указуються номер головного вагону составу (з боку гірки) та номери останніх вагонів крупних відчепів (з п'яти та більше чотиривісних вагонів).

Сортувальні листки складаються у необхідній кількості екземплярів і передаються працівникам, що беруть участь у розформуванні составу:

- операторам виконавчих гіркових постів;
- старшому регулювальникові швидкості руху вагонів;
- помічникам складача, що проводять розчеплення вагонів на гірці.

Пакети з вантажними документами на состави, що підлягають розформуванню, локомотивні бригади опускають у приймальні бункери, встановлені у входній горловині або на коліях парку прибуття.

Після отримання пакету з вантажними документами оператор СТЦ перевіряє цілісність і збереження його, переконується по контрольному бланку в приналежності пакета даному поїзду, після чого перевіряє наявність документів, звіряє номери вагонів із даними ТГНЛ і проводить перевірку правильності її розмітки.

У разі виявлення при контрольній перевірці составів, що прибувають, розбіжностей у розташуванні при розмітці вагонів, а також у разі отримання від старшого оглядача вагонів або приймачника поїздів номерів вагонів, що вимагають вдчпного ремонту або подачі на спеціальні колії, оператор СТЦ вносить необхідні зміни до ТГНЛ і сортувального листка, повідомляючи про це маневрового диспетчера та чергового по гірці.

На станціях передачі інформації, в інформаційному центрі сортувальної станції, а також у дирекції здійснюються постійний оперативний контроль і аналіз стану комплексної інформації про підхід поїздів і вантажів, встановлюються допущені порушення в передачі інформації, їх причини та приймаються необхідні заходи до усунення недоліків.

Оперативне планування роботи сортувальної станції здійснюється з метою забезпечення в конкретних умовах на період доби та зміни виконання завдань по прийому та відправленню поїздів, здачі порожніх вагонів за регулювальним завданням, плану вантаження та вивантаження, виконання графіка руху та плану формування поїздів, а також основних якісних вимірників роботи станції.

Добовий план передається з дирекції на станцію та містить наступне:

- загальну кількість поїздів, яка повинна бути прийнята станцією з кожного напрямку з підрозділом на транзитні й ті, що підлягають переробці;
- загальну кількість поїздів, яка повинна бути відправлена станцією на кожен напрям із вказівкою кількості поїздів свого формування;
- завдання по відправленню порожніх вагонів із вказівкою напрямку та роду рухомого складу;

- розміри вантаження та вивантаження з виділенням найважливіших вантажів і вказівкою кількості вагонів, що підлягають відправленню маршрутами.

У добовому плані виділяється об'єм роботи, який повинен бути виконаний станцією в першій половині доби.

Змінним завданням дирекцією встановлюються станції ті ж показники експлуатаційної роботи, що і добовим планом, а також інші завдання, що витікають із вимог оперативної роботи.

Добовий план і змінне завдання передаються з дирекції начальникові станції не пізніше ніж за 1 год. до початку планованого періоду в формі диспетчерського наказу.

План роботи станції на зміну складається начальником станції або його заступником на підставі: графіка руху та плану формування поїздів, добового плану та змінного завдання дирекції, поїзного положення на початок планованого періоду, інформації про підхід поїздів і вантажів й технологічних норм на обробку поїздів та вагонів.

План роботи зміни, що вступає на чергування у другій половині поточної доби, складається з урахуванням підсумків роботи першої зміни та забезпечення виконання добового плану роботи, отриманого з дирекції.

Маневровий диспетчер, ознайомившись із положенням на станції та змінним планом, оголошує його працівникам, що вступили на чергування, та дає завдання на найближчі 1...2 год., використовуючи для цієї мети засоби зв'язку, що є на станції.

В процесі чергування маневровий диспетчер на підставі розрахунку поїздутворення, розробленого оператором СЦ, складає по 4...6-годинним періодам план роботи станції по розформуванню, формуванню та відправленню поїздів.

Контрольні питання

1. *Яке основне призначення сортувальних станцій ?*
2. *По яким признакам класифікують сортувальні станції ?*
3. *Яке технічне оснащення повинні мати сортувальні станції ?*
4. *Які існують основні конструктивні схеми сортувальних станцій ?*
5. *Назвіть основні технологічні лінії сортувальних станцій та їх функціональне призначення.*
6. *Охарактеризуйте структуру управління технологічними процесами на сортувальній станції.*
7. *Охарактеризуйте документообіг сортувальної станції.*
8. *Як здійснюється оперативне планування роботи сортувальної станції ?*

Т е м а 6

ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ПОЇЗДІВ НА ТЕХНІЧНИХ СТАНЦІЯХ

6.1. Технології обробки транзитних поїздів

Транзитними називаються поїзди, які проходять станцію без переробки або з частковою переробкою, пов'язаною зі зміною маси та довжини поїзда або обміном груп вагонів.

Транзитні поїзди приймаються в транзитні, відправні або в об'єднані приймально-відправні парки, де проводиться їх закріплення й огородження. Колії прийому транзитних поїздів обладнуються повітропровідною та мастилопровідною мережею, пристроями для випробування автогальм і централізованого огородження составів, засобами механізації ремонту вагонів, двостороннім автоматичним зв'язком, зовнішнім освітленням й іншими пристроями, а в необхідних випадках, оглядовими вежами з телевізійними камерами, які розташовуються у вхідній горловині парків.

З транзитними поїздами на дільничних станціях виконуються наступні операції: технічне та комерційне обслуговування поїзда, що включає огляд, безвдчпний ремонт вагонів і усунення комерційних несправностей; зміна поїзних локомотивів або локомотивних бригад; прийом і видача поїзних і перевізних документів; зняття та навішування хвостових сигналів, проба автогальм.

Загальний час обробки транзитного составу залежить від тривалості комерційного та технічного огляду і ремонту вагонів, які є лімітуючими операціями по трудомісткості та за часом, тому технічне обслуговування составу починається з ходу й закінчується відправленням. Інші операції виконуються паралельно технічному обслуговуванню.

Після зупинки поїзда його состав огороджують і працівники ПТО здійснюють контрольний огляд і ремонт вагонів. Паралельно працівники пункту комерційного огляду (ПКО) та приймальники поїздів оглядають вагони в комерційному відношенні, звертаючи особливу увагу на пломби, кріплення вантажу на відкритому рухомому складі, дотримання габариту й тому подібне.

Состав огорожують з хвоста та з голови у разі відчеплення локомотива. При зміні бригад без відчеплення локомотива состав огорожують тільки з хвоста. При огляді та ремонті вагонів пересування составу не допускається.

При відчепленні локомотива перевізні документи передаються операторові СТЦ. Після закінчення ремонту вагонів знімають огороження составу та причіплюють поїзний локомотив, здійснюють випробування гальм. Машиністові видається довідка про стан гальм. Паралельно оператор СТЦ вручає йому перевізні документи.

Для скорочення тривалості обробки составів, вагони в технічному відношенні оглядаються бригадою вагонників, що складається з декількох груп (2 – 4). Група оглядає вагони своєї частини составу. До кожної групи входять фахівці з ходових частин, автогальм і обшивки вагонів. Порядок проходу працівників ПТО при огляді составу чотирма та двома групами показаний на рис.6.1.

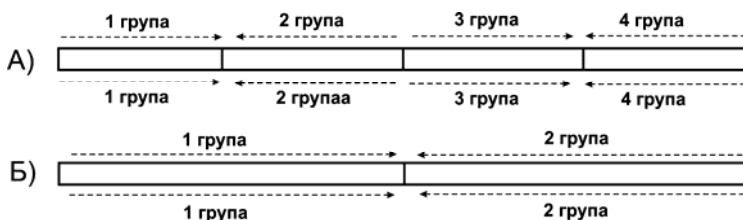


Рис. 6.1. Порядок проходу працівників ПТО чотирма (А) та двома (Б) групами

Тривалість огляду залежить від кількості вагонів у составі та розраховується по формулі, хв:

$$t_{нмо} = \frac{\tau \cdot m}{k} + \alpha \cdot t_{рем} + t_{нз}, \quad (6.1)$$

де τ – середній час огляду одного вагону (орієнтовно у транзитному парку та парку відправлення - 1,5...2,0 хв, у парку прийому 0,75...1,0 хв);

m – состав поїзда, ваг.;

k – число груп оглядачів у бригаді;

α – частка составів (від загального числа), що вимагають трудомісткого безвдчіпного ремонту (підйомка вагонів, розтяжка составу і т.д. - орієнтовно можна приймати $\alpha = 0,1 \dots 0,2$);

$t_{рем}$ – тривалість виконання безвдчіпного ремонту (20...30 хв);

$t_{нз}$ – час на підготовчо-завершальні операції (1...2 хв).

У процесі технічного обслуговування складу працівники ПТО особливу увагу звертають на стан буксових вузлів, колісних пар, ресор, автозчіпних приладів, автоматичних гальм й інших деталей та пристроїв, несправність яких загрожує безпеці руху.

При виявленні вагонів із ознаками розкрадання вантажу або з відсутніми пломбами, працівники ПКО навішують контрольні пломби, складають комерційний акт загальної форми та повідомляють про це чергового по станції та працівників воєнізованої охорони.

Комплексне застосування засобів механізації й автоматизації технічного обслуговування, а також обробки перевізних документів у СТЦ є основою прискорення процесу обробки транзитних поїздів на технічних станціях. На ПТО застосовуються самохідні ремонтні машини, пристрої централізованого огородження поїздів і випробування гальм, підземні тунелі для доставки запасних деталей і матеріалів, прилади автоматичного виявлення перегріву буксових вузлів.

Ефективна технологія комерційного обслуговування також сприяє прискореній обробці транзитних поїздів. У входній горловині приймально-відправочних парків споруджують спеціальні оглядові пости (вежі), оснащені прожекторами, телефонним і радіозв'язком, промисловим телеустановкам. Приймальник, що знаходиться на вежі, під час прийому поїзда оглядає вантаж і його кріплення на відкритому рухомому складі, положення дверей та люків критих вагонів, звертає увагу на стан кузовів і дахів. Результати огляду приймальник передає працівникам ПКО, які усувають виявлені несправності.

Зараз на ряді станцій УЗ впроваджуються автоматизовані системи контролю поїздів і вагонів у русі (АСК ПВР).

6.1.1. Обробка транзитних поїздів без зміни маси та довжини

Обробка транзитного поїзда складається з:

- технічного обслуговування складу та випробування автогальм;
- комерційного огляду складу й усунення комерційних несправностей;
- зміни локомотивів або локомотивних бригад.

До прибуття поїзда черговий по станції отримує від поїзного диспетчера інформацію про номер й індекс поїзда, очікуваний час прибуття, призначення та інші дані, які характеризують склад поїзда (кількість вагонів, масу поїзда, наявність вагонів із вибуховими матеріалами та небезпечними вантажами, живністю і т.д.).

Перед прийомом поїзда черговий по станції (парку) сповіщає чергового по локомотивному депо, працівників пункту технічного обслуго-

ування, пункту комерційного огляду, працівників СТЦ і працівників станції, які відповідають за закріплення составів поїздів (порядок закріплення составів залежно від місцевих умов встановлюється технічно-розпорядчим актом станції), про майбутнє прибуття поїзда зі вказівкою номера колії прийому.

Поїзд, що прибуває, зустрічають працівники, які беруть участь у його обробці. Всі виконавці операцій по обробці транзитного поїзда займають вихідні позиції відповідно до технічно-розпорядчого акту та технологічного процесу роботи станції, а також технологічних процесів роботи ПТО, ПКО та локомотивного депо.

Після зупинки поїзда на колії прийому, состав закріплюється гальмовими засобами порядком, який встановлений технічно-розпорядчим актом станції, після чого, при необхідності, по вказівці чергового по станції локомотив відчіплюється від поїзда. Паралельно цим операціям працівники ПТО огорожують состав і починають його технічний огляд. На станціях, які обладнані пристроями централізованого огороження, сигнали огороження включаються оператором ПТО за узгодженням із ДСП.

При технічному огляді составу виявляються вагони, які потребують вдіпного ремонту, виявляються технічні несправності, які можуть бути усунені без відчеплення вагонів від составу (за час стоянки поїзда по графіку).

На вагонах, які підлягають вдіпному ремонту, оглядачі роблять крейдяні надписи зі вказівкою, куди направляти вагон (депо, перевантаження і т.д), і через старшого оглядача або оператора ПТО повідомляють номери цих вагонів черговому по станції (парку). На ці вагони виписуються повідомлення форми ВУ-23, один екземпляр яких через оператора ПТО або старшого оглядача передається черговому по станції (парку).

Про несправності вагонів, які підлягають усуненню без відчеплення від составу, оглядачі роблять крейдяні відмітки, а слюсарі, які йдуть услід за ними, проводять ремонт.

Після закінчення ремонту оглядачі-ремонтники вагонів витирають крейдяні написи, які були нанесені працівниками ПТО.

Старший оглядач кожної групи, переконавшись у закінченні виконання технічних операцій та відсутності людей під вагонами, повідомляє оператора ПТО про закінчення технічного огляду та ремонту вагонів і можливості зняття сигналів огороження. Оператор ПТО, отримавши ці повідомлення від усіх груп, знімає або дає вказівку про зняття сигналів огороження та сповіщає про це по парковому зв'язку всіх працівників, які знаходяться в парку, після чого докладає черговому по станції про го-

товність складу та можливості виконання операцій по відчепленню вагонів, які потребують вдчпного ремонту.

Якщо оператора на ПТО немає, то доповіді про закінчення робіт приймає старший по зміні оглядач вагонів, який, переконавшись у закінченні виконання технічних операцій та відсутності під вагонами людей, дає вказівку про зняття сигналів огороження, докладає про результати технічного обслуговування вагонів черговому по станції.

Порядок огляду та ремонту вагонів, час на виконання операцій, кількість бригад і груп встановлюються технологічним процесом роботи кожної станції та ПТО.

Одночасно з технічним обслуговуванням проводиться комерційний огляд складу й усунення виявлених несправностей. Про результати огляду складу в комерційному відношенні та готовності його до відправлення приймальник поїздів повідомляє чергового по станції (парку) з подальшою відміткою про це в книзі форми ГУ-98.

За наявності вагонів із комерційними несправностями, які загрожують цілісності вантажу та безпеці руху, й неможливості усунути їх без відчеплення від складу, приймальник поїздів робить крейдяні відмітки на вагонах і повідомляє номери цих вагонів черговому по станції (парку) для відчеплення та подачі їх на колії, які призначені для усунення несправностей, з подальшим складанням акту загальної форми ГУ-23.

При відчепленні від транзитного поїзда вагонів із технічними або комерційними несправностями, маневровий диспетчер організовує поповнення складу до встановленої норми вагонами призначенням за планом формування цього поїзда та приймає заходи для того, щоб маневри по відчепленню вагонів не викликали затримки відправлення поїзда по графіку.

Оператор СТЦ розкриває пакет, вилучає або доповнює вантажні документи, вносить необхідні зміни до натурних листів, засвідчуючи їх штампелем станції, після чого знову конвертує документи.

Якщо несправні вагони відчеплені від складів відправницьких маршрутів, які оформлені груповими перевізними документами, необхідні зміни вносяться також до накладних і дорожніх відомостей з додатком до них копії акту загальної форми про причини відчеплення вагонів.

Перед відправленням поїзда машиністові встановленим порядком вручається пакет із вантажними документами у запломбованому вигляді під розпис у спеціальній книзі або копії натурального листа.

Перед відправленням поїзда черговий по станції (парку) переконується в готовності поїзда в технічному та комерційному відношенні.

Поїзний локомотив причіплюють до складу не пізніше ніж за 10 хвилин, а за відсутності на коліях повітропроводної мережі - не пізніше ніж за 20 хвилин до відправлення поїзда.

Після причіплювання локомотива оглядачі-автоматники проводять випробування автогальм, заповнюють довідку про гальма та вручають її машиністові локомотива.

При зміні локомотивних бригад (без зміни локомотивів) паралельно з технічним і комерційним оглядами локомотивна бригада приймає локомотив і перевізні документи безпосередньо від локомотивної бригади що прибула, та проводить випробування автогальм.

Прийом і здача локомотиву та перевізних документів удостоверяються підписами в маршрутах машиністів із вказівкою часу оформлення передачі.

На станціях, де встановлений облік переходу вагонів з однієї залізниці на іншу, вантажні документи після прибуття поїзда здаються в СТЦ. Оператор СТЦ розкриває пакет, виконує по натурному листу перевірку та штемпелювання вантажних документів.

У тих випадках, коли станція отримує попередню інформацію у вигляді телеграми - натурного листа, перевірка складу виконується по телеграмі - натурному листу.

Порядок виконання операцій та типові норми на обробку транзитного поїзда зі зміною локомотива та при зміні локомотивної бригади приведені на рис.6.2 та 6.3.

Послідовність технологічних операцій, пов'язаних з обробкою транзитного поїзда зі зміною поїзного локомотива на дільничній станції, приведена на рис.6.2.

Така послідовність операцій характерна також і при обробці транзитного поїзда без переробки на сортувальній станції у транзитному парку. Працівники ПТО гарантують подальше проходження складу без відчеплення та ремонту (гарантійне плече) на відстань 250...300 км. до наступної технічної станції, на якій є ПТО.

Впродовж гарантійного плеча на окремих дільничних станціях може передбачатися лише контрольний технічний огляд. Отже, працівники ПТО несуть юридичну відповідальність за надійне та безпечне проходження вагонів впродовж встановленого гарантійного плеча.

Число операцій, що виконуються при обробці транзитного поїзду без зміни локомотива, але зі зміною локомотивної бригади, скорочується, й загальна тривалість обробки складає близько 20 хв (рис.6.3). Це досягається завдяки проведенню технічного огляду без укрупненого ремонту та скороченому випробуванню гальм замість повного, яке виконують паралельно з оглядом.

Операція	Час на виконання операцій, хв						Виконавці
	До прибуття	Після прибуття					
		5	10	15	20	25		30
Отримання від поїзного диспетчера повідомлення про номер поїзда, його призначення та час прибуття							Черговий по станції
Сповіднення працівників СТЦ, ПТО, ПКО, чергового по локомотивному депо про номер, час прибуття та колію приймання поїзда							Черговий по станції, оператор ДСП
Вихід на колію приймання робітників, що приймають участь у обробці поїзда							Робітники СТЦ, ПТО та ПКО
Закріплення составу, відчеплення поїзного локомотива, відпуск гальм та огородження составу		2					Локомотивна бригада, робітники ПТО
Приймання вантажних документів від локомотивної бригади та їх перевірка		5					Локомотивна бригада, робітники ПТО
Технічний огляд составу та ремонт вагонів			20				Робітники ПТО
Комерційний огляд вагонів і усунення несправностей			20				Робітники ПКО
Зняття огородження составу. Причіпка поїзного локомотива, зняття засобів закріплення, проба автогальм, отримання пакета з вантажними документами, навішування хвостових сигналів й відправлення						10	Локомотивна бригада, робітники ПТО, оператор СТЦ, сигналісти
Загальна тривалість обробки поїзда			30				

Рис. 6.2. Орієнтовний графік виконання технологічних операцій при обробці транзитного поїзда зі зміною локомотива при виконанні укрупненого ремонту вагонів

Операція	Час на виконання операцій, хв					Виконавці
	До прибуття	Після прибуття				
		5	10	15	20	
Отримання від поїзного диспетчера повідомлення про номер поїзда, його призначення та час прибуття						Черговий по станції
Сповіднення працівників СТЦ, ПТО, ПКО, чергового по локомотивному депо про номер, час прибуття та колію приймання поїзда						Черговий по станції, оператор ДСП
Вихід на колію приймання робітників, що приймають участь у обробці поїзда						Робітники СТЦ, ПТО та ПКО
Огородження составу. Контрольний комерційний та технічний огляд составу, усунення несправностей			20			Робітники ПТО и ПКО
Прийом та передача локомотивними бригадами локомотива та пакета з вантажними документами. Скорочене випробування автогальм та відправлення				15		Локомотивні бригади, робітники ПТО, та ін.
Загальна тривалість обробки поїзда			20			

Рис. 6.3. Орієнтовний графік виконання технологічних операцій при обробці транзитного поїзда зі зміною локомотивних бригад (без зміни локомотивів)

6.1.2. Обробка транзитних поїздів зі зміною маси та довжини

При зміні маси та довжини транзитного поїзда маневровий диспетчер, керуючись даними телеграми-натурного листа, намічає план роботи та завчасно дає завдання складацькій бригаді підготувати вагони групи, яка причіплюватиметься; - указує кількість вагонів, їх призначення, місце причіплювання (з голови або хвоста), на яку колію повинні бути виставлені, номери першого та останнього вагонів.

Одночасно маневровий диспетчер дає завдання СТЦ підготувати перевізні документи на вагони, які входять до причіплюваної групи. Група вагонів, яка причіплюється до поїзда, завчасно оглядається в технічному та комерційному відношенні для чого колія, на яку виставляються вагони, повинна бути обладнана повітропровідною мережею.

На підставі інформації, яка отримана від поїзного диспетчера про майбутнє прибуття поїзда, який потребує зміни маси або довжини, черговий по станції сповіщає працівників СТЦ, ПТО та ПКО про номер поїзда, колію прийому, час його прибуття та майбутню роботу (відчеплення, причіплювання).

Паралельно з технічним і комерційним оглядами працівники СТЦ, отримавши перевізні документи від локомотивної бригади, після перевірки складу та документів вилучають перевізні документи на відчіплювану групу вагонів, доповнюють документами на причіплювану групу, вносять виправлення до натурного листа, після чого пакет перевізних документів встановленим порядком вручають локомотивній бригаді.

При поповненні відправницького маршруту на причіплювану групу вагонів складається окремий натурний лист, у якому указується місце причіплювання її до маршруту (голова, хвіст). Дані на поїзд із урахуванням причіплюваної групи, заносяться у праву половину підсумкової частини натурного листа маршруту. Документи на вагони, які причіплюються, конвертують у окремий пакет.

Порядок виконання технологічних операцій та типові норми на обробку транзитного поїзда зі зміною маси та довжини вказані на рис.6.4.

Графіки обробки транзитного поїзда зі зміною маси (рис.6.4) і обміном груп групового поїзда (рис.6.5) відрізняються загальною тривалістю обробки. Додатковий час пов'язаний з маневрами по причіплюванню (відчепленню) та обміну груп, а також із необхідністю складання та оформлення нового натурного листа.

У разі зменшення ваги поїзда, поїзний диспетчер (ДНЦ) завчасно інформує про це чергового по станції або маневрового диспетчера (ДСЦ). Останній намічає план роботи з поїздом залежно від місця розташування відчіплюваної групи вагонів у складі. При збільшенні ваги причіплювану групу готують заздалегідь, вагони оглядають у технічному та комер-

ційному відношенні, списують і переставляють на колію, розташовану поряд із коліями прийому транзитних поїздів. Після закінчення технічного огляду (зняття огороження) складач поїздів по вказівці чергового по станції здійснює причіплювання групи вагонів, після чого проводить випробування гальм. Якщо причіплювання здійснюється в голову составу, то цю операцію доцільно робити поїзним локомотивом.

Операція	Час на виконання операцій, хв				Виконавці
	До прибуття	Після прибуття			
		10	20	30	
Отримання від поїзного диспетчера повідомлення про номер поїзда, його призначення та час прибуття					Черговий по станції
Підготовка причеплюваної групи вагонів (у випадку збільшення маси та довжини), технічний та комерційний огляди, підбір вантажних документів, сповіщення чергового по локомотивному депо					ДСЦ, складацька бригада, робітники СТЦ, ПТО та ПКО
Сповіщення працівників СТЦ, ПТО, ПКО та складацької бригади про номер, час прибуття та колію приймання поїзда					Черговий по станції
Вихід на колію приймання робітників, що приймають участь у обробці поїзда					Робітники СТЦ, ПТО та ПКО
Закріплення составу, відчеплення поїзного локомотива, відпуск гальм та огороження составу		2			Локомотивна бригада, робітники ПТО
Приймання вантажних документів від локомотивної бригади та їх перевірка. Вилучення документів на групу вагонів що відчепляється, додавання документів на групу вагонів що причепляється. Складання нового натурального листа.		10			Робітники СТЦ
Технічний та комерційний огляд составу. Технічний ремонт вагонів та усунення комерційних несправностей		20			Робітники ПТО та ПКО
Маневри по зміні маси (довжини) поїзда				10	Складацька бригада
Причіпка поїзного локомотива, зняття засобів закріплення, проба автогальм, отримання пакета з вантажними документами, навішування хвостових сигналів й відправлення				10	Локомотивна бригада, робітники ПТО, ПКО, ДСП
Загальна тривалість обробки поїзда			40		

Рис. 6.4. Орієнтовний графік виконання технологічних операцій при обробці транзитного поїзда зі зміною маси (довжини) та зі зміною локомотивів

При зміні маси поїзда оператор СТЦ проводить виїмку або додавання комплекту перевізних документів, робить відповідну відмітку в натурному листі поїзда та завіряє штампелем станції. Документи потім пакують і видають машиністові поїзного локомотива.

Операція	Час на виконання операцій, хв					Виконавці
	До прибуття	Після прибуття				
		10	20	30		
Отримання від поїзного диспетчера повідомлення про номер поїзда, його призначення та час прибуття	-					Черговий по станції
Отримання, розмітка та пересилка телеграми-натурного листа ДСЦ, в СТЦ, ПТО	-					Оператор - інформатор
Сповіднення працівників СТЦ, ПТО, ПКО, ДСЦ про номер, час прибуття та копію приймання поїзда	-					Черговий по станції
Підготовка причепованої групи вагонів технічний та комерційний огляди, підбір вантажних документів	-					ДСЦ, ДСП, складацька бригада, робітники ПТО, прийомсдавальники
Вихід на копію приймання робітників, що приймають участь у обробці поїзда	-					Робітники СТЦ, ПТО, прийомсдавальники
Закріплення составу, відчеплення поїзного локомотива, відпуск гальм та огородження составу	2					Локомотивна бригада, робітники ПТО
Приймання вантажних документів від локомотивної бригади та їх перевірка. Вилучення документів на відчеплювану групу вагонів та додавання на групу вагонів що причіплюється. Підбір документів. Складання нового натурного листа		15				Робітники СТЦ
Технічний та комерційний огляд групи вагонів, що залишилася, та усунення несправностей		15				Робітники ПТО, ПКО
Маневри по перечепленню груп вагонів				10-15		Складацька бригада
Причеплення поїзного локомотива, зняття засобів закріплення, проба автогальм, отримання пакета з вантажними документами, навішування хвостових сигналів й відправлення					10-15	Локомотивна бригада, робітники ПТО, ДСП, оператор ДСП
Загальна тривалість обробки поїзда					30-40	

Рис. 6.5. Графік обробки транзитного поїзду з перечепленням груп вагонів

6.1.3. Обробка прискорених транзитних поїздів із швидкопсувними вантажами та живністю

Рефрижераторні поїзди та секції, які включені в состави транзитних поїздів, оглядаються в технічному та комерційному відношенні порядком, який аналогічний огляду транзитних поїздів.

Автономні рефрижераторні вагони (АРВ) у составах транзитних поїздів, крім того, проходять на спеціально виділених станціях додатковий огляд справності машинного устаткування, перевірку температури всередині кожного вагону із записом в журналі форми ВУ-88. Ця робота виконується працівниками спеціалізованих пунктів технічного огляду та обслуговування АРВ. Розташування на мережі залізниць спеціалізованих пунктів технічного огляду та обслуговування АРВ, а також розміщення пунктів екіпіровки рефрижераторних поїздів і секцій встановлюється Укрзалізницею.

Порядок обробки рефрижераторного рухомого складу та час на виконання операцій встановлюються технологічним процесом роботи

станції відповідно до Інструкції по обслуговуванню перевезень швидкокопсувних вантажів.

Прискорені транзитні поїзди для перевезення живності, якщо станція є пунктом водопою, приймаються, як правило, на колії, які мають колонки для водопою. На станціях, де такий прийом не забезпечується, ці поїзди приймаються на колії, які зручні для подальшої подачі вагонів для водопою.

6.1.4. Нормування маневрових операцій з транзитними складами

Технологічна норма часу на виконання маневрових операцій з транзитними складами складається з норм часу на виконання основної та додаткової роботи.

Технологічні норми часу на виконання маневрової роботи

– при відчепленні від транзитних складів вагонів з технічними або комерційними несправностями, хв:

$$T_{mp} = L + U \cdot g + T_{\delta} , \quad (6.2)$$

де L , U – нормативні коефіцієнти, які залежать від числа вагонів, що переставляються при відчепленні вагонів із технічними або комерційними несправностями [26];

g – кількість груп вагонів, що відчіплюються від транзитного складу;

T_{δ} – додатковий час на виконання маневрових операцій з урахуванням конкретних місцевих умов (можна прийняти від 5 до 12 хв).

– для збільшення маси транзитного складу, хв:

$$T_{mp} = 3,6 + 0,07 \cdot m_{np} + T_{\delta} . \quad (6.3)$$

– для зменшення маси транзитного складу, хв:

$$T_{mp} = 7,13 + 0,19 \cdot m_{om} + T_{\delta} , \quad (6.4)$$

де m_{np} , m_{om} – середнє число вагонів, що причіплюються до транзитного складу або відчіплюються від нього.

– для зміни груп вагонів в транзитному складі, хв:

$$T_{mp} = 8,2 + 0,24 \cdot m_{np} + 0,4 \cdot m_{om} + T_{\delta} . \quad (6.5)$$

6.2. Технологія обробки поїздів, що поступають у переробку

На кожен сформований поїзд станція формування складає *натурний лист*, в якому в порядку фактичного розміщення в складі приведені основні відомості про вагони.

Натурний лист містить також підсумкові дані про склад (розкладання по роду та вісності навантажених і порожніх вагонів), масу та довжину поїзда і супроводжує склад на всьому шляху прямування. Один екземпляр натурального листа використовують для передачі телеграм-натурного листа (ТГНЛ) у обчислювальний центр (ОЦ) залізниці або на станцію призначення поїзда. ТГНЛ містить усі основні дані натурального листа. В умовах функціонування на залізниці автоматизованої системи оперативного управління перевізним процесом (АСОУП), дані ТГНЛ в обчислювальному центрі включаються в інформаційний банк. За запитом або отримавши інформацію про рух поїздів, ОЦ залізниці передає необхідні відомості станціям і дирекціям, зокрема станціям призначення (розформування) поїздів спрямовують оброблені натурні листи з урахуванням змін складів на шляху прямування. Якщо в ОЦ залізниці оперативний інформаційний банк ще не створений, то ТГНЛ на станцію призначення передають або безпосередньо зі станції формування, або (при великих відстанях між станціями формування та призначення) з попутної станції, на якій із поїздом виконують технічні операції. У останньому випадку бажано, щоб час ходу поїзда від цієї станції до станції розформування був не менше 4 - 5 год. Підготовка поїзда, що прибув на станцію до розформування, полягає в наступному: прийом працівником СТЦ документів від локомотивної бригади, перевірка їх і відповідності складу натурального листу та раніше отриманій і обробленій телеграмі-натурному листу, уточнення складеного за даними ТГНЛ попереднього сортувального листка; технічний та комерційний огляд вагонів; підготовка складу до маневрів, включаючи розчеплення рукавів гальмівної магістралі.

Поїзди, що поступають у розформування на станцію, приймаються в парк прийому згідно встановленої спеціалізації колій.

Списування вагонів проводиться на ходу при вході поїзда в парк. Для цього в горловині парку прибуття є телетайпні пости, на яких працюють оператори-телетайпісти. Номери вагонів по телетайпу передаються в станційний технологічний центр (СТЦ).

У парку прибуття проводяться технічний та комерційний огляди вагонів, зняття хвостових сигналів, роз'єднання рукавів автогальмової магістралі між відчепами.

Для забезпечення безперебійної роботи парку прийому необхідне виконання наступної умови (інтервал обслуговування составів поїздів повинен бути менше інтервалу надходження поїздів на обслуговування).

$$\frac{t_{nmo}}{B} \leq I_p, \quad (6.6)$$

де t_{nmo} – час обробки одного составу, хв;

B – кількість одночасно працюючих бригад ПТО;

I_p – розрахунковий інтервал надходження поїздів у парк прийому.

Інтервали надходження поїздів у парк прийому змінюються в широкіх межах. Розрахунковий інтервал визначається по формулі, хв.:

$$I_p = (I_{\min} + I_{cp}) / 2, \quad (6.7)$$

де I_{\min} – мінімальний інтервал надходження поїздів на станцію, хв.;

I_{cp} – середній інтервал надходження поїздів на станцію, хв.

На підставі умови (6.6) визначають кількість бригад ПТО, що одночасно працюють у парку прийому. До складу комплексної бригади входять: старший оглядач вагонів, оглядач-ремонтник вагонів, слюсар на машині РУ-4 і оглядач-автоматник.

Технічне обслуговування составу в парку прибуття виявляє вагони, що вимагають ремонту. Залежно від потрібного об'єму останнього встановлюють, де його виконуватимуть - на коліях парку відправлення (сортувального парку) або у вагонному депо. Ремонт вагону з подачею в депо називається *вдчпним* на відміну від *безвдчпного*, що виконується без подачі вагонів у депо або на ремонтні колії. На несправні вагони наносять крейдяну розмітку, керуючись якою їх подають у депо або на спеціальні колії сортувального парку.

При обробці составу слюсарі-автоматники, користуючись розміченим екземпляром ТГНЛ або сортувальним листком, відпускають автогальма, роз'єднують і підвишують автогальмові рукави.

Состав оглядають дві та більше групи працівників пункту технічного обслуговування вагонів. Якщо состав розформовують на витяжній колії одним локомотивом, то огляд починають із тієї частини, яку першою витягають на цю колію.

Про час прибуття і колію, на яку буде прийнятий поїзд, черговий по станції завчасно сповіщає причетних працівників ПТО, СТЦ і приймальників поїздів. Черговість розформування составів їм повідомляє маневровий диспетчер. З урахуванням її планується послідовність обробки при

пачковому надходженні поїздів у парк прибуття. Незалежно від часу початку операцій розформування одна з груп вагонників обов'язково оглядає состав, що прибуває, на ходу - для виявлення несправностей, які не можуть бути виявлені на стоянці.

Після закінчення огляду оператор ПТО або старший оглядач повідомляє в СТЦ номери вагонів, що вимагають вдіпного ремонту, а приймальник поїздів - номери вагонів, що вимагають подачі на спеціальні колії (для перевантаження, перевірки вантажу). Ця інформація враховується при плануванні розформування поїзда.

Орієнтовний технологічний графік обробки в парку прийому поїзда, що прибув у розформування, порядок виконання операцій та типові норми обробки составу в парку прибуття показані на рис.б.6.

Операція	Час на виконання операцій, хв.				Виконавці
	До прибуття	Після прибуття			
		5	10	15		20
Одержання, розмітка та пересилання телеграми-натурного листа в СТЦ, ПТО та маневровому диспетчеру					Оператор СТЦ
Складання сортувального листа					Оператор СТЦ
Одержання від поїзного диспетчера повідомлення про номер поїзда та час його прибуття					ДСП
Сповіднення працівників ПТО і ПКО про час і колію прибуття поїзда					ДСП
Контрольна перевірка состава у вхідній горловині					Оператор СТЦ
Доставка перевізних документів у СТЦ		5			Оператор СТЦ
Перевірка телеграми-натурного листа, перевірка та штемпелювання перевізних документів			10		Оператор СТЦ
Корегування сортувального листа				3	Оператор СТЦ
Технічне обслуговування составу, відпускання автогальм, роз'єднання та підвішування автогальмових рукавів			15		Робітники ПТО
Комерційний огляд составу			15		Приймальники поїздів
Загальна тривалість обробки поїзда			15		

Рис. б.6. Орієнтовний графік обробки поїзда, що прибув у переробку, в парку прибуття

На безгіркових станціях, де маневри розформування виконують на витяжних коліях серійними та багатогрупними поштовхами, також необхідно складати сортувальний листок, яким керуються складачі поїздів, регулювальники швидкості руху вагонів, працівники пункту технічного обслуговування вагонів, оператори постів централізації (чергові стрілочних постів).

6.3. Технологія розформування та формування составів

6.3.1. Технологія розформування та формування составів на дільничних станціях

Розформування-формування составів на дільничних станціях виконується на гірках різної потужності або витяжних коліях [49, 50].

Черговий по станції (маневровий диспетчер), ознайомившись із сортувальним листком, перевіряє можливості розміщення вагонів составу, який підлягає розформуванню, в межах сортувальних колій, у випадку необхідності готує сортувальні колії (здійснює осаджування або підтягування до хвостової горловини вагонів, які стоять на коліях), повідомляє усім причетним працівникам план розпуску составу, переконується через відповідних працівників у відсутності під вагонами гальмових башмаків і дає вказівку машиністу про перестановку составу на витяжку.

У процесі розформування составів на підставі даних обліку накопичення вагонів на сортувальних коліях і даних натурних листів составів що прибули, про кількість, розташування та вагу вагонів за призначеннями плану формування, характеристик вантажу, що перевозиться, під керівництвом чергового по станції (маневрового диспетчера) здійснюється формування составів за новими призначеннями.

Відповідно до плану формування та наміченому відправленню поїздів, черговий по станції (маневровий диспетчер) встановлює черговість огляду вагонів на сортувальних коліях, що доводить до відома працівників ПТО та ПКО.

При розформуванні та формуванні составів із двох боків черговий по станції (маневровий диспетчер) дає завдання обом складацьким бригадам, указуючи місце розділення составу з врахуванням мінімальної витрати часу на проведення маневрів.

Маневровий диспетчер відповідно до плану відправлення поїздів дає завдання черговому по станції на перестановку сформованого составу з вказівкою номера сортувальної колії, номера головного та хвостового вагонів, номера відправної колії.

На сортувальній гірці розформуванням-формуванням составів керує черговий по гірці (оператор гірки) або складач поїздів.

Одержавши сортувальний листок, черговий по гірці (оператор гірки) або складач поїздів ознайомлює працівників бригад з планом роботи, особисто або через членів бригади переконується у відсутності під вагонами гальмових башмаків і сторонніх предметів, після чого по парковому

сповіщувальному зв'язку повідомляє про початок розпуску составу й потім дає вказівку машиністу про перестановку составу на витяжку.

Під час розпуску составу черговий по гірці (оператор гірки) або складач поїздів слідкує за правильністю розчеплення та прямування відчепів і, у разі потреби, по парковому сповіщувальному зв'язку інформує регулювальників швидкості руху вагонів про зміну напрямлення відчепів, а також про відчепи, які потребують при гальмуванні особливої обережності, рефрижераторні вагони, вагони з вибуховими матеріалами, з провідниками, з живністю та ін.). Порядок сповіщення працівників про наявність у составі, що розпускається, та на сортувальних коліях вагонів із вантажами окремих категорій, які потребують особливої обережності, встановлюється місцевими інструкціями.

При обладнанні гірки гірковою автоматичною централізацією черговий по гірці (оператор гірки) набирає на накопичувачі маршрути прямування відчепів. На гірках, де немає фотоелектронних пристроїв для захисту стрілок від переведення під довгобазними вагонами, маршрути для пропуску з гірки відчепів, в составі яких є такі вагони, оператори встановлюють вручну (без використання ГАЦ).

Після закінчення розпуску черговий по гірці (оператор гірки) або складач поїздів дає вказівку машиністу гіркового локомотива про виконання осаджування вагонів на сортувальних коліях, про прямування в приймально-відправний парк для насуву чергового составу або вказівку на перестановку сформованого составу на колію відправлення.

Перед перестановкою составу складач поїздів особисто або через помічника (регулювальників швидкості руху вагонів) перевіряє зчеплення та збіг поздовжніх осей автозчепів, вилучає з-під вагонів гальмові башмаки і переконується у відсутності перешкод для руху. При перестановці сформованих составів на колії відправлення вагони, які стоять на колії, але не включені в состав поїзда, підтягаються до граничного стовпчика.

Черговий по гірці (оператор гірки) або складач поїздів після закінчення розформування составу повідомляє оператора СТЦ про всі зміни в направленні вагонів на сортувальні колії у порівнянні з раніше наміченим планом для внесення виправлення в листах обліку накопичення вагонів.

Копія сортувального листка составу, що розформується, направляється старшому регулювальнику швидкості руху вагонів, який інформує регулювальників швидкості руху вагонів про кількість вагонів у відчепях і порядок їх надходження на сортувальні колії, попереджуючи про наявність відчепів, які потребують при гальмуванні особливої обережності (рефрижераторні вагони, вагони з провідниками, з живністю та ін.).

Для більш повного використання місткості сортувальних колій, рівномірного розподілу роботи між регулювальниками швидкості, а також забезпечення безпеки руху й охорони праці, старший регулювальник швидкості, залежно від майбутнього обсягу роботи та ступеня заповнення колій вагонами, в необхідних випадках здійснює перестановку регулювальників швидкості по сортувальних коліях.

Для найбільш повного використання місткості сортувальних колій та забезпечення співударяння відчепів із вагонами, що стоять на коліях, зі швидкістю не вище ніж допускається, застосовується прицільне гальмування відчепів. На гірках, які не обладнані засобами автоматизації, прицільне гальмування здійснюється регулювальниками швидкості руху вагонів на постійних гальмових позиціях, що обладнані башмакоскидачами, за допомогою ручних гальмових башмаків. Башмакоскидачі встановлюються на кожній нитці сортувальної колії, як правило, в одному створі по кожному пучку. Для забезпечення охорони праці регулювальників швидкості руху вагонів, гальмові башмаки повинні укладатися на рейки за допомогою башмаконакладачів або спеціальних вилок.

У необхідних випадках (при прямуванні відчепів на вільну колію, наявності в парку прискорюючих ухилів, розпуску рефрижераторного рухомого складу, вагонів із вибуховим матеріалом та ін.) прицільне гальмування відчепів на початку сортувальних колій повинне поєднуватися з гальмуванням їх у глибині парку.

При підході гіркового локомотива у приймально-відправному парку до состава, який підлягає розформуванню, машиніст, переконавшись у відсутності огороження, причіплює локомотив і, після прибирання гальмових башмаків, за розпорядженням чергового по станції та при відкритому маневровому сигналі витягує состав на витяжку.

З метою прискорення процесу сортування вагонів состави необхідно розпускати зі змінною швидкістю з урахуванням забезпечення збереження вагонів.

На гірках, які обладнані системою АЗШР, швидкість розпуску відчепів задається автоматично. Інформація про швидкість розпуску, що потребується, передається на світлові показники гіркового світлофора та його повторювачі.

На гірках, які не обладнані пристроями автоматизації (АРШ, АЗШР), змінна швидкість розпуску задається черговим по гірці (оператором гірки) або складачем поїздів, який в залежності від розміру відчепів, умов проходження їх у стрілочній зоні, поперемінного пропуску відчепів по пучках, ступеню заповнення колій сортувального парку, дає по радіозв'язку вказівки машиністові гіркового локомотива про зміну швидкості насуву состава, та, у необхідних випадках, змінює показання гіркового світлофора.

Розформування составів на витяжних коліях здійснюється методами швидкісного сортування (серійними або одиночними поштовхами) з врахуванням одночасного формування. Швидкість розгону состава для поштовху складач поїздів регулює з урахуванням ходових якостей та ваги відцепу, вільності сортувальних колій, атмосферних умов так, щоб чергові стрілочних постів і регулювальники швидкості руху вагонів мали достатній час для переведення стрілок і своєчасного укладання гальмових башмаків.

Про приготування маршрутів прямування відцепів і гальмування їх складач поїздів передає вказівки черговому стрілочного поста (операторам постів централізації, сигналістам постів місцевого управління централізованими стрілками) та регулювальникам швидкості руху вагонів.

Операції по закінченню формування окремих составів (з'єднування груп вагонів, які накопичувалися на різних коліях, поставлення вагонів прикриття, перестановка окремих груп вагонів із метою поповнення або зменшення ваги та ін.), як правило, виконуються локомотивами, які працюють на витяжних коліях, за вказівкою чергового по станції (маневрового диспетчера), що передається безпосередньо складачу поїздів.

Багатогрупні (збірні) поїзди формуються на вільних кінцях колій. Складач поїздів, керуючись листком накопичення, який він одержує з СТЦ, намічає порядок формування збірного поїзда зі забезпеченням мінімальних витрат на маневрові пересування та заняття меншої кількості сортувальних колій або вільних їх кінців.



Рис. 6.7. Орієнтовний графік розформування-формування составів на гірці малої потужності

Маневри з вагонами, що зайняті людьми, вантажами окремих категорій та з рухомим складом, що потребує особливої обережності, виконуються з додержанням правил, які передбачені Інструкцією з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України [14].

Середній час на виконання основних операцій по розформуванню (насув, розпуск, заїзд, осаджування) та формуванню составів на сортувальних гірках і витяжних коліях та на перестановку вагонів і составів визначається відповідно до [26], та перевіряється хронометражними спостереженнями.

На рис.6.7 наведений орієнтовний технологічний графік розформування-формування составів на гірці малої потужності. На рис.6.8 і 6.9 наведені орієнтовні технологічні графіки розформування-формування одногрупного і збірного поїздів на витяжній колії.



Рис. 6.8. Орієнтовний графік розформування-формування одногрупних составів на витяжній колії



Рис. 6.9. Орієнтовний графік формування составу збірного поїзда на витяжній колії

6.3.2. Технологія розформування та формування составів на сортувальних станціях

В процесі розформування составів на підставі даних обліку накопичення вагонів на коліях сортувального парку та даних натурних листів составів, що прибули, про кількість, розташування та вагу вагонів за призначеннями плану формування, характеристик вантажів, що перевозяться, під керівництвом маневрового диспетчера здійснюється формування составів нових призначень.

Перед розпуском составу черговий по гірці, ознайомившись із сортувальним листком, упевнюється у можливості розміщення вагонів составу, що розформовується, в межах сортувальних колій, у випадку необхідності готує сортувальні колії, повідомляє усім причетним працівникам план розпуску, особисто або через регулювальників швидкості руху вагонів (чергових стрілочних постів) переконується у відсутності під вагонами гальмових башмаків і сторонніх предметів, після чого по парковому сповіщувальному зв'язку повідомляє про початок розпуску составу і дає вказівку машиністу про насув составу на гірку.

При обладнанні гірки гірковою автоматичною централізацією (ГАЦ) черговий по гірці (оператор розпорядчого поста) набирає на накопичувачі маршрути прямування відчепів.

На гірках, де немає фотоелектронних пристроїв, для захисту стрілок від переведення під довгобазними вагонами, маршрути для пропуску з гірки відчепів, в составі яких є такі вагони, оператори встановлюють вручну (без використання ГАЦ).

На гірках, які обладнані пристроями автоматичного завдання швидкості розпуску составів з гірки (АЗШР) і автоматичного управління та контролю за розпуском (ГПЗУ), черговий по гірці (оператор) на відеотермінальному пристрої набирає номер составу, що розформовується, після чого програма розпуску состава з АСУСС надходить в ГПЗУ. Одночасно ця інформація (сортувальний листок) видається на екран відеотермінального пристрою, за допомогою якого оператор може також при необхідності здійснити корегування програми розпуску состава. При відсутності на станції АСУСС програма розпуску составів вводиться в ГПЗУ оператором за допомогою відеотермінального пристрою.

Оператор розпорядчого поста (старший регулювальник швидкості руху вагонів) керуючись сортувальним листком інформує регулювальників швидкості руху вагонів про число відчепів та вагонів і порядок їх надходження на сортувальні колії, попереджує про відчепи, які потребують при гальмуванні особливої обережності.

Для більш повного використання місткості сортувальних колій, рівномірного розподілу роботи між регулювальниками швидкості, а також

забезпечення безпеки руху та охорони праці, старший регулювальник швидкості в залежності від майбутнього обсягу роботи та заповнення колій вагонами у необхідних випадках здійснює перестановку регулювальників швидкості по коліях сортувального парку.

Найменший час зайнятості гірки, що приходится на один состав, який розформовується, досягається за рахунок прискорення процесу розпуску, максимального скорочення міжопераційних перерв, застосування паралельного розпуску составів, підтягування накопичених вагонів.

З метою підвищення продуктивності гірки та скорочення інтервалів між розпуском составів на сортувальних гірках, які мають дві та більше колії насування, слід починати насування чергового состава по одній з колій до закінчення розпуску попереднього состава по другій, а на гірках, які мають одну колію насуву, необхідно широко практикувати попутний насув составів. Відстань між составами, що насуваються, у цьому випадку регулюється машиністами гіркових локомотивів: на гірках, обладнаних координатною системою попутного насуву, - по показниках сигналів, установлених у кабіні машиніста, а на гірках, не обладнаних такою системою, - по вказівці чергового по гірці (оператора), що передається машиністу по радіозв'язку. Порядок виконання попутного насування встановлюється в Інструкції по роботі сортувальної гірки.

Про підхід состава до горба гірки та початок розпуску працівники сповіщаються спеціальним сигнальним пристроєм або черговим по гірці (оператором) по сповіщувальному зв'язку.

У процесі розформування составу складач (помічник складача) виконує розчеплення вагонів відповідно до показань світлових цифрових покажчиків, а на гірках, які не обладнані світловими покажчиками, - відповідно до сортувального листка. Місця розчеплення великих відцепів перевіряються по зазначених у сортувальному листку номерах останніх вагонів. Для забезпечення охорони праці, розчеплення вагонів повинне виконуватися спеціальними розчеплювальними важелями.

Під час розпуску составу черговий по гірці (оператор розпорядчого поста) слідкує за правильністю розчеплення та прямування відцепів і, у разі потреби, по парковому сповіщувальному зв'язку інформує операторів виконавчих постів і регулювальників швидкості руху вагонів про зміну напрямлення відцепів, а також про відчепи, які потребують при гальмуванні особливої обережності (рефрижераторні вагони, вагони з вибуховими матеріалами, з провідниками, з живністю та ін.). Порядок сповіщення працівників про наявність у составі, що розпускається, і на сортувальних коліях вагонів із вантажами окремих категорій, які потребують особливої обережності, встановлюється місцевими інструкціями.

Для найбільш повного використання місткості колій та забезпечення відчепів з вагонами, які стоять на коліях, із швидкістю не вище допущеної, застосовується прицільне гальмування відчепів. На гірках, які не обладнані засобами автоматизації, прицільне гальмування здійснюється операторами гіркових постів із використанням вагонних сповільнювачів і регулювальниками швидкості руху вагонів на постійних гальмових позиціях, що обладнані башмакоскидачами, на початку сортувальних колій - за допомогою ручних гальмових башмаків.

Башмакоскидачі встановлюють на кожній нитці сортувальної колії, як правило, в одному створі по кожному пучку. Для забезпечення охорони праці регулювальників швидкості руху вагонів гальмові башмаки повинні укладатися на рейки за допомогою башмаконакладачів або спеціальних вилок.

У необхідних випадках (при прямуванні відчепів на вільну колію, наявності в парку прискорюючих ухилів, розпуску рефрижераторного рухомого складу, вагонів з вибуховим матеріалом та ін.) прицільне гальмування відчепів на початку сортувальних колій повинне поєднуватися з гальмуванням їх у глибині парку.

На гірках, що обладнані пристроями автоматичного регулювання швидкості розпуску (АРШ), черговий по гірці (оператор) слідкує за рухом відчепів, перевіряє по сортувальному листку правильність прямування відчепів на колії сортувального парку та контролює роботу системи за показаннями контрольних приладів на пульті.

При необхідності зміни режиму гальмування відчепів, а також у випадку порушення дії системи автоматизації, управління вагонними уповільнювачами здійснюють оператори.

З метою прискорення процесу сортування вагонів состави необхідно розпускати зі змінною швидкістю з урахуванням забезпечення збереження вагонів.

На гірках, які обладнані АЗШР, швидкість розпуску відчепів задається автоматично. Інформація про швидкість розпуску, що потрібна, передається на світлові покажчики гіркового світлофора і його повторювачі, а при обладнанні гіркових локомотивів пристроєм телеуправління - також і на локомотив.

На гірках, які не обладнані пристроями автоматизації (АРШ, АЗШР), -змінна швидкість розпуску задається черговим по гірці (оператором розпорядчого поста), який в залежності від розміру відчепів, умов проходження їх у стрілочній зоні, поперемінного пропуску відчепів по пучках, ступеня заповнення колій сортувального парку дає по радіозв'язку указання машиністові гіркового локомотива про зміну швидкості насуву состава, та, в необхідних випадках, змінює показання гіркового світлофора.

На сортувальних гірках (у першу чергу односторонніх станцій) при наявності необхідних умов (дві та більше колії насуву й розпуску, відповідний розвиток передгіркової та гіркової горловини, достатня кількість сортувальних колій та ін.) може застосовуватися паралельний розпуск составів. При цьому один состав сортують на колії однієї, а інший состав - на колії іншої половини підгіркового парку. Вагони перехресного потоку, а саме призначень, які накопичуються у другій половині підгіркового парку, направляють на відсівні колії, з яких їх потім повторно сортують за призначеннями плану формування. Розпуск вагонів із відсівних колій виконується відповідно до сортувальних листків, які складаються по даних обліку наявності та розміщення вагонів на цих коліях.

Після закінчення розпуску черговий по гірці особисто або через складача поїздів (помічника складача), у разі необхідності, дає указання машиністові гіркового локомотиву про проведення осаджування вагонів на коліях сортувального парку або про прямування у парк приймання для насуву чергового составу на гірку (згідно із встановленою маневровим диспетчером черговістю розпуску составів).

При підході гіркового локомотива в парк приймання до составу, який підлягає розформуванню, машиніст, переконавшись у відсутності огороження, причіплює локомотив і, після прибирання гальмових башмаків, за розпорядженням чергового по станції та при відкритому гірковому сигналі насуває состав.

Для кожної гірки встановлюється порядок і середній час виконання основних технологічних операцій. Середній час зайняття гірки розформуванням одного составу залежно від кількості працюючих гіркових локомотивів встановлюється технологічним графіком роботи гірки.

Графік складається з урахуванням частки вагонів, які не підлягають спусканню з гірки без локомотива (вагонів ЗСГ). Ця частка встановлюється на основі аналізу умов роботи станції.

На рис. 6.10-6.13 наведені орієнтовні технологічні графіки роботи гірки.

На безгіркових сортувальних станціях маневрова робота по розформуванню-формуванню поїздів виконується за указанням маневрового диспетчера складацькими бригадами, які працюють на витяжних коліях. При великому обсязі сортувальної роботи складацька бригада може доповнюватися регулювальниками швидкості руху вагонів. При розформуванні составу складач керується сортувальним листком, який одержує з СТЦ або безпосередньо від маневрового диспетчера. У випадку, коли состави розформовують з двох сторін, завдання (сортувальний листок) дається обом складачам.

Перед початком маневрів складач поїздів знайомить із планом роботи всіх членів бригади та перевіряє особисто або через регулювальни-

ків швидкості руху вагонів (чергових стрілочних постів), чи немає перешкод для пересування маневрового составу.



Рис. 6.10. Графік роботи механізованої гірки з двома коліями насуву при двох гіркових локомотивах



Рис. 6.11. Графік роботи механізованої гірки з двома коліями насуву при автоматизації процесу сортування вагонів

Черговий по гірці (оператор гірки) або складач поїздів після закінчення розформування состава повідомляє оператора СТЦ про всі зміни у сплямуванні вагонів на сортувальні колії у порівнянні з раніше наміченим планом для внесення виправлень в листках обліку накопичення вагонів.

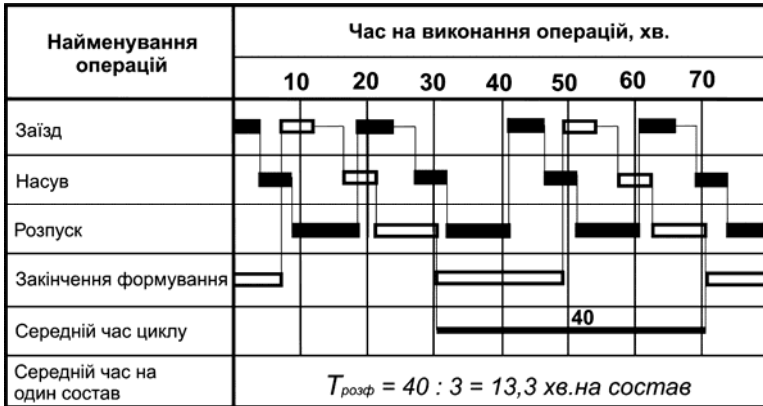


Рис. 6.12. Графік роботи немеханізованої гірки з однією колією насуву при наявності обхідної колії

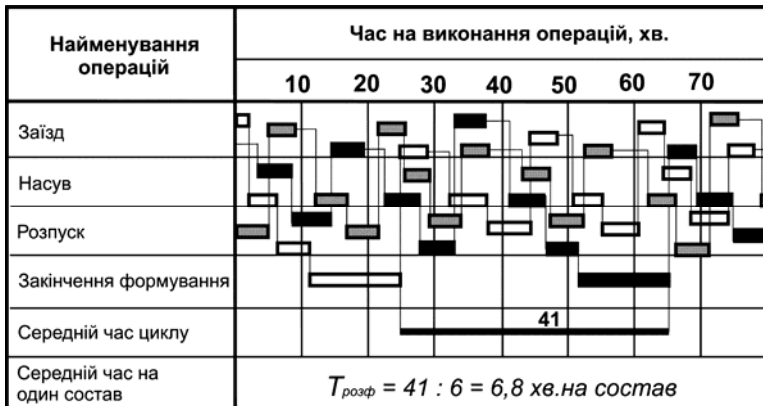


Рис. 6.13. Графік роботи сортувальної гірки при паралельному розпуску составів

Розформування составів на витяжних коліях здійснюється методами швидкісного сортування (серійними або одиночними поштовхами) з урахуванням одночасного формування. Швидкість розгону составу для поштовху складач поїздів регулює з врахуванням ходових якостей та ваги відцепу, вільності сортувальних колій, атмосферних умов так, щоб чергові стрілочних постів і регульовальники швидкості руху вагонів мали достатній час для переведення стрілок і своєчасного укладання гальмових башмаків.

Про приготування маршрутів прямування відцепів і гальмування їх складач поїздів передає вказівки черговому стрілочного поста (операторам постів централізації, сигналістам постів місцевого управління централізованими стрілками) і регулювальникам швидкості руху вагонів.

Маневри з вагонами, що зайняті людьми, вантажами окремих категорій та з рухомим складом, що потребує особливої обережності, виконуються з додержанням правил, які передбачені Інструкцією з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України.

Операції по закінченню формування окремих составів (з'єднання груп вагонів, які накопичувались на різних коліях; постановка вагонів прикриття; перестановка окремих груп вагонів із метою поповнення або зменшення ваги та ін.), як правило, виконуються локомотивами, які працюють на витяжних коліях, за вказівкою маневрового диспетчера, що передається черговому по парку формування або безпосередньо складачам поїздів.

Багатогрупні (збірні) поїзди формують, як правило, на гірках малої потужності або на витяжних коліях. Черговий по району формування, керуючись листком накопичення, що одержаний з СТЦ, намічає порядок формування багатогрупного (збірного) поїзда зі забезпеченням мінімальних витрат на маневрові пересування та заняття меншої кількості сортувальних колій або вільних їх кінців.

Маневровий диспетчер відповідно до плану відправлення поїздів дає завдання черговому по станції (парку формування) на перестановку сформованого составу з указанням номера сортувальної колії, номерів головного та хвостового вагонів, номера колії відправлення. Перестановка составу в парк відправлення здійснюється маневровим локомотивом, як правило, без супроводження складача поїздів або його помічника.

Перед перестановкою составу складач поїздів особисто або через помічника (регулювальників швидкості руху вагонів) перевіряє зчеплення та збіг поздовжніх осей автозчепів, вилучає гальмові башмаки та переконується у відсутності перешкод для руху. При перестановці сформованих составів на колії відправлення, вагони, які стоять на колії, але не включені у состав поїзда, підтягуються до граничного стовпчика колії.

Для скорочення часу відвертання гіркових локомотивів на осаджування вагонів, локомотиви, які працюють на витяжних коліях, використовуються також для підтягування вагонів.

Середній час на виконання основних операцій по розформуванню (насув, розпуск, заїзд, осаджування) та формуванню составів на сортувальних гірках і витяжних коліях та на перестановку вагонів і составів визначається згідно з [26] та перевіряється хронометражними спостереженнями.

6.3. Технологія обробки поїздів свого формування

Після завершення накопичення вагонів на состав у сортувальному парку локомотивами витяжок проводиться закінчення формування составу та перестановка його у парк відправлення згідно встановленої спеціалізації колій.

В процесі перестановки составу з сортувального парку в парк відправлення оператор СТЦ з телетайпного поста проводить перевірку номерів вагонів у сформованих составах і передає їх у СТЦ. Після перестановки ДСП (ДСПП) пред'являє операторові ПТО состав до технічного обслуговування зі вказівкою номера колії, кількості вагонів у составі, номерів головного та хвостового вагонів і часу відправлення поїзду.

За відсутності парку відправлення сформовані состави обробляються на коліях сортувального парку, звідки потім відправляються. Перевірка здійснюється проходом оператора СТЦ уздовж составу з рацією, по якій він передає номери вагонів у СТЦ.

Після закінчення списування проводиться звірка з накопичувальним листком сформованого поїзду.

Паралельно документальній обробці сформованого поїзду проводять технічний та комерційний огляд і усувають технічні й комерційні несправності.

Поки тривають ці огляди, у СТЦ оператор-накопичувач передає накопичувальний лист операторові по відправленню, який завершує підбірку документів на вагони сформованого поїзду, оформляє натурний лист і пересилає вантажні документи ДСПП у парк відправлення. Послідовність номерів вагонів у натурному листі та підібраних документів повинна відповідати фактичній наявності й розташуванню вагонів у составі.

Натурний лист складається у трьох екземплярах: перший вкладають у пакет із документами, другий вручають машиністові поїзного локомотиву, третій залишається на станції для обліку та передачі інформації. Якщо станція формування не передає інформацію в АСУ, то четвертий екземпляр вручається машиністові для доставки до станції передачі інформації.

На збірні, вивізні та передавальні поїзди складають два екземпляри натурального листа: один слідує з поїздом, інший – залишається на станції.

Дільничні поїзди формують після накопичення вагонів на повний состав. Формування їх полягає у розстановці вагонів відповідно до вимог ПТЕ. Для витягування составу служать витяжні колії. Маневрами керує складач поїздів, підтримуючи зв'язок по радіо з машиністом маневрового локомотива.

Збірні поїзди формуються на певну нитку графіку з декількох груп вагонів, призначених для проміжних станцій обслуговуваної ділянки. Формування полягає у витягуванні вагонів, їх сортуванні по групах і збірці груп у порядку географічного розташування проміжних станцій на ділянці.

Після закінчення обробки ДСП подає під состав поїзний локомотив. Проводиться проба автогальм. Слюсар-автоматник після закінчення проби гальм випишує довідку про гальма. Черговий по парку вручає машиністові локомотиву вантажні документи та попередження під розпис. По підготовці поїзда ДСП готує маршрут і відкриває вихідні світлофори.

Орієнтовний графік обробки поїздів свого формування по відправленню приведений на рис.6.14.

Операція	Час на виконання операцій, хв.						Виконавці	
	До перестановки в ПВ	Після перестановки						
		5	10	15	20	25		30
Оформлення натурального листа та підбірка документів	█						Оператор СТЦ	
Узгодження копії перестановки составу	█						ДСЦ, ДСП	
Перестановка состава в парк відправлення (ПВ)	█						Локомотивна бригада	
Контрольна перевірка состава з натури	█						Оператор СТЦ	
Конвертування та пересилка документів у ПВ		█	█				Оператор СТЦ	
Технічний огляд составу та ремонт вагонів			█	█	█		Робітники ПТО	
Комерційний огляд составу й усунення несправностей			█	█	█		Робітники ПКО	
Вручення документів машиністові локомотива (або помічнику)					█	█	Оператор СТЦ	
Причіпка поїздного локомотива, зняття засобів закріплення, проба автогальм, навішування хвостових сигналів та відправлення						█	Локомотивна бригада, робітники ПТО, сигналісти	
Загальна тривалість обробки поїзда			█	█	█	█		

Рис. 6.14. Орієнтовний графік обробки поїздів свого формування

Необхідне число бригад ПТО в парку відправлення розраховується по формулі

$$\frac{t_{обр}}{B} \leq I_6^p, \quad (6.8)$$

де I_6^p – розрахунковий інтервал відправлення з парку всіх поїздів

$$I_e^p = \frac{1440}{N_e \cdot (1 + \frac{\alpha_n}{100})}, \quad (6.9)$$

де α_n – виражений у відсотках резерв ниток графіка, забезпечених локомотивами, що визначається з урахуванням загального числа поїздів і розкладу відправлення (можна прийняти $\alpha_n = 0,5$);

N_e – число транзитних поїздів і поїздів свого формування, за умови, що парк суміщений. Якщо для транзитних поїздів виділений окремий парк, то в парку відправлення вони з розрахунків виключаються.

6.4. Основи теорії взаємодії станційних процесів

Окремі парки технічних станцій тісно взаємодіють у своїй роботі з прилеглими ділянками та один з одним. Шляхом дослідження взаємодії процесів цієї взаємодії можна встановити взаємозалежності та найбільш вигідні співвідношення між основними технологічними параметрами (наприклад, число бригад і груп ПТО в парках станції, число маневрових локомотивів на гірці та на витяжних коліях), спланувати заходи по скороченню міжопераційних простоїв, визначити потрібну кількість обслуговуючих пристроїв і колій у парках станції.

Особливо важливим є облік постійних технологічних й інформаційних взаємозв'язків між об'єктами (вхідними та вихідними ділянками, парками, сортувальними пристроями, бригадами ПТО, ПКО і т.д.) при розробці технології й організації роботи сортувальних станцій, як найскладніших технологічних систем.

Технологічні процеси взаємодіючих об'єктів не завжди узгоджені, що приводить до затримок обробки вагонів і составів. Наприклад, продуктивність бригад ПТО і СТЦ може не відповідати інтенсивності надходження поїздів у переробку, внаслідок чого виникне простій в очікуванні обробки після прибуття. Состав може бути підготовлений до розпуску та простоювати в його очікуванні, якщо сортувальна гірка не звільнилася від розформування раніше прибулих і підготовлених до розформування поїздів. Подібні міжопераційні простоя можливі практично перед виконанням будь-якої технологічної операції. У загальному часі знаходження вагонів на станції міжопераційні простоя можуть складати більше 50% [21, 56].

З технологічної точки зору міжопераційні простоя небажані та треба прагнути їх ліквідувати. Проте економічно це не завжди виправдано, оскільки вимагає значних витрат на збільшення переробної здатності

об'єктів станції. Тому, за оптимальну величину простою вагонів t_{omn} повинна бути прийнята величина, що відповідає оптимальному варіанту технології й технічного оснащення станції, тобто $t_{omn} = t_i$ при якому деякий комплексний критерій ефективності E_i прийнятий для порівняння варіантів, має мінімальну величину.

В оперативних умовах завданням управління станційними процесами є максимальне прискорення виконання операцій, скорочення міжопераційних простоїв і загальної простою вагонів у цілому. Проте скорочення простою вагонів на станції не повинне приводити до погіршення показників роботи інших систем транспорту. Наприклад, скорочення часу знаходження вагонів на станції не повинне призводити до зниження дільничної швидкості на прилеглих до станції ділянках. Принципи системного, комплексного підходу до роботи транспортних систем є головними. Зрештою поліпшення роботи станції, скорочення простою вагонів повинні сприяти поліпшенню якісних показників роботи дирекції перевезень, залізниці та всієї мережі, тобто поліпшенню роботи систем більшої розмірності.

Основним призначенням сортувальних станцій є переробка транзитних вагонів, із якими виконуються послідовно операції після прибуття, по розформуванню, закінченню формування накопичених составів поїздів і операції по відправленню. Відповідно, функціонування сортувальної станції та прилеглих ділянок можна представити у вигляді мережі, що складається з п'яти послідовних систем масового обслуговування, що виконують наступні операції: обробка составів після прибуття, розформування, закінчення формування, обробка по відправленню та відправлення. Деякі з перерахованих операцій можуть виконуватися паралельно спеціалізованими пристроями (наприклад, при роботі в парку відправлення двох спеціалізованих бригад, кожна з яких обробляє відповідно тільки парні та лише непарні поїзди; при роботі на витяжних коліях двох і більше маневрових локомотивів, кожен з яких формує состави поїздів на певній групі сортувальних колій). На сортувальній станції можуть оброблятися також і транзитні поїзди. При їх обробці спільно з составами свого формування одними й тими ж бригадами ПТО задіюється загальна система обробки по відправленню. Якщо на станції є спеціалізований парк для транзитних поїздів, що обробляються окремою бригадою, то з'являється додаткова система обслуговування. Таким чином, окрім ряду послідовних систем масового обслуговування, мережа систем залежно від схеми станції та прийнятої технології роботи може включати і ряд паралельних систем обслуговування. Конфігурація мережі та склад її си-

стем повинні розглядатися з урахуванням конкретних схем станцій і особливостей їх роботи.

Так, для прикладу на рис.6.15 приведена мережа систем масового обслуговування, що імітує роботу односторонньої сортувальної станції, яка складається з 11 систем обслуговування, що діють послідовно і паралельно.

Усі розбірні поїзди (парні та непарні) утворюють єдиний вхідний потік, що поступає на обслуговування в систему 1 (парк прийому). У парку прийому паралельно ведеться огляд составів і обробка документів у СТЦ. Лімітуючою операцією є технічний огляд. Потік составів, що виходить з системи 1, є вхідним потоком для системи 2 (сортувальна гірка), де розформовуються состави. Сукупність моментів завершення накопичення визначає собою вхідний потік для систем формування.

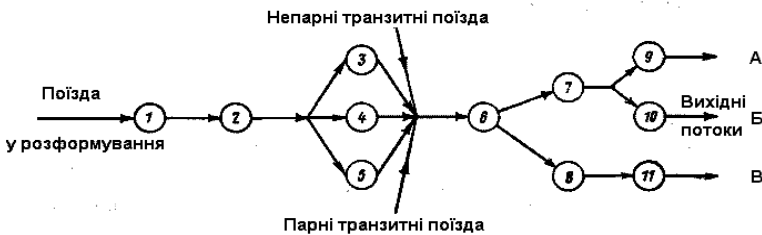


Рис. 6.15. Мережа систем масового обслуговування односторонньої сортувальної станції

При спеціалізації районів роботи маневрових локомотивів і прикріпленні групи сортувальних колій до певної витяжки, утворюється декілька (по числу працюючих локомотивів) одноканальних систем масового обслуговування. Так, у нашому прикладі, при роботі на трьох витяжних коліях у хвостовій горловині сортувального парку трьох локомотивів слід розглядати три одноканальні системи (3, 4 і 5). Вхідний потік для кожної системи окремо визначається сукупністю моментів завершення накопичення составів на групі колій, прикріплених до даної витяжки (локомотива). При обладнанні хвостової горловини сортувального парку електричною централізацією сувора спеціалізація роботи маневрових локомотивів на витяжках відсутня. Разом з тим, система не буде багатоканальною у зв'язку з обмеженням одночасного доступу двох локомотивів на один і той же пучок колій, що виходять на одну витяжку.

Потоки сформованих составів, що виходять з систем 3, 4 та 5, зливаються в парку відправлення з потоком транзитних поїздів. Цей загаль-

ний потік составів поїздів (транзитних і свого формування) поступає в систему 6 (обробка в парку відправлення составів бригадами ПТО).

Після обробки пунктом технічного обслуговування потік составів, що виходить з системи 6, поступає в системи «забезпечення локомотивами». На рис.6.15 показано дві системи (7 та 8) забезпечення локомотивами, в припущенні того, що поїзди на різних ділянках, що примикають до станції, можуть обслуговуватися різними видами тяги (електровози та тепловози). При цьому станція може являтися пунктом обороту для всіх локомотивів і проводити їх зміну у транзитних поїздів. Потік составів поїздів (транзитних і свого формування), що виходить після обробки з системи 6, відповідно розгалужується. Состави поїздів, які відправляються на ділянки А і Б, поступають у систему 7, а на ділянку В - в систему 8. Після причіплювання локомотивів состави поїздів поступають у відповідні системи відправлення: систему 9 (відправлення поїздів на ділянку А), систему 10 (відправлення поїздів на ділянку Б) і систему 11 (відправлення поїздів на ділянку В).

Із вищеприведеного видно, що прилеглі ділянки та станція є сукупністю взаємозалежних систем масового обслуговування, в якій потік, що виходить з однієї системи, є вхідним для подальшої. Якщо технічні параметри або технологія роботи якої-небудь підсистеми міняються, то це впливає і на роботу інших підсистем. Так, наприклад, якщо замість трьохгрупового огляду составів розбірних поїздів ввести чотирьохгрупову та прискорити їх обробку, то це позначиться на потоці поїздів, що виходить з системи технічного огляду, який є вхідним для підсистеми розформування, умови роботи якої теж змінюються. Слід врахувати також технологічний зв'язок між окремими підсистемами станції. Наприклад, збільшення потужності гірки на сортувальній станції може зажадати перерозподілу роботи між гіркою та витяжками формування й вплинути на потрібне число маневрових локомотивів. Різним буде при цьому в різних варіантах і потрібне число колій у парках і т.д.

Таким чином, при виборі оптимальних параметрів технічного оснащення та технології роботи необхідно розглядати всю станцію в цілому, тобто повинен дотримуватися системний підхід до рішення задачі.

При заданій же потужності обслуговуючих пристроїв і прийнятій технології роботи потоки, що виходять, будуть цілком визначеними, що дозволяє розглядати роботу кожної підсистеми ізольовано від роботи інших підсистем. Стосовно станцій це можливо лише при достатньому колійному розвитку окремих парків, що виключає взаємне блокування підсистем. Так, наприклад, число колій у парках відправлення повинне забезпечувати безперешкодну перестановку сформованих составів із сортувального парку. В свою чергу число колій у сортувальному парку по-

винне бути таким, щоб виключалося їх переповнювання, яке викликає перерви у розпуску составів на гірці.

Технічна станція повинна працювати з високим рівнем експлуатаційної надійності. Під *експлуатаційною надійністю* роботи залізничної станції або окремих підсистем розуміють вірогідність безвідмовного прийому або відправлення поїздів. Якщо мова йде про прийом поїздів, то відмовою є затримка поїзда по неприйому на підході до станції, або у вхідних сигналів станції. Причинами відмов при прийомі поїздів можуть бути:

- відмови технічних засобів (наприклад, обрив контактної мережі, несправність стрілочного переводу та ін.);
- технологічні відмови (наприклад, при зайнятості деяких колій в парку прийому неможливо прийняти поїзди, що одночасно перебувають, із двох підходів);
- відмови, пов'язані з дією «людського чиннику» (наприклад, порушення дисципліни, погіршення самопочуття, що раптово наступило у особи, пов'язаної з рухом поїздів і т.п.), які приводять до затримок поїздів;
- відмови, викликані випадками перевищення фактичними розмірами руху в окремі відрізки часу рівня пропускної спроможності елементів системи (парків, горловин).

Експлуатаційна надійність роботи станції або парку по прийому поїздів може бути визначена таким чином

$$P_e = (N_{np} - N_z) / N_{np}, \quad (6.10)$$

де N_{np} - загальне число поїздів за даний період часу, прийнятих на станцію; N_z - число поїздів, затриманих на підході або у вхідного сигналу.

Приклад. За деякий період часу в парк прийому станції було прийнято 2000 поїздів, з них із затримкою - 84 поїзди. Тоді експлуатаційна надійність парку прийому складає

$$P_e = (2000 - 84) / 2000 = 0,96.$$

Для забезпечення роботи технічної станції з високим рівнем експлуатаційної надійності необхідно, щоб у кожному парку або системі інтенсивність обслуговування μ була вище за інтенсивність вхідного потоку λ , тобто з урахуванням S одночасно працюючих пристроїв:

$$S \cdot \mu > \lambda. \quad (6.11)$$

Складним питанням є визначення раціональних резервів у переробній здатності обслуговуючих пристроїв. Такі резерви прийнято називати технологічними, на відміну від резервів у переробній здатності, закладених для освоєння зростання перевезень. Необхідність технологічних резервів обумовлена такими особливостями транспортного процесу, як внутрішньодобова нерівномірність руху вантажних поїздів, відсутність строгої черговості прибуття на станцію транзитних і розбірних поїздів, різна тривалість виконання одних і тих же операцій із різними складами, виникнення відмов технічних засобів й ін.

Потрібні рівні технологічних резервів окремих парків і систем станції можуть бути встановлені, наприклад, за допомогою рекомендацій [2, 21]. Так, для системи «парк прийому - гірка» технічно раціональні рівні завантаження гірки ψ_g і парку прийому ψ_{mp} можуть бути встановлені з графіку (рис.6.16) залежно від співвідношення C_n наявної пропускної спроможності парку прийому та переробної здатності гірки (у складах).

$$C_n = n_{mp} / n_g, \quad (6.12)$$

де n_{mp} - наявна пропускна спроможність парку прийому (у поїздах), без урахування втрат від внутрішньодобової нерівномірності та впливу інших об'єктивних чинників;

n_g - переробна здатність гірки (у складах).

Як впливає з приведеного графіку, при $C_n > 1,3$ резерви завантаження гірки $(1 - \psi_g)$ можуть бути на рівні 0,1...0,2, а при $C_n < 1$ вони повинні бути більше. Наприклад, якщо в парку прийому немає достатніх резервів колійного розвитку, то високопродуктивна гірка з резервом переробної здатності 30...40 % дозволить швидко звільняти колії парку для прийому нових складів.

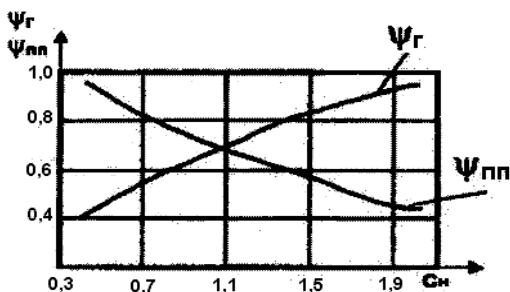


Рис. 6.16. Технічно раціональні рівні завантаження гірки та парку прийому

Технічно раціональне завантаження парку відправлення Ψ_{nv} залежить, перш за все, від наявного резерву вантажних локомотивів α_n [2] і може бути визначене з табл. 6.1.

Із аналізу даних табл.6.1 можна зробити висновок, що в тих випадках, коли резерви парку відправлення невеликі, для забезпечення безперерйного функціонування станції треба збільшити резерв ниток графіку, забезпечених поїзними локомотивами. Якщо ж необхідно зменшити кількість поїзних локомотивів, треба укласти додаткові колії в парку відправлення.

Таблиця 6.1

Залежність раціонального завантаження парку відправлення Ψ_{nv} від наявного резерву вантажних локомотивів α_n

$\alpha_n, \%$	10	14	16	18	20	22	26	30
Ψ_{nv}	0,53	0,57	0,59	0,61	0,63	0,65	0,69	0,74

Таким чином, при виборі оптимального режиму роботи станційних підсистем необхідний системний підхід до рішення задачі. Якщо ж розглядається тільки одна підсистема (при прийнятому технічному оснащенні та заданій технології роботи), кількість колій у відповідному парку станції повинна бути достатньою для безперешкодного прийому поїздів або перестановки составів, тобто, повинен бути забезпечений достатній рівень експлуатаційної надійності парку. При будь-якій зміні технології роботи тієї або іншої підсистеми слід знов розраховувати потрібну (для нової технології) кількість колій у парку (парках) і перевіряти його відповідність наявному числу колій. Якщо відповідності немає, технологію слід змінити. Аналогічні розрахунки виконують і при зміні розмірів вагонопотоків. Для розрахунку потрібного числа колій орієнтовний рівень експлуатаційної надійності повинен складати [2]: для парків сортувальних станцій - 0,96...0,98, для вантажних станцій 0,92...0,95.

Як вже показано вище, функціонування технічної станції та прилеглих ділянок можна представити у вигляді мережі, що складається з декількох систем масового обслуговування. При цьому кожна система масового обслуговування включає наступні елементи:

1. *Вхідний потік вимог*, що поступають у систему для обслуговування. Прикладом такого потоку вимог є потік поїздів, що прибувають у ті або інші парки станції. Вхідний потік визначається сукупністю моментів надходження вимог у систему та найповніше характеризується законом розподілу інтервалів між цими моментами.

Для практичних розрахунків достатньо знати наступні його числові характеристики:

- середню інтенсивність вхідного потоку:

$$\lambda = 1 / I_{cp}^{ex}, \quad (6.13)$$

де I_{cp}^{ex} - середнє значення інтервалів між моментами надходження вимог у систему;

- коефіцієнт варіації інтервалів між моментами надходження вимог у систему:

$$\nu_{ex} = \sigma [I^{ex}] / I_{cp}^{ex}, \quad (6.14)$$

де $\sigma[I]$ - середнє квадратичне відхилення інтервалів від їх середнього значення;

Коефіцієнт варіації інтервалів між моментами надходження складів у систему ν_{ex} характеризує ступінь нерівномірності вхідного потоку та може змінюватися від 0 (відповідає випадку рівномірного або виродженого розподілу, коли, наприклад, всі поїзди прибувають із однаковим інтервалом за період вибірки) до 1 (відповідає випадку показового розподілу, коли всі поїзди прибувають із різними інтервалами).

2. *Черга*, що утворюється у зв'язку з очікуванням вимогами початку обслуговування. Для залізничної станції це склади поїздів, що чекають виконання з ними технічних операцій;

3. *Обслуговуючий пристрій*. Прикладами цих пристроїв можуть бути сортувальна гірка, витяжки формування, ділянки, на які відправляються поїзди. Обслуговуючий пристрій характеризується наступними параметрами:

- середньою інтенсивністю обслуговування:

$$\mu = S / \bar{t}_{обсл}, \quad (6.15)$$

де $\bar{t}_{обсл}$ - середня тривалість обслуговування;

S - число каналів обслуговування.

- коефіцієнтом варіації тривалості обслуговування:

$$\nu_{обсл} = \sigma [t_{обсл}] / \bar{t}_{обсл}, \quad (6.16)$$

де $\sigma[t_{обсл}]$ - середнє квадратичне вiдхилення тривалостi обслуговування;

4. Потiк вимог що виходить, (наприклад, поїзда що вiдправляються зi станцiї на дiлянку), характеризується:

- середньою iнтенсивнiстю потоку, що виходить:

$$\lambda = \frac{1}{I_{вих}^{cp}}, \quad (6.17)$$

де $I_{вих}^{cp}$ - середнiй iнтервал мiж моментами, коли вимоги покидають систему (мiж моментами завершення обслуговування);

- коефiциєнтом варiацiї iнтервалiв мiж моментами, коли вимоги покидають систему:

$$v_{вих} = \frac{\sigma[I_{вих}]}{I_{вих}^{cp}}, \quad (6.18)$$

У розрахунках можна визначати приблизно [2]

$$v_{вих} = v_{вх} - \frac{1}{2 \cdot S} \cdot (v_{вх} - v_{обсл}) \cdot \Psi^{2v_{вх}}, \quad (6.19)$$

де Ψ - завантаження системи, що є вiдношенням iнтенсивностi вхiдного потоку вимог до iнтенсивностi обслуговування

$$\Psi = \lambda / \mu. \quad (6.20)$$

Система працює в стацiонарному (сталому) режимi, якщо її завантаження менше одиницi ($\Psi < 1$), тобто, якщо темп прибуття поїздiв λ буде менше темпу їх обробки μ .

На показники роботи системи також впливає характер розподiлу вхiдного потоку поїздiв i характер розподiлу часу обслуговування, що в розрахунках може бути враховано за допомогою коефiциєнтiв варiацiї цих величин.

Стосовно роботи станцiї цi коефiциєнти можуть встановлюватися по представлених формулах на основi аналізу звiтних даних про час прибуття або появи складiв поїздiв у тому або iншому парку, а також на основi хронометражних спостережень за тривалiстю окремих операцiй по обробцi цих складiв.

Основнi показники функцiонування одноканальної системи обслуговування можуть визначатися по наступних наближених формулах [21]:

- математичне очікування (середнє значення) числа вимог у черзі (в очікуванні початку обслуговування).

При завантаженні системи $\Psi = 0,7$:

$$M[n_{оч}] = \frac{\Psi(1 + v_{обсл}^2) + v_{вх}^2 - 1}{2\left(\frac{1}{\Psi} - 1\right)} + \varepsilon, \quad (6.21)$$

де ε - додаткова величина, що приймає наступні значення:

$$\varepsilon = 0 \quad \text{при} \quad v_{вх} = 1;$$

$$\varepsilon = 0,03 \quad \text{при} \quad v_{вх} = 0,9;$$

$$\varepsilon = 0,06 \quad \text{при} \quad v_{вх} = 0,8;$$

$$\varepsilon = 0,08 \quad \text{при} \quad v_{вх} = 0,7;$$

$$\varepsilon = 0,1 \quad \text{при} \quad v_{вх} = 0,6;$$

$$\varepsilon = 0,5\Psi \quad \text{при} \quad v_{вх} = 0 \quad \text{та} \quad v_{обсл} = 0.$$

$v_{вх}$ - коефіцієнт варіації інтервалів між моментами надходження составів у систему;

$v_{обсл}$ - коефіцієнт варіації тривалості обслуговування;

При завантаженні системи $0,82 \leq \Psi < 1$

$$M[n_{оч}] = \frac{(7 \cdot \Psi - 1) \cdot (3 \cdot \Psi - 1)}{32 \cdot \Psi \cdot (1 - \Psi)} \cdot [\Psi \cdot (1 + v_{обсл}^2) + v_{вх}^2 - 1]. \quad (6.22)$$

При завантаженні системи $0,7 < \Psi < 0,82$ середня довжина черги визначається по інтерполяційній формулі:

$$M[n_{оч}] = (1,16 \cdot v_{вх}^2 + 0,81 \cdot v_{обсл}^2 - 0,35) + (2,58 \cdot v_{вх}^2 + 3,23 \cdot v_{обсл}^2 + 0,75) \cdot (\Psi - 0,7) \quad (6.23)$$

- математичне очікування числа вимог у системі (середнє число вимог чекаючих початку обробки і тих, що знаходяться в процесі обробки)

$$M[n_c] = M[n_ч] + \Psi. \quad (6.24)$$

- середній час очікування початку обслуговування

$$t_{оч} = M[n_q] / \lambda . \quad (6.25)$$

Середнє число вимог у черзі в багатоканальній системі

$$M[n_q] = \frac{S^s \cdot \Psi^{s+1} \cdot (v_{ex}^2 + v_{обсл}^2) \cdot P_o}{2 \cdot S! (1 - \Psi)^2} , \quad (6.26)$$

$$- \frac{S \cdot \Psi}{2} (1 - v_{ex}^2) + (2 \cdot S - 1) \cdot \varepsilon$$

де P_o - вірогідність того, що в системі не буде жодної вимоги

$$P_o = \left(\frac{S^s \cdot \Psi^s}{S! (1 - \Psi)} + \sum_{n=0}^{s-1} \frac{S^n \cdot \Psi^n}{n!} \right)^{-1} , \quad (6.27)$$

а, наприклад, при роботі двох бригад ($S=2$)

$$M[n_q] = \frac{\Psi^3 \cdot (v_{ex}^2 + v_{обсл}^2)}{1 - \Psi^2} - \Psi \cdot (1 - v_{ex}^2) + 3 \cdot \varepsilon . \quad (6.28)$$

Середнє число вимог у системі (у черзі та на обслуговуванні)

$$M[n_c] = M[n_q] + S \cdot \Psi . \quad (6.29)$$

Із використанням положень теорії масового обслуговування можуть бути вирішені наступні оптимізаційні задачі в роботі технічної станції:

- вибір оптимального способу обробки составів бригадами ПТО в парках станції;

- оптимізація розподілу роботи по закінченню формування між гіркою та витяжними коліями.

Також із застосуванням системного підходу до розгляду технології роботи станції вирішуються завдання вибору оптимального режиму роботи комплексів пристроїв:

- "парк прийому - гірка - сортувальний парк - витяжки формування" (з одночасною оптимізацією кількості бригад ПТО і груп у бригаді по прибуттю, кількості маневрових локомотивів на гірці та витяжних коліях);

- "парк відправлення - прилеглі ділянки" (з оптимізацією кількості бригад і груп у бригаді по відправленню та резерву поїзних локомотивів).

При вирішенні цих завдань оптимальний варіант вибирають по мінімуму витрат, пов'язаних як із простим вагонів у відповідних парках, так і з утриманням штату ПТО, локомотивів і т.д.

6.5. Організація роботи станційного технологічного центру по обробці поїзної інформації та перевізних документів

6.5.1. Загальні положення

На станціях формування та розформування поїздів, вантаження й вивантаження вантажів зароджуються та погашаються великі потоки інформації про поїзди, вагони, вантажі, документи, вантажовідправників, вантажоодержувачів, станції вантаження, вивантаження, формування, розформування поїздів й ін. Ця інформація безпосередньо задіяна в оперативному управлінні перевізним процесом, її постійно використовує оперативний персонал – маневрові та поїзні диспетчери, оператори, чергові по парках і станціях.

Для управління технологічними процесами по обробці поїздів (технічний та комерційний огляди, розформування і формування поїздів, подача та прибирання вагонів на вантажні пункти) необхідні достовірна інформація про вагони, вантажі, їх призначення і т.д. у вигляді технологічних документів - натурних і сортувальних листів, відомостей про стан парків станції, колій накопичення.

Обробка та підготовка поїзних документів, інформації про поїзди та вантажі, натурних і сортувальних листів, відомостей про накопичення составів і передач, зайнятості колій у парках станцій зв'язана з виконанням комплексу трудомістких операцій. Виконання їх здійснюється в спеціальному підрозділі станції – станційному технологічному центрі по обробці поїзної інформації та перевізних документів (СТЦ).

СТЦ є важливою технологічною ланкою в роботі станції. Керівництво роботою СТЦ здійснює начальник. Чисельність операторів СТЦ визначається згідно «Нормативам чисельності працівників станційних технологічних центрів по обробці поїзної інформації та перевізних документів».

При обробці поїзних документів й інформаційних даних із найменшими витратами ручної праці з дотриманням встановлених нормативів часу на виконання основних операцій по обробці составів (вагонів) операторами СТЦ повинна забезпечуватися поточність при виконанні відмічених операцій.

Для виконання технологічних операцій оператори СТЦ використовують такі основні види зв'язку:

- телефонний зв'язок із маневровим (станційним) диспетчером, черговим по залізничній станції, черговим по парку, черговим по сортувальній гірці, оператором ПТО, товарною конторою, ПКО, пунктом воєнізованої охорони;

- радіозв'язок із приймачами поїздів;
- магнітофони та диктофони для отримання з пунктів перевірки даних про вагони у прибулих і сформованих складах;

- телеграфний та телефонний зв'язок для отримання (передачі) інформації про вагони з вантажами;

- внутрішньостанційний технологічний зв'язок – для списування номерів вантажних вагонів, що прибувають, і передачі відомостей у СТЦ;

- зв'язок із обчислювальними комплексами для передачі оперативних повідомлень про операції з поїздами та вагонами за умови функціонування АСУ.

При невеликих об'ємах пропуску та переробки транзитних вагонопотоків доцільне використання малих засобів обчислювальної техніки, які автоматизують ведення номерного обліку накопичення вагонів по призначеннях плану формування, оформлення натурних листів на сформовані склади, а також забезпечують ведення необхідних форм станційного обліку та звітності.

Залежно від умов і технології роботи станції, СТЦ можуть мати корпоративну електронну пошту Укрзалізниці й інші види зв'язку, які не відмічені вище.

Для механізації й автоматизації операцій, які виконуються операторами СТЦ, застосовуються такі засоби:

- ПК для підготовки й обробки поїзної інформації, обчислювальні машини, автоматичні довідкові установки, копіювальні апарати, інші засоби оргтехніки;

- засоби транспортування перевізних документів за допомогою пневмопошти різного діаметру, стрічкові транспортери для переміщення документів між приміщеннями СТЦ, ДСЦ, ДСПГ; транспортуючі пристрої для автоматизованої доставки документів від приймальних бункерів до СТЦ;

- електронна пошта Lotus Notus для передачі нормативних документів, іншої інформації;

Станційний технологічний центр забезпечує:

- отримання й обробку комплексної інформації про підхід поїздів, вагонів, вантажів;

- обробку документів на вантажні поїзди, що прибувають;

- складання та своєчасне введення повідомлення про фактичне прибуття поїзда зі вказівкою номера парка, колії, дати і часу прибуття поїзда;

- отримання накопичувальної відомості та інформації про кожен вагон із перевізними документами;

- ведення безперервного номерного обліку наявності та розташування вагонів на сортувальних коліях і навантажувально-розвантажувальних пунктах;

- обробку документів на вантажні поїзди, що відправляються;

- своєчасне введення інформації про фактичне відправлення поїздів;

- передачу в товарну контору перевізних документів на місцеві вагони, що прибувають, і прийом перевізних документів із товарної контори на завантажені вагони;

- складання сортувальних листків на поїзди, які розформовуються;

- облік наявності перевізних документів, їх збереження та комплектність;

- передачу на інші станції інформації про поїзди, що відправляються, та інформацію вантажоодержувачам про майбутню подачу вагонів під вивантаження;

- контроль за виконанням плану формування поїздів, вимог ПТЕ щодо формування поїздів встановленої маси та довжини;

- підготовку даних для оперативного планування поїзної та вантажної роботи станції;

- ведення встановлених форм обліку і звітності.

Крім того, СТЦ забезпечує на передавальних (прикордонних) станціях:

- складання натурального листа на вагони, які відчіплюються від транзитного поїзда, зі вказівкою у ньому номерів актів на вагони, які відчіплюються;

- проставляння календарних штампелів передавальної станції у передавальних відомостях, актах й інших документах, які засвідчують передачу вагонів і контейнерів, а також виправлення або примітки в цих документах;

- порівняння відомостей, відмічених у перевізних документах, з даними передавальних відомостей;

- складання оперативних донесень про затримані вагони;

- складання щодобової балансової відомості по переходу вагонів і контейнерів;

- контроль за дотриманням технологічних норм на обробку поїздів, які прибувають і відправляються;
- надання інформації операторам ПТО і ПКО про вагони, в яких знаходяться вантажі, що потребують охорони, і вагони з технічними та комерційними несправностями;
- сприяння митним органам у проведенні митного й іншого виду огляду.

На припортових станціях:

- отримання й обробку комплексної інформації про підхід поїздів, судів, паромів;
- передачу перевізних документів на вагони, які прибули в адресу порту, на митницю;
- розшук вантажних вагонів, щодо яких тривалий час відсутні операції руху на станції.

Працівники СТЦ несуть відповідальність за:

- збереження перевізних документів;
- включення та порядок розміщення вагонів у составі поїзда згідно встановленому плану формування поїздів;
- повноту, достовірність і своєчасне введення інформації та повідомлень;
- повноту, правильність складання натурних листів, підбір документів відповідно до наявності та розташування вагонів у сформованих поїздах;
- перевірку наявності комплекту перевізних документів на вагон – накладної, дорожньої відомості, вагонного листа та ін.;
- надання перевізних документів на перевезення вантажів (експорт, імпорт, транзит) у митні органи для оформлення;
- достовірне ведення встановлених форм станційної звітності, обліку вагонного парку, переходу вагонів і контейнерів між залізницями, дирекціями залізничних перевезень;
- порядок використання та збереження службової інформації обмеженого користування в межах своєї компетенції;
- виконання вимог охорони праці, безпеки руху, протипожежного захисту згідно своїм обов'язкам;
- своєчасне, якісне виконання завдань керівництва станції та покладених обов'язків, згідно посадової інструкції.

Оператори СТЦ при виконанні обов'язків керуються основними довідково інформаційними матеріалами:

- алфавітним списком і списком станцій залізниць із вказівкою мережевої розмітки станцій країн СНД і Балтії;

- схемою й атласом залізниць;
- планом формування поїздів;
- розкладом руху вантажних поїздів із вказівкою графікових і припустимих норм ваги та довжини поїздів по напрямках;
- технологічними графіками обробки поїздів (прибуття та відправлення зі станції);
- таблицією єдиної мережевої розмітки вантажних документів;
- інструкцією по кодуванню первинної інформації;
- інструкцією про порядок роботи на ПК;
- інструктивно-технологічними картами для працівників СТЦ;
- ПТЕ, ІРП, ІСІ, Правилами перевезень вантажів, Правилами перевезень небезпечних вантажів, Інструкцією по перевезенню негабаритних і великовагових вантажів залізницями України, «Інструкцією по складанню натурного листа поїзда» форми ДУ-1, технічно-розпорядчим актом станції, іншими нормативними документами, які стосуються роботи операторів СТЦ.

У приміщенні СТЦ повинні бути наступні довідкові матеріали:

- зразок комплекту перевізних документів і натурного листа поїзда;
- Тарифна політика на фрахтовий рік, збірка тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України і пов'язані з ними послуги, тарифне керівництво № 4;
- коди залізничних адміністрацій та залізниць України, СНД і країн Балтії;
- коди вантажів;
- система нумерації вагонів вантажного парку залізниць колії 1520 мм;
- таблиця для визначення маси тари й умовної довжини рухомого складу;
- перелік функцій та завдань, основні оперативні повідомлення та запити, які використовують оператори СТЦ в умовах функціонування на станціях АСУ;
- перелік вантажів, які повинні супроводжуватися особовим складом відомчої воєнізованої охорони на залізничному транспорті на всьому шляху їх проходження залізницями України.

У зв'язку зі створенням автоматизованих центрів управління перевізним процесом на залізницях, із впровадженням АСУ станцій і АСУ ТП, широким використанням ЕОМ для автоматизації робочих місць, у т.ч. і в СТЦ переробка інформації та, в значній мірі, підготовка документів виконується на ЕОМ. Але частина первинної підготовки документів,

інформаційних повідомлень як і раніше виконується уручну операторами-інформаторами, операторами СТЦ й іншим оперативним персоналом станцій, пов'язаним із технологією роботи, управлінням, обліком роботи станції та звітністю.

Використання ЕОМ і АСУ неможливо без єдиної системи кодування (нумерації) рухомого складу, станцій, дирекцій, залізниць, вантажів, поїздів, вантажовідправників і вантажоодержувачів. Система кодування має принципове значення для широкого використання ЕОМ на всіх рівнях управління перевізним процесом. Робота по ідентифікації об'єктів транспорту (однозначному визначенню, розпізнаванню в АСУ) направлена на подальшу уніфікацію, підвищення надійності однозначного розпізнавання та захист у процесі передачі та переробки машинно-орієнтованих кодів документів і реквізитів на ці документи, створення бездокументної технології перевізного процесу.

6.5.2. Кодування й ідентифікація об'єктів залізничного транспорту

Мета кодування – представити інформацію в компактнішій формі, що істотно спрощує підготовку повідомлень, передачу їх по каналах зв'язку та обробку в ЕОМ. Об'єктами кодування є в першу чергу: станції, залізниці, дирекції, рухомий склад, поїзди, вантажі, вантажовідправники та вантажоодержувачі. Для кодування об'єктів використовуються нормативні документи – класифікатори.

6.5.2.1. Єдина мережева розмітка та ідентифікація станцій

Працівники СТЦ у своїй роботі користуються єдиною мережевою розміткою (ЄМР). Вона полягає у шифровці станції призначення цифровими кодами та призначена для уніфікації розмітки перевізних документів на всіх станціях мережі. Це дозволяє істотно прискорити роботу, забезпечити чіткішу та надійнішу інформацію про підхід і призначення вагонів і вантажів, значно зменшити завантаження зв'язку при передачі відомостей про поїзди і вагони. Основна перевага ЄМР - орієнтація її на використання в різних АСУ залізничним транспортом.

Ще з 1 січня 1971 р. на залізницях тодішнього СРСР була введена чотиризначна ЄМР. У ній вся мережа залізниць країни була розділена на 99 мережевих районів, нумерація яких зростала із заходу на схід. Коди ЄМР залізниць України приведені в табл.6.2.

Код станції в АСУЗТ складається з шести цифр. Перші п'ять цифр – основна частина коду, шоста, – контрольний знак. Перша та друга цифри коду – є порядковий номер мережевого району, якому належить стан-

ція. Три подальші цифри коду – порядковий номер станції усередині мережевого району. Для станцій, відкритих для вантажних операцій, п'ята цифра завжди нуль. Тому, для них застосовуються спрощені коди, що складаються з п'яти цифр. Перші чотири цифри є код ЄМР, а п'ята – контрольний знак. Коди станцій на ділянці зростають у парному напрямі. У кожному мережевому районі виділяється найважливіша станція, що відкрита для вантажних операцій, що має на кінці коду ЄМР два нулі. Наприклад, станція Дебальцево-Сортувальна Дон.зал. має код ЄМР 5000.

Таблиця 6.2

Коди ЄМР залізниць України

Найменування національної мережі	Коди нац. мережі залізниць	Найменування внутрішніх залізниць	Коди внутрішніх залізниць	Номери, виділені залізницям для кодування станцій
Українські залізниці	22 УЗ/УЗ	Південно-Західна	32 П-Зах	320007 – 349912;
		Львівська	35 Льв	350002 – 389801;
		Одеська	40 Од	400004 – 424846;
		Південна	43 Півд	425001 – 432109;
				432804 – 433506;
				434104 – 434208;
		435906 – 436105;		
		436810 – 437102;		
		440001 – 449720;		
		Придніпровська	45 Придн	450003 – 478507;
		Донецька	48 Дон	480009 – 509264.

Для прикордонних і деяких портових станцій окрім основного коду ЄМР виділені додаткові номери, по яких адресуються вагони з експортними вантажами, що передаються на зарубіжні залізниці.

Вимога збігу меж ЄМР із межами залізниць і дирекцій доцільна, але не обов'язкова в нині чинній ЄМР. Цим виключаються зміни ЄМР при змінах меж залізниць і дирекцій.

З проведених досліджень відомі статистичні дані, що характеризують загальний розподіл помилок при вказівці номера станції: приписування або втрата цифри - 8,7%, спотворення однієї цифри - 76,5%, перестановка двох сусідніх цифр - 4,9%, перестановка двох будь-яких цифр - 0,2%, інші помилки - 9,7%.

Для виявлення цих помилок у 1984 р. у ЄМР були введені зміни, що передбачають доповнення коду станції контрольним знаком, який приписують справа до номера станції.

Розрахунок контрольного коду станції виконується по модулю 11. За допомогою контрольного знаку перевіряється правильність запису коду вказаних об'єктів у повідомленні. Він дозволяє виявити наступні помилки: спотворення однієї цифри, перестановка двох сусідніх цифр, перестановка двох будь-яких цифр й інші помилки.

Контрольна цифра визначається як залишок від ділення на число 11 сум порозрядних творів відповідних цифр коду ЄМР на 1,2,3,4. Якщо залишок рівний 10, то слід виконати аналогічні розрахунки, але кожна цифра коду ЄМР множиться на 3,4,5,6. Якщо й удруге залишок рівний 10, то контрольна цифра приймається рівною 0.

Приклад розрахунку контрольного знаку для коду станції **49600** (Попасна).

$$\begin{array}{r} 4\ 9\ 6\ 0 \\ \times 1\ 2\ 3\ 4 \\ \hline 4 + 18 + 18 + 0 = 40 \end{array}$$

Отримана сума ділиться на 11: $(40 / 11 = 3$ та 7 - залишок).

Цифра 7 - є контрольне число. Код станції Попасна з контрольним числом - **496007**.

За допомогою методу кодового захисту можна виявити всі випадки неправильної вказівки цифр і їх перестановок, а також близько 90% помилок інших видів.

6.5.2.2. Ідентифікація поїздів

Номер поїзда повинен нести певну інформацію про категорію поїзда, його ознаки, станції відправлення та призначення.

У системі нумерації поїздів, що діє, є ряд недоліків. Так, для пасажирських поїздів вона має малу ємкість, не відповідну розмірам руху. Через це однакові номери використовують для різних поїздів, що ускладнює управління рухом і обслуговування пасажирів на основі використання підсистем АСУЗТ, що припускають високий ступінь централізації управління та конкретизації об'єктів.

Хоча ємкість системи нумерації вантажних поїздів значно більше, вона також допускає повторне використання номера поїзда на одному напрямі та зміну номера поїзда при переході з однієї ділянки на іншу. Для однозначного визначення конкретного поїзда в існуючих умовах кожному вантажному поїзду привласнюється незмінний *індекс*, що характеризує даний состав на всьому шляху прямування від станції формування до станції призначення. Індекс складається з десяти цифр, перші чотири з них - код ЄМР станції формування, дві наступні – порядковий номер

составу, останні чотири - код ЄМР станції призначення. Состави нумерують по кожному напрямку або призначенню порядковими номерами від 01 до 99. Після привласнення черговому составу номера 99 наступним составам привласнюються номери 01, 02, 03 і т.д. Номери составів фіксують у спеціальному журналі.

Нумерація пасажирських і вантажних поїздів, що курсують на українських залізницях, приведена нижче

Пасажирські поїзди

1-99	Швидкі пасажирські цілорічного звернення
101-149	Швидкі пасажирські літні
151-170	Швидкісні пасажирські
171-299	Пасажирські дальні цілорічного звернення
301-399	Пасажирські дальні літні
401-499	Пасажирські разового призначення вивізні
501-599	Пасажирські разового призначення пунктирні
601-699	Пасажирські місцевого і прямого сполучення
801-869	Пасажирські дизель- і електропоїзди місцевого сполучення
871-899	Турістсько-екскурсійні
6001-6999	Приміські

Вантажні, поштово-багажні, вантажо-пасажирські поїзди

901-948	Поштові багажні
951-968	Вантажо-пасажирські (по квитках)
971-998	Людські (по вантажних документах)
1001-1098	Рефрижераторні поїзди
1101-1198	Для перевезення молока
1201-1298	Швидкі вантажні поїзди
1301-1498	Для перевезення швидкокопсувних вантажів
1501-1598	Для перевезення рідини
2001-2998	Крізні
3001-3398	Дільничні
3401-3448	Збірні
3451-3498	Збірні із збірно-роздаточними вагонами
3501-3598	Вивізні - для прибирання та подачі вагонів на окремі проміжні станції ділянки та під'їзні колії
3601-3798	Передавальні - для передачі вагонів з однієї станції вузла на іншу
3801-3808	Диспетчерські локомотиви для прибирання та подачі вагонів на проміжні станції
3901-3998	Подача вагонів на перегін по комерційних документах під вивантаження або вантаження та прибирання їх назад
4001-4098	Товкачі

6.5.2.3. Нумерація рухомого складу

З 1963 р. на залізницях колишнього СРСР діяла семизначна нумерація вантажних вагонів, по якій можна встановити рід вагону, вісність, об'єм кузова й інші характеристики. У зв'язку з появою нових типів вагонів (двох'ярусних платформ, зерновозів і т.д.) і виключенням з парку дво-вісних вагонів у 1984 р. до системи нумерації вагонів були внесені зміни. Значно повніше, ніж раніше, у номері вагону відбиті такі важливі його характеристики, як довжина, маса тари, вантажопідйомність.

У кожному роді рухомого складу типи вагонів згруповані по об'єднуючих їх ознаках. Як правило, усередині групи вагони «розставлені» по довжині, тобто для типів вагонів, що мають велику довжину, встановлена більша по значущості нумерація. Усередині груп передбачена резервна ємкість, яка може бути використана в майбутньому для перспективних вагонів або при збільшенні числа вагонів даного типу.

Так, *перша цифра* означає рід рухомого складу:

- 0 - пасажирські вагони,
- 1 - локомотиви, колійні машини, крани та інші механізми на залізничному ході,
- 2 - криті вантажні вагони,
- 4 - платформи,
- 5 - власні вагони,
- 6 - піввагони,
- 7 - цистерни,
- 8 - ізотермічні,
- 3 і 9 - інші вагони (спеціальні та інші).

Друга цифра для всіх видів вагонів, окрім інших, номер яких починається з 3, кодує вісність: цифри 0-8 означають чотиривісні, 9 - восьмивісні вагони. Всі шестивісні вагони та транспортери віднесені до інших вагонів (у шестивісних вагонів друга цифра номера - 6, у транспортерів - 9).

Третя цифра кодує додаткову технічну характеристику вагону (пристрій кузова, наявність люків і тому подібне).

Четвертий, п'ятий та шостий знаки в номері вагону визначають їх порядковий номер по мережевій реєстрації і характеристики не містять.

Сьома цифра номера вагону несе інформацію про наявність у вагону перехідного майданчика.

З 1984 р. введений «захист» номера вагону, який передбачає додавання восьмої - контрольної цифри до номера вагону. З її допомогою перевіряють правильність передачі та запису номеру в документах. Для захисту номерів вагонів із метою стандартизації методів контролю на залі-

зницях СНД і Західної Європи використовується модуль $K = 10$. Ваговий ряд має вигляд $2121\dots$, при цьому кожна непарна цифра номера вагону, рахуючи справа, множиться на 2, а парна - на 1. Потім виконується порозрядне складання отриманих творів і визначається цифра, що доповнює отриману суму до найближчого числа, кратного 10.

Приклад. Номер вагону **4584771**. Визначимо контрольну цифру. Для цього помножимо цифри номера вагону на ваговий ряд:

$$\begin{array}{r} 4 \ 5 \ 8 \ 4 \ 7 \ 7 \ 1 \\ \times 2 \ 1 \ 2 \ 1 \ 2 \ 1 \ 2 \\ \hline 8 \ 5 \ 16 \ 4 \ 14 \ 7 \ 2 \end{array}$$

Порозрядна сума $8 + 5 + 1 + 6 + 4 + 1 + 4 + 7 + 2 = 38$. Доповнююче до 40 число 2 і буде контрольною восьмою цифрою. Весь номер вагону з контрольною цифрою буде **45847712**.

Допустимо, при передачі номера вагону переставлені помилково шоста та сьома цифри. Тоді при перевірці буде отримано:

$$\begin{array}{r} 4 \ 5 \ 8 \ 4 \ 7 \ 1 \ 7 \ 2 \\ \times 2 \ 1 \ 2 \ 1 \ 2 \ 1 \ 2 \\ \hline 8 \ 5 \ 16 \ 4 \ 14 \ 1 \ 14 \end{array}$$

Порозрядна сума $8+5+1+6+4+1+4+1+1+4 = 35$, а доповнюючою до 40 цифра буде $5 \neq 2$, що свідчить про помилку в номері вагону.

У 1984 р. змінена також система нумерації пасажирських вагонів із чотиризначної в семизначну з восьмим контрольним знаком.

Номер пасажирського вагону, як зазначено вище, починається з нуля. Дві наступні цифри несуть інформацію про залізницю приписки. Четвертий знак означає: 0 - м'який та м'яко-жорсткий; 1 - купейний; 2 - жорсткий відкритий; 3 - з кріслами та місцями для сидіння; 4 - поштовий і банківський; 5 - багажний та поштово-багажний; 6 - ресторан; 7 - службово-технічний; 8-спеціальний вагон інших міністерств і відомств; 9 - резерв. 5...7-й знаки складають порядковий номер вагону.

Номера локомотивів, електропоїздів, дизель-поїздів, мотовозів, автомотрис і т.д., а також спеціальних машин і механізмів на рейковому ходу починаються завжди з 1. Другий знак є ознакою певного локомотива або машини; 0 - паровози; 1 - електровози односекційні; 2 - електровози багатосекційні; 3 - електропоїзди; 4 - метрополітен; 5 - тепловози односекційні; 6 - тепловози багатосекційні; 7 - дизель-поїзди та автомотри-

си; 8 - спеціальний тяговий рухомий склад (мотовози, автодрезини і т.д.); 9 - колійні машини.

По третьому та четвертому знаках номера локомотива можна встановити його основну технічну характеристику: для якого виду руху використовується, серія локомотива, тип передачі й т.д. Аналогічно для колійних машин ці знаки означають призначення машини та її серію.

6.5.2.4. Кодування залізниць

Залізниця, як правило, включає декілька мережевих районів. Так Донецька залізниця займає 48, 49, 50 мережеві райони, Львівська - 35, 36, 37, 38. За код дороги приймають номер першого з вхідних у неї мережевих районів. Тому для Донецької залізниці, наприклад, код буде 48, для Придніпровської - 45, для Львівської – 35 і т.д.

Коди українських залізниць і мережевих районів, що входять у них, приведені в табл. 6.4.1.

6.5.2.5. Кодування вантажів, об'єктів станцій, вантажовідправників і вантажоодержувачів

Вантажі, що перевозяться залізничним транспортом, кодують відповідно до єдиної тарифно-статистичної номенклатури вантажів (ЕТСНГ). Код вантажу шестизначний: дві перші цифри коди указують тарифну групу в Тарифному керівництві. Третя цифра – номер позиції в групі. Четверта і п'ята – найменування вантажу в позиції. Шостий знак – контрольний, який розраховується по модулю 11 аналогічно коду станції.

Нижче для прикладу приводяться коди окремих вантажів без контрольного знаку: труби залізобетонні – 25417; машини для землерийних робіт – 35103; тролейбуси – 3938; коні – 06309; корови 06106; гречка – 01801; пшениця – 01100; пшенична мука – 50102; кукурудзяна мука – 50402; молоко – 55502; масло кукурудзяне – 55612; кислота сірчана – 48120; кислота азотна – 48111; газ вуглекислий зріджений – 48714; бензин – 21100; гас – 21204; вугілля – 16111; залізняка – 14114, лісоматеріали - 08109.

Коди вантажу широко використовують для інформації вантажоодержувачів про підхід вантажів під вивантаження, а також для вирішення на ЕОМ завдань обліку вантаження, вивантаження та просування вантажів.

Кодування об'єктів станцій, вантажовідправників і вантажоодержувачів встановлюється інструкцією УЗ. Код складається з чотирьох знаків. Для кодування об'єктів станцій (контейнерних, перевантаження і перевалки вантажів, переадресації вагонів, а також вантажосортувальних

платформ) передбачений діапазон чисел від 0001 до 0099. Код містить назва об'єкту, куди слідує вагон (останній знак), і назву операції, під яку він повинен бути поданий (передостанній знак).

Для кодування вантажовідправників і вантажоодержувачів виділений діапазон номерів з 1001 по 9800.

Всім вантажовідправникам і вантажоотримувачам-фізичним особам в перевізних документах привласнюється код 1000.

Кодування вантажоодержувачів і вантажовідправників виконується по кожній станції, відкритій для вантажних операцій, або вузлу, якщо клієнти користуються послугами декількох станцій вузла, і оформляється у вигляді алфавітного списку.

Зведення про ідентифікацію об'єктів широко використовуються в роботі СТЦ станцій, інформаційних бюро і пунктів. Ними також користуються оператори-інформатори для повідомлень про підвод поїздів і передач на під'їзні колії загального користування і клієнтури, при плануванні роботи станцій. При обладнанні станцій АСУ і АРМ працівників СТЦ, ці відомості заносяться в пам'ять ЕОМ і видаються за запитом.

6.5.3. Обробка поїздів і документів працівниками СТЦ

СТЦ є на сортувальних, крупних дільничних, вантажних, технічних пасажирських станціях. Станції з малим об'ємом роботи по переробці поїздів мають невеликі технологічні групи працівників, що виконують функції по обробці документів на поїзди і вагони та роботу по інформаційному забезпеченню оперативного персоналу станції. СТЦ крупних станцій мають окремі технологічні групи операторів, зайняті обробкою поїздів і документів після прибуття і технологічну групу операторів, зайнятих забезпеченням процесу розформування-формування поїздів і їх підготовкою до відправлення.

Залежно від організації роботи технологічних груп, умов роботи на станції, приміщення СТЦ можуть розташовуватися:

- у парку прибуття – для технологічної групи, яка виконує операції, пов'язані з прибуттям поїздів на станцію;
- у сортувальному парку (в окремих випадках - в парку відправлення) - для технологічних груп, які виконують операції, пов'язані з відправленням поїздів, обліком і звітністю.

Для досконалішої технології роботи (централізація підготовки і обробки документів на поїзди та вагони) СТЦ можуть розміщуватися в одній будівлі з ДСЦ. На багатьох станціях в цій же будівлі розміщується інформаційний центр, а також окрема група СТЦ, зайнята обліком і звітністю. Поряд із приміщенням СТЦ розміщуються ДСЦ, ДСПГ і операто-

ри гірки. Зразкова схема взаємодії підрозділів станції та СТЦ показана на рис.6.17.

Прийом перевізних документів з поїздів, що прибувають, здійснюється через приймальні бункери, які розташовані у вхідній горловині поблизу пунктів перевірки составів, або особисто працівником СТЦ від локомотивної бригади.

На крупних станціях філії СТЦ, пункти перевірки составів і центр СТЦ сполучають трасою пневмопошти для пересилки перевізних документів.

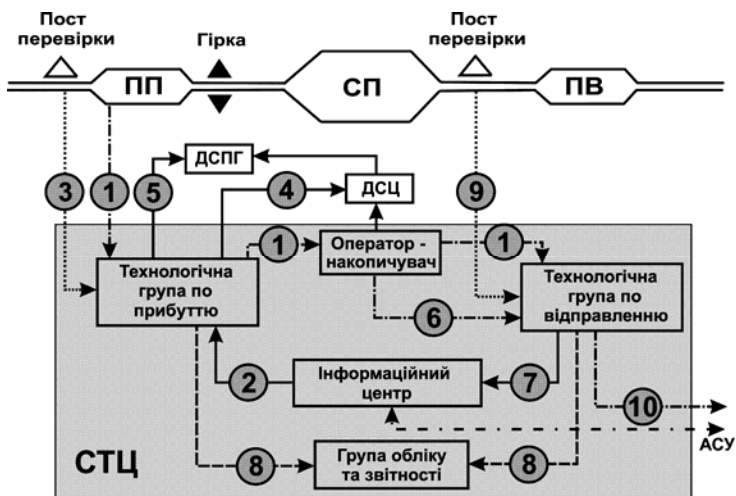


Рис. 6.17. Зразкова схема взаємодії підрозділів станції та СТЦ:

- 1 – перевізні документи прибулого поїзда; 2 – телеграма-натурний лист;
- 3 – дані списування по прибуттю; 4 – розмічена телеграма-натурний лист;
- 5 – сортувальний листок; 6 – лист обліку накопичення вагонів; 7 – копія натурального листа відправленого поїзда; 8 – документи для обліку та звітності;
- 9 – дані списування при перестановці составу в ПВ; 10 – документи на поїзд, що відправляється

Технологічна група, зайнята підготовкою документів і составів до розформування, виконує великий комплекс операцій до прибуття, в процесі прибуття та після прибуття поїзда. До прибуття поїзду отримують і розмічають телеграму - натурний лист, отримують повідомлення про час прибуття поїзда на станцію, номер колії прийому. Крім того, до прибуття поїзду складають проект сортувального листка, по якому після внесення можливих коректувань у процесі обробки составу виконуватимуть його

розпуск. Після прибуття поїзда списують номери вагонів (перші цифри) поїзда, що прибуває, і за допомогою телетайпу одночасно відтворюють ці дані в СТЦ.

Після прибуття поїзда звіряють розмічену ТГНЛ з доставленими у СТЦ перевізними документами і результатами списування. Оператори СТЦ після прибуття, виконавши вказані зіставлення (звірки), виявляють, чи відповідає число фактично прибулих вагонів даним ТГНЛ.

У прибулому составі може опинитися більше або менше вагонів, чим вказано в ТГНЛ: вагони можуть бути відчеплені на шляху прямування, але виправлення не внесені до ТГНЛ, або вагони відчеплені на станції формування без коректування ТГНЛ, а також відомості про вагони можуть бути внесені до ТГНЛ помилково. Крім того, зіставлення документів дозволяє з'ясувати відповідність послідовності розміщення вагонів у составі поїзда даним ТГНЛ. Якщо цієї відповідності немає - необхідно внести виправлення до заготовленого по ТГНЛ проекту сортувального листа. Далі з'ясовують, чи на всі вагони прибули документи. Як варіант: документи прибули без вагонів; вагони прибули без документів. І у тому, і в іншому випадках починають або розшук документів, якщо вантаж прийшов без документів, або вагонів, якщо документи прийшли без вантажу. Цю роботу виконують оператори СТЦ і спеціальні актово-розшукові групи на станціях, дирекціях і залізницях.

Оператор СТЦ після виявлення роз'єднання вагонів від документів або документів від вагонів складає акт загальної форми ГУ-23. На підставі цього акту працівники актово-розшукових груп на станції складають комерційний акт форми ГУ-22 і записують його в книгу бездокументних вантажів форми ГНУ-1. Бездокументні вагони подають на спеціальні колії станції. Комерційні акти направляють на розслідування відповідно до службової інструкції по актово-претензійній роботі на залізницях. У всіх випадках до першого екземпляру комерційних актів прикладають справжні натурні листи форми ДУ-1. Для розшуку вантажу або досилання документів подають розшукові телеграми. Всі випадки браку в роботі по оформленню поїзних документів і достовірності інформації зв'язані з економічними санкціями відповідно до договорів між залізницями, а станції, що допустили цей брак, зазнають значні економічні збитки.

Технологічна група операторів СТЦ після прибуття забезпечує чергового по гірці, складацьку бригаду, працівників ПТО, ПКО, складацьку бригаду на сортувальній гірці необхідно для розпуску составів інформацією, яка міститься в розміченому натурному листі та відкоректованому за даними звірки сортувальному листі. До складу технологічної групи входять оператори-телетайпісти Щ, поста перевірки составів після прибуття і, залежно від об'єму роботи, групи операторів СТЦ на чолі зі старшим оператором.

Старший оператор, приймаючи чергування на початку зміни, знайомиться з наявністю нерозформованих составів у ПП, планом роботи на зміну, вказівками ДСЦ і розпорядженнями по роботі СТЦ. При обробці документів (документи на состав пересилаються зі вхідного поста по пневмопошті) оператор СТЦ розмічає ТГНЛ в трьох-чотирьох екземплярах під копірку, проставляючи перед номером кожного вагону цифрову розмітку призначень вантажу за планом формування і номер колії СП, а також штемпелює документи, якщо станція є пунктом переходу між залізницями, і документи з місцевим вантажем, що прибув під вивантаження. Червоним кольором проставляються відмітки проти тих номерів вагонів, які вимагають особливої обережності при маневрах і розпуску з гірки: вагони з людьми, супроводжуваними вантаж, з розрядними вантажами, цистерни із зрідженими газами, легкозаймистими вантажами, кислотами, криті вагони з легкозаймистими вантажами, вагони з рідиною і т.д. Особливі відмітки мають виключно важливе значення для забезпечення безпечних умов роботи, збереження вантажів і рухомого складу.

Розпуск составу виконується ДСПГ на основі розміченого і вивіреного екземпляра ТГНЛ або по спеціально складеному та розміченому сортувальному листу, в який також вносять особливі відмітки про вагони, що вимагають підвищених вимог при маневрах, у тому числі й при розформуванні составу на гірці. Екземпляри розміченого натурального або сортувального листа, на підставі яких ведеться розчеплення вагонів при розпуску, передаються на гірковий пост, на ПТО і ПКО, складацькій бригаді на гірці. Дані сортувального листа у вигляді програми розпуску вводять у ГПЗУ.

В процесі розпуску составів відбувається накопичення вагонів на нові состави, працівник СТЦ (оператор-накопичувач) одночасно з розпуском веде безперервний номерний облік наявності та розташування вагонів по коліях СП, використовуючи для кожного составу (передачі), що накопичується, бланки натурних листів форми ДУ-1, керуючись при цьому розміченою і вивіреною оператором СТЦ після прибуття ТГНЛ на состав, що розпускається. Розміщення вагонів по коліях СП відповідно до призначень плану формування повинне адекватно відбиватися і в натурних листах, які веде оператор-накопичувач.

Відповідність записів у натурному листі дійсному розміщенню вагонів на колії визначає рівень технологічної дисципліни при виконанні процесу розформування та формування поїздів. Всі перестановки вагонів до СП, пов'язані з прикриттям вагонів із небезпечними вантажами або викликані іншими правилами формування, за повідомленням складача поїздів повинні відбиватися в натурному листі оператором-накопичувачем, який у міру накопичення составів заповнює під копірку натурні листи поїздів, що знов утворюються. Маневровий диспетчер,

плануючи формування поїздів, по натурних листах постійно керується ходом накопичення вагонів і періодично підраховуваними оператором-накопичувачем масою і довжиною груп вагонів, що накопичилися.

В умовах функціонування АСУ станцією модель розміщення вагонів по коліях СП ведеться в пам'яті ЕОМ, а правильність введення перевіряється відтворенням кожного рядка на дисплеї. Це зв'язано із значними трудовими витратами по введенню даних, розмічених ТГНЛ розформовуваних поїздів у ЕОМ, а також коректуючих повідомлень при перестановках вагонів на коліях СП. Хід накопичення з підрахунком маси і довжини груп, що накопичуються, а також натурний лист на состав, що накопичився, з підрахунком підсумкових реквізитів видається ЕОМ за запитом ДСЦ, працівників СТЦ і ІВЦ. Оператор-накопичувач враховує також накопичення місцевих передач, вагонів кутового потоку, накопичення вагонів багатогрупних поїздів, записуючи номери вагонів у натурні листи під копірку в двох екземплярах, одночасно проставляючи і розмітку по призначенням плану формування. Кутові передачі та групи вагонів, що підлягають повторному розпуску з гірки або формуванню з витяжних колій, розформовуються на підставі складених оператором-накопичувачем натурних листів, використовуваних в даному випадку як сортувальні листи. Заздалегідь перед повторним розпуском ці листи передають ДСЦ, ДСПГ і по телетайпу або пневмопошти складацькій бригаді на гірці або витяжних коліях.

Паралельно з розформуванням составу на гірці (витяжній колії) оператор СТЦ по відправленню розсортовує документи розформованого составу по осередках спеціальних відкритих шаф, причому кожен осередок призначений для конкретного призначення плану формування. Документи розкладають по розміченій ТГНЛ у тій послідовності, в якій вагони поступають на сортувальні колії. Розкладкою документів по осередках шафи (призначенням плану формування) відтворюється модель розміщення вагонів на коліях СП.

В процесі закінчення формування составів поїздів, що накопичилися, можуть, проте, виникнути невідповідності записів натурального листа розміщенню вагонів, що приводить до розбіжності з документами. Якщо ці невідповідності вчасно не усунути, поїзд буде сформований та відправлений з браком: у ньому можуть опинитися вагони без документів, документи без вагонів, а послідовність розміщення вагонів не відповідатиме послідовності записів у НЛ поїзда. Щоб уникнути браку в роботі у витяжних колій встановлюються контрольні пости списування вагонів составів, що переставляються у ПВ, з використанням телетайпів. Одночасно з друкуванням номерів вагонів на телетайпі телетайпна стрічка відтворюється в технологічній групі операторів СТЦ по відправленню. Якщо поїзди відправляються з сортувального або сортувально-відправного парку,

то оператор СТЦ перевіряє состав, диктуючи номери і типи вагонів операторові, що знаходиться в СТЦ, з використанням переносних радіостанцій. Зазвичай номери першого і останнього вагонів составу передають повністю. Оператор СТЦ звіряє по НЛ правильність записів, а у випадках розбіжностей - вносить коректування.

По вивіреному НЛ сформованого і переставленого у ПВ поїзда оператор СТЦ забирає з відповідного осередку шафи документи і приступає до остаточного оформлення НЛ, заповнюючи всі його графи, вносячи відомості з вагонного листа й інших перевізних документів. Одночасно по мережевій розмітці станції призначення оператор перевіряє правильність постановки вагонів у состав за планом формування, розстановку вагонів відповідно до вимог ПТЕ, інструкції по формуванню поїздів, перевіряє наявність вагонів із негабаритними вантажами та вантажами, що вимагають супроводу стрільцями воєнізованої охорони. Ці відомості він повідомляє ДСЦ, який дає відповідні розпорядження про супровід поїзду. Вагони, включені в состав порушуючи план формування, а також вагони без документів відчіплюють у ПВ і подають на відповідні колії. Звідси витікає, що на операторів СТЦ покладені функції відділу технічного контролю, і вони разом з ДСЦ і ДСПГ несуть відповідальність за якість формування поїздів і їх документальне та інформаційне забезпечення.

У ПВ здійснюється перевірка технічного та комерційного стану вагонів, їх дрібний ремонт. У разі виявлення вагонів, що вимагають великого ремонту, їх відчіплюють у ПВ і подають на ВРП або в депо. Це викликає необхідність переоформлення НЛ поїзда і вилучення документів на такі вагони.

Окрім НЛ на состав поїзда в комплект документів на кожен вагон (вантажну відправку) входять вагонний лист, накладна й дорожня відомість. Після оформлення НЛ оператор СТЦ повідомляє ДСЦ масу і довжину поїзда, конвертує (згортає в рулон) і упаковує документи і пересилає їх по пневмопошті великого діаметру в ПВ. Черговий по парку відправлення поїзні документи разом з попередженнями про обмеження швидкості та іншими документами вручає під розписку машиністові поїзного локомотива. Час відправлення та номер поїзда в натурні листи вносить черговий по відправленню.

На кожен пакет документів оператором СТЦ складається ще контрольний бланк форми ДУ-81, здача документів оформляється записом у книзі прийому та здачі перевізних документів машиністам поїзних локомотивів форми ДУ-40, в якій машиніст розписується і несе відповідальність за збереження документів на шляху прямування. Крім того, машиніст перевіряє цілісність пакетів документів і засвідчує прийом своїм підписом у копії натурального листа, що залишається на станції. На станції ро-

зформування у вхідній горловині машиніст опускає документи в бункер. Оператор, що знаходиться на вхідному посту списування, пересилає ці документи в СТЦ, роблячи запис про прийом документів в книгу форми ДУ-40.

На станціях переходу з залізниці на залізницю працівники СТЦ отримані від машиністів документи розкривають, звіряють НЛ з фактичним составом поїзда, перевіряють наявність і стан усіх документів, їх відповідність із НЛ, проставляють у дорожних відомостях календарні штемпелі, що засвідчують дату переходу вантажу на іншу залізницю. Потім документи пакують і вручають машиністові поїзного локомотива, який веде поїзд вже у межах сусідньої залізниці. На тих станціях, де відбувається зміна локомотивних бригад без зміни локомотивів, машиністи передають документи один одному, перевіряючи їх цілісність і засвідчуючи прийом і здачу своїми розписами в обох маршрутах, де в розділі «Зауваження» указується число пакетів, їх стан.

На станціях причіплювання або відчеплення вагонів на шляху прямування документи здаються ДСП, де пакет документів розкривається, перевіряється відповідність документів НЛ і здійснюється дооформлення НЛ відповідно до числа причеплених або відчеплених вагонів. Про зміни маси і довжини поїзда ДСП повідомляє ДНЦ і за наявності АСУ передає в ЕОМ відповідне повідомлення коректування.

Контрольні питання

- 1. Як здійснюється обробка транзитних поїздів без зміни маси та довжини на технічних станціях ?*
- 2. Як здійснюється обробка транзитних поїздів зі зміною маси та довжини на технічних станціях ?*
- 3. Як нормуються маневрові операції з транзитними составами ?*
- 4. Яка технологія використовується для обробки поїздів, що поступають у переробку ?*
- 5. Як здійснюється на технічних станціях розформування та формування составів ?*
- 6. Яким чином обробляються поїзда свого формування ?*
- 7. Яке призначення та як організується робота станційного технологічного центру по обробці поїзної інформації та перевізних документів ?*
- 8. Для чого здійснюється кодування та ідентифікація об'єктів залізничного транспорту ?*
- 9. Якими є технології обробки поїздів і документів працівниками СТЦ ?*

Т е м а 7

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ В УМОВАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

7.1. Загальні питання

Управління залізничним транспортом є складною структурою, що має системи управління підгалуззями (наприклад, управління перевезеннями, пасажирським, локомотивним, вагонним, колійним господарством) і системи управління функціонального призначення (наприклад, кадри, фінанси, облік і звітність, матеріально-технічне постачання), розподілені по рівнях управління: УЗ, дорога, дирекція, підприємство [1, 5, 52, 53].

Для вдосконалення якості управління роботою галузі та, перш за все, її експлуатаційною діяльністю, оптимізації всіх видів планування й оперативного керівництва роботою виробничих ланок, якнайкращого використання основних фондів, матеріальних і трудових ресурсів, освоєння зростаючого об'єму перевезень, поліпшення техніко-економічних показників роботи галузі, в технологію роботи активно упроваджуються автоматизовані системи управління.

Однією з складових частин комплексної автоматизованої системи управління залізничним транспортом (АСУЗТ) є автоматизована система оперативного управління перевезеннями (АСОУП), яка призначена для створення та підтримки в реальному часі інформаційної моделі перевізного процесу, прогнозування та поточного планування експлуатаційної роботи підприємств залізниці [52].

АСОУП забезпечує інформацією практично всі рівні управління через існуючі системи на станціях й інших лінійних підприємствах, а також шляхом взаємодії з системами верхнього рівня. АСОУП суміжних залізниць взаємодіє одна з одною так, щоб зрештою на мережі залізниць функціонувала єдина автоматизована система оперативного управління перевезеннями.

Основою системи є динамічне моделювання процесу перевезень в ЕОМ на основі машинно-орієнтованих повідомлень про поїзди, вагони,

локомотиви, контейнери, їх характеристики, а також про експлуатаційні події, що змінюють місцеположення рухомого складу та його стан.

Динамічна модель перевізного процесу, яка лежить в основі бази даних АСОУП, дає можливість вирішувати великий круг завдань. Оскільки в системі є повна інформація про всі поїзди, що обертаються в межах залізниці, то може бути забезпечений чіткий контроль за виконанням технічних норм формування составів: дотримання повновагості та повносклапності поїздів, відповідність плану формування, що діє.

Функціональний склад АСОУП орієнтований, перш за все, на інформаційне обслуговування оперативних працівників станцій, дирекцій залізниць, оперативно-розпорядчих відділів служб перевезень, керівних працівників залізниці та включає наступні комплекси:

- облік переходу поїздів, вагонів і контейнерів через стикові пункти залізниць і дирекцій (УПВ);
- контроль за дотриманням плану формування (КПФ);
- контроль за дотриманням норм маси і довжини поїздів (КВД);
- прогноз прибуття вантажів на станції призначення і вантажо-одержувачам (ППГ);
- видача технологічних документів на потяги для працівників станцій, дирекцій і управління залізниці (ВТД);
- стеження за спеціалізованим рухомим складом (СЛЕЖ);
- оперативний контроль за наявністю, станом і дислокацією локомотивів вантажного руху (ОКДЛ-П);
- оперативний контроль своєчасної постановки локомотивів на ТО-2, розрахунок добового плану постановки локомотивів на поточні ремонти, ТО-3 і стеження за цими локомотивами (ОКДЛ-Р);
- оперативний пономерний контроль вантаження-вивантаження вагонів, включаючи розподіл порожніх вагонів по типах і категоріях придатності (ОКПВ);
- автоматизоване ведення поїзного положення, включаючи облік поїздів, тимчасово залишених без локомотивів (КПП);
- контроль за роботою замкнених кільцевих маршрутів (УРЗМ);
- контроль за вантаженням і просуванням маршрутів (СЛЕЖ-м).

Комплекс УПВ призначений для оперативного обліку переходу поїздів, вагонів і контейнерів через міждорожні та міждирекційні стикові пункти, прогнозу підходу поїздів і вагонів до стикових пунктів, вирішення аналітичних завдань, пов'язаних із переходом поїздів через стикові пункти.

Облік переходу поїздів через стикові пункти припускає повне задоволення потреб пунктів обліку переходу в документації, пов'язаній з

переходом поїздів, вагонів і контейнерів між залізницями та дирекціями, задоволення потреб усіх рівнів управління перевізним процесом у даних по переходу поїздів, вагонів і контейнерів через стикові пункти залізниць і дирекцій. Комплекс включає вирішення аналітичних завдань по контролю зустрічного пробігу порожніх вагонів одного роду, ритмічності передачі поїздів на інші залізниці по частинах доби й ін.

Комплекс КПФ забезпечує оперативне виявлення порушень плану формування, що допускаються станціями формування та причіплювання груп вагонів, і накопичення даних про порушення плану формування за пунктами прийому поїздів з інших залізниць.

Комплекс КВД включає оперативне виявлення неповновагості і неповносоставності поїздів, що формуються на станціях, що є пунктами перелому встановлених норм маси і довжини поїзда, накопичення даних про порушення цих показників по станціях формування та пунктах прийому поїздів з інших залізниць.

Комплекс ППГ включає попереднє й точне інформування станцій та вантажоодержувачів про підхід вагонів під вивантаження. Попереднє інформування припускає повну переорієнтацію бюро інформування вантажоодержувачів на отримання даних із дорожнього інформаційно-обчислювального центру. Точне інформування проводиться після включення вагону в поїзд, який доставить його на станцію вивантаження, або по проходженню цим поїздом заданої станції наближення.

Комплекс ВТД передбачає забезпечення основних потреб станцій, дирекцій й управлінь залізниць у технологічних (робочих) документах на окремі потяги (підсумкова частина натурального листа, довідка для заповнення маршруту машиніста, довідка про поїзд для ДНЦ, розмічена ТГНЛ, і т.д.).

Комплекс СЛЕЖ передбачає пономерне стеження за спеціальним рухомим складом і окремими родами вантажів, виділення спеціалізованого рухомого складу за завданням, пономерне виділення окремих одиниць рухомого складу.

Комплекс ОКДЛ-П включає ведення інформаційної локомотивної моделі залізниці, оперативний контроль наявності локомотивів, їх стану та місцезнаходження.

Комплекс ОКДЛ-Р передбачає формування списку локомотивів-кандидатів на технічне обслуговування (ТО) та поточні ремонти.

Комплекс ОКПВ включає ведення пономерної інформаційної моделі вантаження й вивантаження вагонів станціями залізниці, облік вантажної роботи станцій та дирекцій залізниці з підготовкою добових оперативних звітів, оперативний контроль ходу вантажної роботи.

Комплекс КПП передбачає підготовку схеми поїзного положення та довідок про поїзне положення на станціях, ділянках між виділеними станціями, диспетчерських ділянках, у дирекціях, на ділянках дорожнього диспетчера, а також по наявності поїздів із урахуванням заданих параметрів запитів.

Вирішення комплексу завдань УРЗМ забезпечує контроль за кільцевими маршрутами, дислокацією на своїй та інших залізничних маршрутах, приписаних залізниці.

Комплекс СЛЕЖ-м передбачає підготовку даних про відправлення і проходження відправницьких і ступінчастих маршрутів по станціях залізниці за звітну добу, а при необхідності й за окремі періоди доби для подальшого аналізу працівниками служби перевезень.

Подальший розвиток АСОУП передбачає крізне автоматизоване диспетчерське керівництво перевезеннями на всіх рівнях управління. Розвиток АСОУП передбачає й вдосконалення технічної бази на основі впровадження АРМ, за допомогою яких інформація про операції з поїздами, локомотивами, вагонами, локомотивними бригадами та іншими об'єктами управління вводиться в мережу.

7.2. Особливості технології роботи дільничних станцій в умовах функціонування АСУ

7.2.1. Завдання автоматизованої системи оперативного управління перевезеннями (АСОУП) та її інформаційне забезпечення

Дільничні станції мережі українських залізниць оснащуються засобами персональної електронної обчислювальної техніки (ПЕОМ). Ці засоби взаємодіють із інформаційно-планувальною системою (ІПС) залізниці. Всі ПЕОМ сполучені з сервером додатків, що є основою всієї системи ІПС. Зв'язок з віддаленими абонентами (АСОУП, гірками та інш.) здійснюється через концентратор інформації. АСОУП забезпечує підвищення продуктивності та якості праці працівників СТЦ за рахунок автоматизації функцій обробки й збереження інформації та видавання документів на поїзди, оперативності й обґрунтованості прийняття рішень по управлінню станцією за рахунок оптимізації планування, надання необхідних оброблених даних для прийняття рішень по управлінню станцією.

Якщо дільнична станція діє в умовах функціонування АСОУП, технологічні процеси її роботи повинні розроблятися з врахуванням повного використання можливості одержання даних про перевізний процес, що надаються АСОУП, яка дозволяє для дільничних станцій автоматизувати

функції обробки та надання відомостей про состави поїздів, що обробляються, і прогнозуемий час їх прибуття на станцію, виконання контрольних і розрахункових операцій по оформленню натурних листів поїздів, планування поїздутворення, видачу відомостей накопичення на состави, що розформовуються. Практичне використання завдань АСОУП на конкретних станціях визначається особливостями роботи станції та якістю інформаційного забезпечення АСОУП.

Технологія роботи станцій повинна будуватися з урахуванням повного використання можливостей удосконалення інформаційного забезпечення, автоматизації, підготовки технологічних документів та складання звітності, яку надає АСОУП.

АСОУП є системами організаційного управління перевезеннями та функціонують в основному на базі інформації, що вводиться в ЕОМ користувачами-працівниками станції (операторами при черговому по станції, маневровому диспетчерові, черговими по гірці та парках, операторами СТЦ і товарних контор, співробітниками СТЦ, операторами ПТО). Частина інформації надходить автоматично з ЕОМ ІОЦ залізниці та ЕОМ АСУ взаємодіючих станцій, а також із дирекції залізничних перевезень. Відомості вводяться у вигляді спеціальних повідомлень. Перелік деяких основних типів оперативних повідомлень наведений у табл. 7.1.

У складі АСОУП на базі обробки оперативних повідомлень, що вводяться, функціонує оперативна інформаційна модель-фотографія поточного стану перевізного процесу.

Таблиця 7.1

Деякі основні оперативні повідомлення для функціонування АСОУП

Номер повідомлення	Повідомлення	Ініціатор введення
1	2	3
02	ТГНЛ на поїзди, що прибувають	Станція передачі інформації
09	Коригування відомостей про состав поїзда, про відчеплення і причеплення вагонів	СТЦ
200	Інформація про факт відправлення поїзда	ДСП
201	Інформація про прибуття поїзда на станцію	ДСП
202	Інформація про проходження поїзда через станцію	ДСП
203	Інформація про розпуск состава	ДСПГ
204	Інформація про залишення поїзда на станції	ДСП

1	2	3
205	Інформація про готовність поїзда до відправлення	ДСП, СТЦ, ДСЦ
208	Інформація про об'єднання і роз'єднання составів	ДСП, ДСЦ, СТЦ
209	Інформація про зміну індексу поїзда	СТЦ, ДСП, ДСЦ
225	Виключення інформації про поїзди	ЗОЦ
333	Про відміну достовірної інформації, яка раніше була передана	ЗОЦ

Вона включає відомості про прибуття поїздів, що очікуються, та їх состави в обсязі натурального листа поїзда, дані про поїзди, які знаходяться в парках станції, та про їх состав, пономерні відомості про кожний вагон у сортувальному парку. Крім того, система накопичує архівну інформацію про виконану роботу. На основі цих даних організовано інформаційне обслуговування користувачів. Перелік деяких основних запитань, які користувачі можуть ввести в ЕОМ для одержання відповіді встановленої форми, наведений у табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Перелік деяких основних запитань для одержання відомостей про стан перевізного процесу на станції

Номер повідомлення	Запит	Споживач
0011	Видача довідки про місцеві вагони, що знаходяться на коліях сортувального парку	ДСЦМ
0014	Довідка про гальма	ДСП
0044	Розкладання составів за планом прибуття поїздів	ДСЦ
0046	Інформація про спеціальний рухомий склад	ДСН
0054	Видача довідки про порушення плану формування	ДС, ДН
0060	Видача розміченої ТГНЛ на поїзд, що прибуває	СТЦ
0061	Видача довідки про роз'єднання рукавів вагонів	ПТО парку приймання
0062	Видача сортувального листка	СТЦ
0064	Підсумкові відомості про роботу сортувальних гірок	ДСЦ, ДС
0066	Результати вибору черговості розпуску составів	ДСП, ДСЦ
0067	Відомості для формування поїздів підвищеної транзитності	ДСП

1	2	3
0068	Видача планів прибуття або відправлення поїздів	ДСП, ДСЦ
0069	Підсумкові дані про наявність на станції порожніх і транзитних з переробкою вагонів	ДСП, ДС
0074	Натурний лист на поїзд, що відправляється	СТЦ
0075	Стан колій парків станції	СТЦ
0077	Наявність в ЕОМ текстів ТГНЛ	СТЦ
0078	Вилучення з ЕОМ текстів ТГНЛ	СТЦ
0079	Видача повідомлень для задач планування поїздоутворення, що вирішуються в ЗОЦ	СТЦ
0080	Відомості для інформування клієнтури	ДСЦМ, СТЦ, товарна контора
0086	Відомості про виконання планів прибуття або відправлення поїздів	ДС, СТЦ
0087	Видача довідки про необхідність супроводження вантажів воєнізованою охороною	Пункт ВОХР
0089	Результати аналізу якості ТГНЛ	СТЦ
212	Підсумкові відомості та звітні форми	ДС, ДСП, ДСЦ
213	Технологічні документи на поїзди	ДСП, ДСЦ, СТЦ
217	Пошуки текстів ТГНЛ в ЕОМ	СТЦ
222	Технологічні інструкції	ДСП, ДСЦ, СТЦ
497	Відомості про якісну інформацію, яка передана в ЕОМ для одержання з ЕОМ докладної інструкції з будь-якого з перелічених вище повідомлень	ДСП, ДСЦ, СТЦ
3122	Технологічні документи на поїзди з ЕОМ сусідніх залізниць	ДСП, ДСЦ, СТЦ

7.2.2. Поточне планування поїздоутворення та відправлення поїздів із застосуванням АСОУП

Автоматизована система оперативного управління забезпечує планування поїздоутворення по 4-6 годинних періодах на основі даних ТГНЛ і телеграм-зведень на всі поїзди, що прибувають у розрахунковий період і які включаються в план, інформації про становище станції на початок періоду, що планується, відомостей про підхід поїздів, який очікується, та нормативно-довідкової інформації.

Дані про положення на станції на початок періоду планування містяться в масивах технологічної моделі поточного стану станції та включають відомості:

- про наявність составів, що очікують розформування в приймально-відправному парку;

- про наявність составів свого формування та транзитних у парках станції;
- про наявність вагонів на колях сортувального парку по призначеннях плану формування.

Перед черговим розрахунком плану, ІОЦ залізниці або диспетчерський апарат дирекції передає такі повідомлення:

- план прибуття поїздів, локомотивів і бригад на черговий період;
- план відставлення в резерв та відправлення резервом локомотивів і бригад на черговий період;
- відомості про відміну окремих розкладів у графіку відправлення поїздів;
- відомості про призначення на черговий період додаткових поїздів, що не передбачені графіком;
- регульовальне завдання на відправлення порожніх вагонів.

Відомості по локомотивах і бригадах надходять від чергового по локомотивному депо. При створенні в АСОУП моделі стану локомотивів ця інформація формує відповідне завдання.

Інженерно-технічні працівники станції забезпечують наявність в АСОУП нормативно-довідкової інформації, що необхідна для планування:

- таблиць переведення кодів єдиної мережевої розмітки в коди призначень, що формуються;
- розклади відправлення поїздів;
- графікових і максимально допустимих норм ваги і довжини составів;
- технологічних нормативів часу на виконання операцій по обробці, розформуванню та відправленню поїздів;
- даних про спеціалізацію сортувального парку та ін.

Крім того, на кожну станцію готується технологічний паспорт, який містить основні відомості про станції, що необхідні для адаптації типового програмного забезпечення АСОУП до умов роботи конкретного об'єкта.

Нормативно-довідкова інформація коригується при введенні нового плану формування та графіку руху поїздів, введенні нового технологічного процесу та при змінах у технічному оснащенні станцій. Коригування та зміни нормативів діючої системи здійснюються працівниками станції. Початкове кодування та введення нормативів у систему забезпечують фахівці обчислювального центру.

Розрахунок плану на ЕОМ виконується в певний час чи то по запитанню маневрового диспетчера при наявності всієї необхідної інформації. У результаті розрахунку плану ЕОМ видаються такі відомості:

- наявність поїздів на початок періоду, що планується, і підхід, що очікується, розбірних та транзитних поїздів;
- наявність і надходження, що очікується, вагонів у сортувальний парк (состави показуються в черговості розформування з розкладанням за призначеннями плану формування);
- план закінчення накопичення составів і відправлення поїздів.

Диспетчер оцінює можливі утруднення в роботі станції і разом з черговим по дирекції та локомотивним диспетчером вживає заходів щодо їх усунення або пом'якшення (регулювання підведення поїздів, прискорений оборот локомотивів, додатковий виклик бригад).

7.2.3. Оперативне диспетчерське керівництво на дільничній станції в умовах функціонування АСОУП. Робота станційного технологічного центру обробки поїзної інформації та перевізних документів

Керівники зміни (маневровий диспетчер, чергові по гірці та парках) мають на своїх робочих місцях персональні електронні обчислювальні машини або електронні телетайпи для безпосереднього одержання інформації від АСОУП. Оперативне керівництво роботою станції базується на оперативній інформації, що обробляється АСОУП, і на завданнях, які вирішуються системою.

Маневровий диспетчер забезпечує координацію роботи сортувального парку, ув'язку роботи станції та прилеглих дільниць, оперативну взаємодію роботи станції з роботою локомотивного та вагонного депо, зі станціями вузла на основі поточних планів поїзної та маневрової роботи. При прийнятті оперативних рішень маневровий диспетчер користується оперативною інформацією, що видається ЕОМ по запиті про прибуття поїздів, яке очікується, та їх состав, наявність поїздів і вагонів у парках і на коліях станції, результати роботи та якість виконання завдань оперативних планів.

Маневровий диспетчер організовує свою роботу на основі поточних планів поїзної та маневрової роботи, забезпечує своєчасне розформування, накопичення та формування составів, користуючись даними, що надаються АСОУП, про наявність вагонів у сортувальному парку по кожній колії та призначенню, яке формується, про состав кожного поїзду, що підлягає розформуванню. Маневровий диспетчер дає ЕОМ завдання на розрахунок при виборі черговості розформування та формування поїз-

дів, при організації приймання поїздів і користується інформацією АСОУП при видаванні конкретних завдань.

Маневровий диспетчер аналізує наслідки варіантів організації роботи, перевіряючи за допомогою АСОУП можливе составоутворення при різних варіантах черговості розпуску составів з гірки.

Черговий по гірці забезпечує розформування та формування составів на основі сортувальних листків, що готуються АСОУП. При організації розформування він керується рішеннями по черговості розпуску составів, що вибрані на основі розрахунків ЕОМ. Система забезпечує чергового по гірці та інших працівників поточною інформацією про наявність у сортувальному парку вагонів по кожній колії та по кожному призначенню, що формується, про состав кожного поїзда, який обробляється.

АСОУП істотно видозмінює функції працівників СТЦ станції, на яких покладаються основні завдання забезпечення АСОУП достовірною інформацією про хід перевізного процесу. АСОУП в свою чергу звільняє працівників станції від виконання розрахункових операцій та робіт по оформленню документів, включаючи:

- обробку й оформлення документів на поїзди, що прибувають і відправляються;
- передачу інформації про поїзди та вантажі, що прибувають станцію, працівникам станції, вантажоодержувачам;
- складання сортувальних листків на состави, що розформовуються;
- передачу інформації про поїзди свого формування і підготовку ТГНЛ;
- контроль за додержанням плану формування поїздів, установлених норм ваги та довжини поїздів;
- ведення форм обліку та звітності.

СТЦ оперативно забезпечує одержання для АСОУП достовірних і своєчасних відомостей про состав кожного поїзда, що прибуває на станцію, контроль состава поїздів, які прибули, відповідність фактичного состава поїзда інформації, що раніше одержана, введення в систему необхідних коригувань даних, включаючи відомості про результати технічного та комерційного оглядів составів. Працівники СТЦ вводять у ЕОМ відомості про переліки вагонів, що включені в сформовані поїзди, коригують при потребі відомості, які необхідні для видавання системою документів на сформований поїзд. Працівники СТЦ контролюють повноту інформації, яка використовується для складання на ЕОМ станційної звітності, при потребі доповнюються відомості, що використовуються для підготовки звітів.

7.2.4. Робота з складами, що надходять у переробку

На склади поїздів, що прибувають, інформація у вигляді ТГНЛ надходить в систему з АСОУП заздалегідь (за настройкою регламенту) або за запитом 213, що формується автоматично при введенні повідомлення про прибуття поїзда на станцію. Інформацію про прибуття поїзда на станцію вводить оператор ЕОМ. При цьому автоматично формується та передається в АСОУП повідомлення 201. Старшому оператору СТЦ видається на екран розмічений ТГНЛ, який потрібно розпечатати.

На підставі документів, що надійшли разом із поїздом, даних списування склади (якщо воно здійснювалось), вказівок маневрового диспетчера, повідомлення про несправні вагони та інше, виконується коректування розміченого ТГНЛ. Крім коректування єдиної мережевої розмітки станцій призначення та окремих відміток, перевіряється та коректується код вантажу, при розпуску якого необхідно додержуватися обережності (скло, зерно, шифер) для видачі відповідних кодів (С, З, Ш) у сортувальному листку. Для вагонів, що надійшли без документів, вказується єдина мережева розмітка своєї станції та код одержувача 6666. Після цього коректування вносяться в ПЕОМ. При цьому, автоматично відкоригований ТГНЛ передається в АСОУП та записується там замість старого.

Якщо на поїзд, що прибув, ТГНЛ не надійшов, то натурний лист складається та вводиться в ПЕОМ. Якщо на збірний поїзд, що прибув, потребується велике коригування ТГНЛ, то дозволяється вилучити ТГНЛ і ввести новий натурний лист.

Для місцевих передач, що виставляються на колії станції для розформування, також складаються й вводяться в ПЕОМ натурні листи. При перестановці місцевого поїзда на станційну колію (завдання Прибуття) номер ділянки позначається 00 (два нуля), номер поїзда 7001-7099 і станція призначення 0001, якщо передача буде розформовуватися в непарній системі, або 8002-8088 і 0002 відповідно, якщо передача буде розформовуватися в парній системі.

Логічний контроль фраз при введенні або коригуванні ТГНЛ підключається в процесі введення інформації та потребує негайного виправлення помилок, що допущені. В усіх випадках після закінчення коригування ТГНЛ старший оператор СТЦ перевіряє, як розташовані вагони в ТГНЛ відповідно до гірки. Якщо вони розташовані не з голови, то склад повертається за допомогою клавіш (якщо курсор розміщений на першому вагоні) та коригується в службовій фразі ознака "з голови (хвоста)".

Накопичувач, після одержання довідки про стан колії прибуття чергового поїзда в розформування, переконається в готовності ТГНЛ для видачі сортувального листка (СЛ) по наявності знака «+» (плюс) в першій графі довідки, що видана. Потім накопичувач перевіряє і, якщо потрібно,

коригує спеціалізацію колій сортувального парку в ПЕОМ, після чого за-прошує сортувальний листок.

Для одержання попередніх даних про накопичення вагонів на ко-ліях сортувального парку після розформування состава (до його фактич-ного розформування) накопичувач використовує відповідне завдання в меню. При цьому на екран видаються три вікна: в першому - дані про ві-дчепи з сортувального листка, в другому - про всі вагони кожного відче-пу, в третьому - попередні дані про те, що буде на коліях сортувального парку після розформування даного состава відповідно до сортувального листка.

При потребі змінити колію для цілого відчепу накопичувач у пер-шому вікні в першій графі коригує номер колії. Для направлення окремих вагонів з відчепу на іншу колію необхідно змінити номер колії у вагона, що цього потребує. Всі зміни заносяться в третє вікно. Після закінчення коригування сортувального листка його розпечатують на АЦПУ.

Якщо після фактичного розформування состава з'ясується, що ва-гон пішов не на ту колію, яка вказана в сортувальному листку, слід внесе-ти коригування в сортувальний листок і тільки потім ввести команду про розформування. При цьому автоматично формується і передається в АСОУП повідомлення 203, а старшому оператору СТЦ передається відо-мість накопичення. Розрізавши її, старший оператор СТЦ підключає по від-повідних коліях сортувального парку та розкладає документи по відпо-відних ячейках.

Якщо після подання команди в ПЕОМ про розформування з'ясується, що вагон фактично потрапив на іншу колію (нерозчеплення або інша причина), то накопичувач переставляє його в ПЕОМ, користу-ючись завданням "Маневрові операції", а також повідомляє про це стар-шому оператору для внесення змін у відомість накопичення.

При накопиченні состава на колії сортувального парку (за нормою ваги або довжини) накопичувач, користуючись завданням "Виставлення", формує в ПЕОМ натурний лист, перевіряє його, якщо потрібно, коригує, після коригування автоматично видається два екземпляри натурального ли-ста (НЛ) та довідка для заповнення маршруту машиніста на екран ПЕОМ старшому операторові. Крім того, автоматично передається в АСОУП повідомлення 02.

При формуванні натурального листа на кутову передачу (категорія поїзда 5) вказується єдина мережева розмітка станції призначення 0008, якщо передача формується в непарній системі та 0009 - якщо в парній.

Якщо при відправленні поїзда свого формування виконується його списування, то оператор СТЦ звіряє натурний лист із даними списування і, якщо потрібно, коригує ТГНЛ у системі. Після закінчення коригування

автоматично формується та передається в АСОУП повідомлення 02, яке записується замість того, що було передане раніше. Після цього, оператор вводить у ПЕОМ інформацію про відправлення поїзда. При цьому чиститься колія відправлення поїзда, а в АСОУП автоматично передається повідомлення 200.

При виконанні вказаних вище завдань необхідно скористатися підказками, що видаються на екрані.

Якщо була допущена помилка при введенні інформації про прибуття поїзда на станцію (в номері парку або колії), то виконуються операції по перестановці його на фактичну колію (або парк) прибуття, використовуючи для цього завдання "Маневрові операції". Це ж завдання використовується для відчеплення, причеплення та переставлення вагонів. При цьому автоматично формується та передається в АСОУП повідомлення 09. Вказані операції виконуються тільки з составами (групами вагонів), які пройшли технічну обробку.

Для заміни індексу поїзда використовується завдання з таким же найменуванням. При цьому автоматично формується та передається в АСОУП повідомлення 209.

Для відміни інформації про прибуття або відправлення поїзда, що вже введена в ЕОМ, використовується завдання "Відміна". При цьому автоматично формується та передається в АСОУП повідомлення 333.

7.2.5. Обробка составів транзитних поїздів

Обробка составів планується та ведеться з використанням даних ТГНЛ. Інформація про состави транзитних поїздів, що прибувають, відпрацьовується аналогічно інформації про состави, які прибувають у переробку.

Після прибуття транзитного поїзда на станцію оператор ЕОМ вводить інформацію про це у ПЕОМ (завдання «Прибуття»). При цьому формується автоматично та передається в АСОУП повідомлення 201. При відсутності ТГНЛ в системі формується та передається автоматично в АСОУП повідомлення 213.

При причіплюванні, відчіплюванні вагонів до (від) транзитного поїзда використовується завдання "Маневрові операції". Перед цим виконується коригування ТГНЛ у режимі "Коригування".

Після відправлення транзитного поїзда зі станції оператор ЕОМ вводить про це інформацію в ПЕОМ (завдання «Відправлення»). При цьому в автоматі формується та передається в АСОУП повідомлення 200.

Для одержання скорочених даних про состав поїзда використовується завдання "Розмічена ТГНЛ" (формат 2, 3 або 4).

7.2.6. Організація роботи з місцевими вагонами

На місцеві поїзди з малим часом ходу від станції формування до станції призначення й на місцеві внутрішньостанційні передачі в АСОУП передаються телеграми-зведення. Наявність телеграми-зведення не відмінює обов'язкову передачу інформації по формі ТГНЛ після завершення формування поїзда. Телеграма-зведення містить дані про передбачуваний розклад состава за призначеннями, які використовуються при рішенні завдання планування составоутворення.

При розформуванні місцевих передач здійснюється списування вагонів у передачі, підбір документів за номерами вагонів, заготовлення та передача в ЕОМ повідомлення 02.

Інформування клієнтури про очікуваний підхід вагонів під вивантаження може здійснюватися як автоматично (при надходженні в ЕОМ ТГНЛ, повідомлення про результати огляду состава в прийнятно-відправному парку та ін.), так і в ручному режимі - введенням запиту.

Підхід місцевих вагонів із вантажем може бути далеким (у поїздах, що знаходяться на залізниці), близьким (у поїздах, що включені в план прибуття), по конкретному поїзду (вказується номер та індекс поїзда).

Інформація про наявність місцевих вагонів на коліях парків станції може видаватися по колії або парку. Залежно від коду форми видачі можуть бути одержані:

- відомості по повній формі з відображенням номера вагона, ваги вантажу, коду вантажу;
- відомості по скороченій формі з відображенням роду рухомого складу, ваги та коду вантажу;
- підсумкові відомості з даними про рід рухомого складу, кількість вагонів (загальні відомості).

При інформуванні по перших двох формах повідомляється час прибуття вагонів, що очікується.

При об'єднанні або роз'єднанні составів використовується відповідне завдання. При цьому автоматично формується та передається в АСОУП повідомлення 208.

7.2.7. Складання станційної звітності

На підставі даних про состави поїздів, відомості про прибуття, розформування та відправлення поїздів ЕОМ накопичує відомості для складання основних звітних форм по господарству перевезення. Перед розрахунком оператори СТЦ вводять у ЕОМ додаткові дані про події, що не відстежуються системою.

7.3. Особливості технології роботи сортувальних станцій в умовах функціонування АСУ

7.3.1. Завдання автоматизованих систем управління сортувальними станціями та їх інформаційне забезпечення

Більшість сортувальних станцій мережі залізниць оснащено засобами електронної обчислювальної техніки, які взаємодіють з інформаційно-планувальною системою (ІПС) залізниці. Автоматизована система управління сортувальною станцією (АСУСС) забезпечує підвищення продуктивності та якості праці працівників СТЦ за рахунок автоматизації функцій обробки та зберігання інформації й видачі документів на поїзди, оперативності та обґрунтованості прийняття рішень по управлінню станцією за рахунок автоматизації та оптимізації планування, видачі рекомендацій по регулюванню станційних процесів, надання необхідних оброблених даних для прийняття рішень по управлінню станцією.

При обслуговуванні сортувальних станцій залізничною автоматизованою системою управління перевезеннями (АСОУП) технологічні процеси їх роботи повинні розроблятися з урахуванням повного використання можливості одержання даних про перевізний процес, що надаються АСОУП, яка дозволяє для сортувальних станцій автоматизувати функції обробки та надання відомостей про состави поїздів, про дислокацію поїздів на полігоні залізниці та прогнозуемий час їх прибуття на станцію, виконання контрольних і розрахункових операцій по оформленню натурних листів поїздів, планування поїздоутворення, видачі відомостей накопичування на состави, що розформовуються.

Практичне використання завдань АСУСС на конкретних станціях визначається особливостями роботи станції та якістю інформаційного забезпечення АСУСС. Технологія роботи станції повинна будуватися з урахуванням повного використання можливостей удосконалення інформаційного забезпечення, автоматизації планування, підготовки технологічних документів, автоматизації функцій аналізу та звітності, які надає АСУСС.

АСУСС є системами організаційного управління та функціонують в основному на базі інформації, що вводиться в ЕОМ користувачами-працівниками станції (операторами при станційному та маневровому диспетчерах і чергових по гірці та парках, операторами СТЦ і товарних контор, співробітниками СТЦ, операторами ПТО). Частина інформації надходить автоматично з ЕОМ ІОЦ залізниці та ЕОМ АСУ взаємодіючих станцій, а також з дирекції залізничних перевезень. Відомості вводяться у вигляді спеціальних повідомлень (див. табл.7.3).

Таблиця 7.3

Деякі основні оперативні повідомлення для функціонування АСУСС

Номер повідомлення	Повідомлення	Ініціатор введення
0001	Телеграма-зведення про кількість вагонів по призначеннях, що формуються в составі поїзда	Станція формування поїзда або ІОЦ залізниці
0002	ТГНЛ на поїзд, що прибуває	Станція передачі інформації
0004	Коригування службової частини ТГНЛ	СТЦ
0005	Інформація про состав поїзда, що прибуває (перелік номерів вагонів)	Пост списування у вхідній горловині парку приймання
0006	Перелік номерів вагонів поїзда, що виставлений у парк відправлення	Пост списування у вихідній горловині сортувального парку
0008	Відомості, що коригують інформацію про вагони сформованих составів	СТЦ
0009	Інформація по результатах обробки состава, що прибув	СТЦ, ПТО, ПКО
0010	План прибуття поїздів	ІОЦ залізниці
0016	Оперативне коригування плану формування поїздів	Дирекція залізничних перевезень
0017	Коригування часу прибуття поїзда в плані прибуття поїздів	Дирекція залізничних перевезень
0018	Виключення поїзда з плану прибуття поїздів	Дирекція залізничних перевезень
0019	Оперативне включення поїзда в план прибуття поїздів	Дирекція залізничних перевезень
0040 (201)	Інформація про факт прибуття поїзда на станцію	ДСП
0043 (203)	Інформація про факт розпуску состава	ДСПГ
0048	Інформація про операції з вантажними вагонами і составами на станції (перестановка, причеплення, відчеплення)	СТЦ
0049 (200)	Інформація про факт відправлення поїзда	ДСП
0050	План відправлення поїздів	ДНЦ
0051	Оперативна відміна запланованих поїздів	Дирекція залізничних перевезень
0052	Оперативне призначення поїздів	Дирекція залізничних перевезень

1	2	3
0053	Оперативне коригування спеціалізації колій сортувального парку	ДСП, ДСПГ
208	Інформація про об'єднання і роз'єднання составів	ДСП, ДСЦ, СТЦ

В міру розвитку АСУСС ставиться задача поетапно автоматизувати одержання даних за рахунок сполучення системи з пристроями стачійної автоматики та іншими первинними датчиками.

У складі АСУСС на базі обробки оперативних повідомлень, що вводяться, функціонує оперативна інформаційна модель-фотографія поточного стану перевізного процесу. Вона включає відомості про очікуване прибуття поїздів та їх состав в обсязі натурального листа поїзда, дані про поїзди, які знаходяться в парках станції та про їх состав, пономерні відомості про кожний вагон в сортувальному парку. Крім того, система накопичує архівну інформацію про виконану роботу. На основі цих даних організоване інформаційне обслуговування користувачів.

7.3.2. Поточне планування поїздоутворення та відправлення поїздів із застосуванням АСУСС

Автоматизована система управління забезпечує планування поїздоутворення по 4-6 годинних періодах на основі даних ТГНЛ і телеграмзведень на всі поїзди, що прибувають у розрахунковий період і які включаються в план, інформації про становище на станції на початок періоду, що планується, відомостей про очікуваний підхід поїздів та номативно-довідкової інформації.

Дані про положення на станції на початок періоду планування містяться в масивах технологічної моделі поточного стану станції та включають відомості:

- про наявність составів, що очікують розформування в парку приймання;
- про наявність составів свого формування та транзитних у парках станції;
- про наявність вагонів на коліях сортувального парку за призначеннями плану формування.

Перед черговим розрахунком плану ІОЦ залізниці або диспетчерський апарат дирекції передає такі повідомлення:

- план прибуття поїздів, локомотивів і бригад на черговий період (повідомлення 0010);
- план відставлення в резерв та відправлення резервом локомотивів і бригад на черговий період;

- відомості про відміну окремих розкладів у графіку відправлення поїздів;
- відомості про призначення на черговий період додаткових поїздів, що не передбачені графіком;
- регульовальне завдання на відправлення порожніх вагонів.

Відомості по локомотивах і бригадах надходять від чергового по локомотивному депо. При створенні в АСОУП моделі стану локомотивів ця інформація формує відповідна задача.

Інженери-технологи станції забезпечують наявність в АСУСС нормативно-довідкової інформації, що необхідна для планування:

- таблиць переведення кодів єдиної мережевої розмітки в коди призначень, що формуються;
- розклади відправлення поїздів;
- графікових і максимально допущених норм ваги та довжини составів;
- технологічних нормативів часу на виконання операцій по обробці, розформуванню та відправленню поїздів;
- даних про спеціалізацію сортувального парку та ін.

Крім того, на кожному станції готується технологічний паспорт, який містить основні відомості про станції, що необхідні для адаптації типового програмного забезпечення АСУСС до умов роботи конкретного об'єкта.

Нормативно-довідкова інформація коригується при введенні нового плану формування та графіка руху поїздів, введенні нового технологічного процесу та змінах у технічному оснащенні станцій. Коригування та зміни нормативів діючої системи здійснюють працівники станції. Початкове кодування та введення нормативів у систему забезпечують фахівці обчислювального центру.

Розрахунок плану на ЕОМ виконується в певний час чи по запитанню станційного диспетчера або маневрового диспетчера при наявності всієї необхідної інформації. У результаті розрахунку плану ЕОМ видаються такі відомості:

- наявність поїздів на початок періоду, що планується, та очікуваний підхід розбірних і транзитних поїздів;
- наявність і очікуване надходження вагонів у сортувальний парк (состави показуються в черговості розформування з розкладанням за призначеннями плану формування);
- відомості про очікувану готовність до відправлення локомотивів і бригад;
- план закінчення накопичення составів і відправлення поїздів (підв'язування составів, що готові до відправлення, до ниток графіку та забезпечення їх локомотивами та бригадами).

При розрахунку плану в підсумкових таблицях фіксуються можливі утруднення в роботі (неприймання поїздів, відсутність готових составів, локомотивів або ниток графіка для відправлення поїздів). Диспетчер оцінює можливі труднощі в роботі станції та разом із черговим по дирекції та локомотивним диспетчером вживає заходів до їх усунення або пом'якшення (регулювання підведення поїздів, прискорений оборот локомотивів, додатковий виклик бригад). З врахуванням прийнятих заходів план, який видається ЕОМ, коригується.

Бланк плану роботи станції, що видається на друкувальний пристрій ЕОМ, містить також графі для запису фактичних результатів виконання роботи та використовується для обліку виконаної роботи. При одержанні плану на новий період диспетчер відображає фактичну ситуацію на цьому бланку, а також фіксує на відпрацьованому бланку час, протягом якого він використовувався для обліку виконаної роботи.

7.3.3. Оперативне диспетчерське керівництво на сортувальній станції в умовах функціонування АСУСС. Робота станційного технологічного центру обробки поїзної інформації та перевізних документів

Керівники зміни - станційний диспетчер, маневровий диспетчер, чергові по гірці та парках мають на своїх робочих місцях дисплеї або електронні телетайпи для безпосереднього одержання інформації від АСУСС. Оперативне керівництво роботою станції повністю базується на оперативній інформації, що обробляється АСУСС, і на завданнях, які вирішуються системою.

Станційний диспетчер забезпечує координацію роботи сортувальної системи, ув'язку роботи станції та прилеглих дільниць, оперативну взаємодію роботи станції з роботою локомотивного та вагонного депо, із станціями вузла на основі поточних планів поїзної та маневрової роботи, що розраховуються в АСУСС. При прийнятті оперативних рішень станційний диспетчер користується оперативною інформацією, що видається ЕОМ по запиту, про очікуване прибуття поїздів та їх состав, наявність поїздів і вагонів у парках і на коліях станції, про результати роботи та якість виконання завдань оперативних планів.

Маневровий диспетчер організовує свою роботу на основі поточних планів поїзної та маневрової роботи, що готуються АСУСС, забезпечує своєчасне розформування, накопичення та формування составів, користуючись даними, що надаються АСУСС, про наявність вагонів у сортувальному парку по кожній колії та призначенню, яке формується, про состав кожного поїзда, що підлягає розформуванню. Маневровий диспет-

чер дає ЕОМ завдання на розрахунки по вибору черговості розформування та формування поїздів, по організації приймання поїздів і користується рекомендаціями АСУСС при видачі конкретних завдань.

Маневровий диспетчер аналізує наслідки варіантів організації роботи, перевіряючи за допомогою АСУСС можливе составоутворення при різних варіантах черговості розпуску составів з гірки. АСУСС видає маневровому диспетчеру інформацію для оцінки якості роботи по формуванню поїздів, виконанню нормативів графіка руху поїздів і системи організації вагонопотоків.

Черговий по гірці забезпечує розформування та формування составів на основі сортувальних листків, що готуються АСУСС. При організації розформування він керується рішеннями по черговості розпуску составів, що вибрані на основі рекомендацій ЕОМ. Система забезпечує чергового по гірці та інших працівників поточною інформацією про наявність у сортувальному парку вагонів по кожній колії та по кожному призначенню, що формується, про состав кожного поїзду, який обробляється.

АСУСС істотно видозмінює функції працівників СТЦ станції, на яких покладаються основні завдання забезпечення АСУСС достовірною інформацією про хід перевізного процесу. АСУСС в свою чергу звільняє працівників станції від виконання розрахункових операцій та робіт по оформленню документів, включаючи:

- обробку та оформлення документів на поїзди, що прибувають і відправляються;
- передачу інформації про поїзди та вантажі, що прибувають на станцію, працівникам станції, вантажоодержувачам;
- складання сортувальних листків на состави, що розформовуються;
- передачу інформації про поїзди свого формування і підготовку ТГНЛ;
- контроль за додержанням плану формування поїздів, установлених норм ваги та довжини поїздів;
- ведення форм обліку та звітності.

СТЦ оперативно забезпечує одержання для АСУСС достовірних і своєчасних відомостей про состав кожного поїзду, що прибуває на станцію, контроль состава поїздів, які прибули, відповідність фактичного состава поїзду інформації, що раніше одержана, введення в систему необхідних коригувань даних, включаючи відомості, одержані за результатами технічного та комерційного оглядів составів. Працівники СТЦ вводять в АСУ відомості про переліки вагонів, що включені в сформовані поїзди, коригують при потребі відомості, які необхідні для видачі системою документів на сформований поїзд. Працівники СТЦ контролюють

повноту інформації, яка використовується для складання на ЕОМ станційної звітності, при потребі доповнюють відомості, що використовуються для підготовки звітів.

7.3.4. Робота з складами, що надходять в переробку

Інформація про склади поїздів, що прибувають, надходить у вигляді ТГНЛ (повідомлення 0002) або телеграм-зведень (повідомлення 0001), проходить контроль і записується в пам'ять ЕОМ. На основі даних прогнозу по запиту текст ТГНЛ видається:

- СТЦ, розмічений за призначеннями плану формування (по коліях сортувального парку);
- ПТО вагонів разом з довідкою для роз'єднання рукавів гальмової магістралі;
- пункту комерційного огляду вагонів.

Інформація про склад поїзду може коригуватися за результатами списування інвентарних номерів вагонів у вхідній горловині парку приймання, а також за результатами технічного й комерційного оглядів склади в парку приймання.

Перелік номерів вагонів, що одержується в процесі списування (повідомлення 0005), по телетайпу передається в ЕОМ. Інформація про невідповідності в ТГНЛ і повідомленні 0005 видається в СТЦ. Якщо ТГНЛ на поїзд, що прибуває на станцію, не передавався, то оператор СТЦ по тексту повідомлення 0005 і за перевізними документами складає повідомлення 0002, яке потім вводиться в ЕОМ. Після прибуття поїзда на станцію оператор при черговому по станції (парку) вводить в ЕОМ повідомлення 0040 (201) про факт прибуття, вказавши в ньому номер та індекс поїзда, час прибуття, номери парку та колії.

При технічному обслуговуванні вагонів склади, що прибув, працівники бригад ПТО по радіо повідомляють оператору ПТО в парку приймання відомості про вагони, які потребують ремонту (номер вагона, бік, код несправності). Після закінчення огляду оператор ПТО вводить ці дані в ЕОМ у вигляді повідомлень-дефектних відомостей на кожний склад.

Використовуючи інформацію про результати технічного огляду, результати списування та перелік помилок, що виявлені ЕОМ при введенні ТГНЛ, оператор СТЦ складає і вводить в ЕОМ повідомлення 0009. Якщо ТГНЛ не потребує коригування, передається тільки заголовок повідомлення 0009. Після обробки повідомлення 0009 автоматично здійснюється розрахунок сортувального листка та видача його на телетайпи, які встановлені у чергового по гірці та на виконавчих постах. Якщо перед

розпуском состава необхідно змінити спеціалізацію колій сортувального парку, то перед повідомленням 0009 необхідно ввести повідомлення 0053 про оперативне коригування спеціалізації колій сортувального парку.

Після розпуску состава черговий по гірці або його оператор вводить в ЕОМ повідомлення 0043 (203), в якому вказується час завершення розформування та відхилення фактичного розпуску від запланованого. При введенні в ЕОМ повідомлення 0043 (203) про розформування поїзда дані дефектних відомостей розносяться системою відповідно до сортувального листка составу. Після обробки повідомлення 0043 (203) в пам'яті ЕОМ фіксується інформація про вагони, які надійшли на колії сортувального парку. Одночасно до друку автоматично видається відомість накопичення вагонів (вага разом, довжина, кількість вагонів). Дані відомості накопичення підклеюють до листків накопичення для відповідних сортувальних колій. Листки накопичення ведуться паралельно з відображенням накопичення вагонів у ЕОМ для резервування на випадок відмови технічних засобів АСУ.

При виставленні сформованого состава в парк відправлення, оператор поста списування у вихідній горловині сортувального парку вводить в ЕОМ повідомлення 0006 з переліком номерів вагонів составу.

Оператори СТЦ при виявленні невідповідності фактичної наявності вагонів у сортувальному парку з його відображенням у ЕОМ здійснюють коригування інформації повідомленням 0008. При обробці повідомлення 0008 з відомостей про наявність вагонів у сортувальному парку вилучається інформація про вагони составу, що виставляється.

Оператори по обліку накопичення вагонів ведуть контроль за можливими перестановками вагонів у сортувальному парку, вводячи інформацію про перестановки, причеплення та відчеплення груп вагонів повідомленням 0048. За підсумковими даними, що видаються на дисплей, про положення в сортувальному парку, маневровий диспетчер контролює процес накопичення та дає вказівки про закінчення формування поїздів. При необхідності диспетчер може запитати докладну (в обсязі даних натурного листа) інформацію про вагони на конкретних коліях сортувального парку.

Змінний майстер, оператор ПТО парку відправлення спеціальним повідомленням можуть запитати в ЕОМ інформацію про вагони, що потребують ремонту, стосовно до кожної сортувальної колії.

При виставленні сформованого составу з сортувального парку в парк відправлення оператор поста телетайпного списування, що розміщений в хвостовій горловині сортувального парку, вводить в ЕОМ перелік номерів вагонів составу, який виставляється, повідомлення 0006. ЕОМ за даними повідомлення 0006 і повагонної моделі сортувального

парку формує відомості для натурального листа, один екземпляр яких видається на друкувальний пристрій у СТЦ. В процесі введення в ЕОМ переліку номерів вагонів складу, що переставляється в парк відправлення, автоматично формується й передається в ПТО парку відправлення наряд на ремонт вагонів сформованого складу.

Оператор СТЦ здійснює звірення заготовки натурального листа з даними відомості накопичення. При наявності невідповідностей оператор СТЦ за перевізними документами складає коригувальне повідомлення 0008 і вводить його в ЕОМ. Передавання повідомлення 0008 є обов'язковим. В тому випадку, коли не потрібно вводити коригувань, передається тільки службова фраза повідомлення. В процесі обробки повідомлення 0008 коригуються моделі парків сортувального та відправлення. Після обробки повідомлення 0008 на друкувальний пристрій СТЦ автоматично видаються:

- натурний лист поїзду форми ДУ-1;
- довідка для заповнення маршруту машиніста;
- відомість накопичення залишкової групи вагонів на колії, з якої був виставлений склад.

На підставі натурального листа поїзду оператор СТЦ здійснює підбір перевізних документів, конвертує перевізні документи на сформований склад та разом із натурним листом і довідкою для заповнення маршруту машиніста пересилає комплект документів у парк відправлення.

У випадку відчеплення або причеплення груп вагонів від (до) складів поїздів, готових до відправлення, в тому числі транзитних без переробки, маневровий диспетчер або черговий по парку вводить у ЕОМ повідомлення 0048, в якому вказуються номери парку та колії, де знаходиться склад, індекс поїзду, від якого здійснюється відчеплення, номери парку та колії, куди переставляються відчеплені вагони (аналогічно складається повідомлення 0048 у випадку причеплення).

Після обробки повідомлення 0048 здійснюється перерахунок документів на склад, що відправляється. Оператор СТЦ здійснює остаточне підбирання перевізних документів.

При надходженні в ЕОМ повідомлення 0049 (200) про фактичне відправлення поїзду зі станції, інформація про цей поїзд переписується в архівні масиви даних. ЕОМ забезпечує автоматичне передавання в ІОЦ залізниці даних ТГНЛ поїзда.

В АСУСС здійснюється аналіз коду єдиної мережевої розмітки вагона на відповідність його даному призначенню по нормативній інформації, що зберігається в ЕОМ. Для аналізу порушень по прибуттю інформація фіксується після розформування складу, а по відправленню - після відправлення поїзду. Результати виявлення порушень можна одержати по запити 0054.

7.3.5. Обробка составів транзитних поїздів

Обробка составів планується та ведеться з використанням даних ТГНЛ. Інформація про состави транзитних поїздів, що прибувають, відпрацьовується аналогічно інформації про состави, які прибувають в переробку. На основі даних прогнозу для організації обробки транзитного поїзда текст ТГНЛ по запити видається СТЦ, ПТО, ПКО.

Після прибуття поїзду на станцію оператор СТЦ готує для введення в ЕОМ повідомлення про факт прибуття (повідомлення 0040 або 201). При виявленні розходжень даних про состав поїзду з текстом ТГНЛ, а також у випадку змін составу поїзду оператор СТЦ зобов'язаний ввести у ЕОМ повідомлення 0009. При введенні повідомлення 0009 ЕОМ по запити забезпечує видачу відкоригованого натурального листа, довідки про состав поїзду для ведення маршруту машиніста локомотива.

Після відправлення транзитного поїзду зі станції готується та вводиться в ЕОМ повідомлення про факт відправлення поїзду (повідомлення 0049 або 200). АСУСС забезпечує передачу інформації про прибуття та відправлення транзитного поїзду і про зміну його составу в АСОУП залізниці.

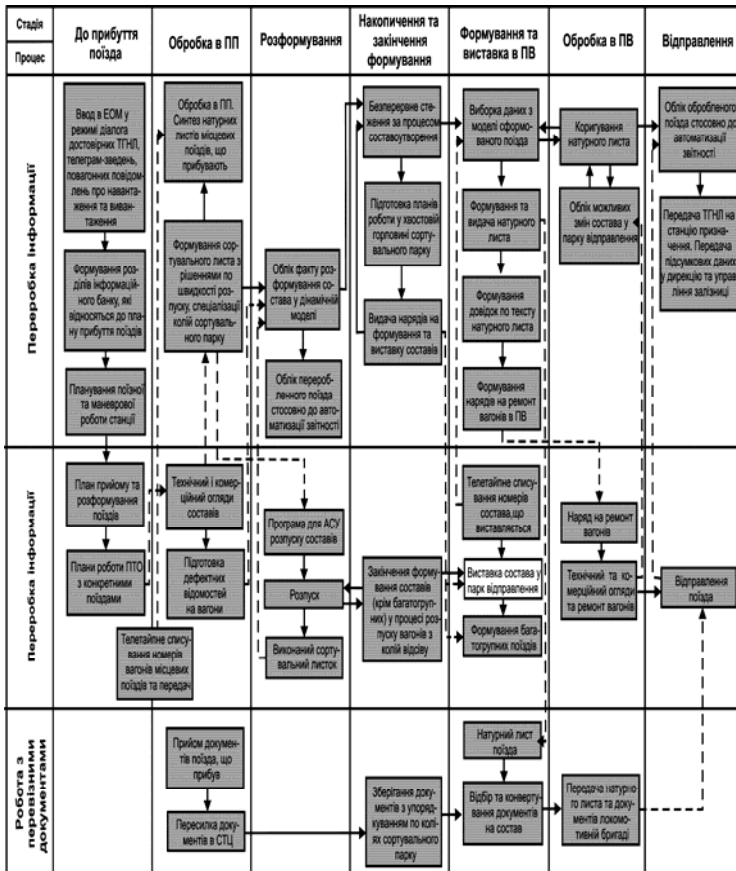
7.3.6. Організація роботи з місцевими вагонами

На місцеві поїзди з малим часом ходу від станції формування до станції призначення та на місцеві внутрішньостанційні передачі в ЕОМ АСУСС передаються телеграми-зведення. Наявність телеграм-зведення не відмінює обов'язкову передачу інформації по формі ТГНЛ після завершення формування поїзду. Телеграма-зведення містить дані про передбачуваний розклад составу за призначеннями, які використовуються при рішенні завдання планування составоутворення.

При розформуванні місцевих передач здійснюється списування вагонів в передачі, підбір документів за номерами вагонів, заготовлення і передача в ЕОМ повідомлення 0002.

З метою інформування вантажоодержувачів про очікуваний підхід вагонів під вивантаження оператор СТЦ у міру необхідності вводить у ЕОМ повідомлення 0080. Інформація, що виводиться, про очікуване надходження місцевих вагонів використовується для прискорення вантажно-розвантажувальних операцій.

Інформування клієнтури може здійснюватися як автоматично (при надходженні в ЕОМ ТГНЛ, плану підведення, повідомлення про результати огляду составу в парку приймання та ін), так і в ручному режимі - введенням запити повідомлення 0080.



→ - послідовність операцій, --- - інформаційні зв'язки

Рис. 7.1. Технологічна схема функціонування сортувальної станції в умовах АСУСС

Підхід місцевих вагонів з вантажем може бути далеким (у поїздах, що знаходяться на залізничі), близьким (у поїздах, що включені в план прибуття), по конкретному поїзду (вказується номер та індекс поїзда).

Інформація про наявність місцевих вагонів на коліях парків станції може видаватися по колії або парку. У залежності від коду форми видачі можуть бути одержані:

- відомості по повній формі з відображенням номера вагону, ваги вантажу, коду вантажу;

- відомості по скороченій формі з відображенням роду рухомого складу, ваги та коду вантажу;
- підсумкові відомості з даними про рід рухомого складу, кількість вагонів (загальні відомості).

При інформуванні по перших двох формах повідомляється очікуваний час прибуття вагонів.

Технологічна схема функціонування сортувальної станції в умовах АСУСС наведена на рис.7.1.

7.3.7. Складання станційної звітності

На підставі даних про состави поїздів (повідомлення 0002), відомості про прибуття (повідомлення 0040 або 201), розформування (повідомлення 0043 або 203), відправлення поїздів (повідомлення 0049 або 200) ЕОМ автоматично без введення додаткової інформації накопичує відомості для складання основних звітних форм по господарству перевезення. Після закінчення звітних періодів ЕОМ видає до друку потрібні звітні форми. Перед розрахунком оператори СТЦ вводять в ЕОМ додаткові дані про події, що не відстежуються системою, включаючи відомості про перерахування вагонів з робочого в неробочий парк і про зворотні перерахування, про вантажну роботу.

Контрольні питання

1. *Які основні завдання виконує автоматизована система оперативного управління перевезеннями ?*
2. *Охарактеризуйте інформаційне забезпечення АСОУП ?*
3. *Якими є технології поточного планування поїздоутворення та відправлення поїздів із застосуванням АСОУП на дільничній станції ?*
4. *Яким чином здійснюється оперативне диспетчерське керівництво на дільничній станції в умовах функціонування АСОУП ?*
5. *Як здійснюється робота з составами, що надходять у переробку на дільничних станціях з використанням АСОУП ?*
6. *Як здійснюється обробка составів транзитних поїздів та робота з місцевими вагонами на дільничних станціях в умовах АСУ ?*
7. *Якими є завдання автоматизованих систем управління сортувальними станціями та їх інформаційне забезпечення ?*
8. *Яким чином здійснюється поточне планування поїздоутворення та відправлення поїздів із застосуванням АСУСС ?*
9. *Як здійснюється робота з составами, що надходять в переробку на сортувальних станціях з використанням АСУСС ?*
10. *Як здійснюється обробка составів транзитних поїздів та робота з місцевими вагонами на сортувальних станціях в умовах функціонування АСУСС ?*

Т е м а 8

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ, О ПЕРАТИВНЕ ПЛАНУВАННЯ, АНАЛІЗ І ОБЛІК РОБОТИ СТАНЦІЇ

8.1. Основні показники роботи станцій

Робота станцій оцінюється системою кількісних і якісних показників [21, 22, 26].

Кількісні показники характеризують об'єм виконуваної роботи. До них відносяться:

- число відправлених вагонів, із підрозділом на транзитні без переробки, транзитні з переробкою та місцеві;
- число сформованих поїздів у цілому та з підрозділом на категорії (відправницькі маршрути, збірні та ін.);
- число прийнятих розбірних поїздів і транзитних поїздів без переробки;
- загальний об'єм вантаження та вивантаження у вагонах і тоннах;
- вагонообіг станції;
- кількість перероблених вагонів;
- відсоток відправлених поїздів за розкладом (враховується окремо для вантажних і пасажирських поїздів);
- робочий парк вагонів.

Робочий парк вагонів показує середню за добу наявність вагонів на станції та визначається по формулі

$$n_{pn} = \frac{\sum n_{mp} t_{mp} + \sum n_{nep} t_{nep} + \sum n_m t_m}{24}, \quad (8.1)$$

де $\sum n_{mp}$, $\sum n_{nep}$, $\sum n_m$ - середньодобове надходження на станцію відповідно транзитних без переробки, з переробкою та місцевих вагонів;

t_{mp} , t_{nep} , t_m - середній простій вагонів відповідно транзитних без переробки, з переробкою та місцевих.

Вагонообіг станції дорівнює сумі прибулих і відправлених вагонів зі станції за добу та визначається за формулою

$$B = \Pi + Y, \quad (8.2)$$

де B - вагонообіг станції;

Π - кількість прибулих вагонів;

Y - кількість відправлених вагонів.

Відсоток відправлення поїздів за розкладом враховується окремо для вантажних і пасажирських як відношення відправлених за розкладом поїздів до загального числа поїздів, відправлених зі станції.

Число прийнятих і відправлених поїздів і вагонів за добу враховується загальним числом прийнятих і відправлених поїздів і вагонів й окремо по кожному напрямку, зокрема прибулих на станцію в розформування та відправлених зі станції свого формування.

До *якісних показників* роботи станції відносяться середній час знаходження вагону на станції, середній простій транзитного вагону без переробки, з переробкою та місцевого. Простій вагонів на станції - це час знаходження їх на станції від прибуття до відправлення.

До транзитних вагонів без переробки відносяться: вагони транзитних поїздів, які пройшли станцію без маневрової роботи; вагони основного ядра групових поїздів; вагони двогрупних поїздів із постійною масою груп; вагони поїздів, що слідуєть через вузол із зміною напрямку проходження, коли проводиться тільки постановка хвостового вагону; вагони поїздів, затриманих просуванням по переадресації та ін.

До місцевих відносяться вагони, з якими на станції виконуються операції вантаження; вивантаження; сортування; перевантаження по технічних і комерційних несправностях; перевалки вантажів із водного транспорту або на водний транспорт і перевантаження на іншу колію; навантажені вагони, прийняті з новобудов і закордонних залізниць або ті, що чекають здачі на новобудови та закордонні залізниці; вагони інших власників при виході на магістральну мережу (тільки з дозволу УЗ) або при здачі на під'їзну колію в навантаженому стані.

Решта вагонів, що поступають на станцію в розбірних поїздах, складає транзитний вагонопотік із переробкою.

Середні простой вагонів на станції визначається наступним чином.

Для транзитних вагонів без переробки

$$\bar{t}_{mp} = \frac{\sum B_{mp}}{\sum n_{mp}}, \quad (8.3)$$

де $\sum B_{mp}$ - сума вагоно-годин простою транзитних вагонів без переробки,

$\sum n_{mp}$ - загальне число вагонів транзитних без переробки;

Простій транзитного вагону з переробкою може визначатися також з розчленуванням на окремі складові, наприклад: на коліях прибуття, в процесі розформування, під накопиченням, в процесі формування та на коліях відправлення.

Для транзитних вагонів, що переробляються

$$\bar{t}_{nep} = \frac{\bar{t}_{nep}^A n_{nep}^A + \bar{t}_{nep}^B n_{nep}^B + \dots}{n_{nep}^A + n_{nep}^B + \dots}, \quad (8.4)$$

де $\bar{t}_{nep}^A, \bar{t}_{nep}^B$ - середні значення простою вагонів різних напрямів (А, Б ...),

n_{nep}^A, n_{nep}^B - число транзитних вагонів, що переробляються, по відповідних напрямках.

Середньозважена величина простою для всіх транзитних вагонів, год.:

$$\bar{t}_{mex} = \frac{\bar{t}_{mp} \sum n_{mp} + \bar{t}_{nep} \sum n_{nep}}{\sum n_{mp} + \sum n_{nep}}. \quad (8.5)$$

Розрахунок норм простою місцевих вагонів при здвоєних і з однією вантажними операціями, год., визначається:

$$\bar{t}_M^{\partial\partial} = \frac{\sum B_M^{\partial\partial}}{n_M^{\partial\partial}}; \quad \bar{t}_M^{od} = \frac{\sum B_M^{od}}{n_M^{od}}, \quad (8.6)$$

де $\sum B_M^{\partial\partial}$ та $\sum B_M^{od}$ - суми вагоно-годин простою місцевих вагонів з двома та однією вантажними операціями;

$n_M^{\partial\partial}$ та n_M^{od} - відповідно число вагонів, що проходять здвоєні та поодиночні вантажні операції.

Середній простій одного місцевого вагону на станції, год.:

$$\bar{t}_M = \frac{\bar{t}_M^{\partial\partial} n_M^{\partial\partial} + \bar{t}_M^{od} n_M^{od}}{n_M^{\partial\partial} + n_M^{od}}. \quad (8.7)$$

Час простою місцевого вагону також може бути розчленований на окремі складові. Нерідко у виробничих умовах простій місцевого вагону представляють у вигляді трьох складових:

1. Час від прибуття до закінчення подачі під вантажні операції;
2. Час під вантажними операціями, включаючи їх очікування;
3. Час від закінчення вантажних операцій до відправлення.

Загальностанційний простій місцевого вагону, що доводиться на одну вантажну операцію, год:

$$\bar{t}_{eo} = \frac{\sum B_M}{n_n + n_e}, \quad (8.8)$$

або

$$\bar{t}_{eo} = \frac{\bar{t}_M}{K_{зoe}}, \quad (8.9)$$

де $K_{зoe}$ - коефіцієнт здвоєних операцій, який показує, скільки вантажних операцій доводиться в середньому на один місцевий вагон.

$$K_{зoe} = \frac{n_n + n_e}{n_e + n_{np}^{nop}}, \quad (8.10)$$

де n_n, n_e - кількість завантажених і вивантажених вагонів за добу;

n_{np}^{nop} - число прибулих з інших станцій порожніх вагонів, використовуваних для вантаження.

Статичне навантаження вагона показує, скільки тонн вантажу доводиться в середньому на один вагон. Воно визначається діленням загальної кількості тонн вантажів, завантажених на станції, на загальну кількість використаних для вантаження вагонів.

Середній коефіцієнт використання маневрових локомотивів визначається з виразу

$$\psi_{ман} = \frac{\Sigma Mt}{M \cdot (1440 - t_{оод})}, \quad (8.11)$$

де ΣMt - сумарний час роботи за добу всіх маневрових локомотивів, хв;

M - кількість маневрових локомотивів;

$t_{оод}$ - час на екіпіровку, зміну локомотивних бригад й інший час, який маневровий локомотив не знаходився у розпорядженні станції.

Замість середнього коефіцієнта використання маневрового локомотиву цей коефіцієнт підраховують і для кожного локомотиву окремо.

Продуктивність маневрового локомотива W - це кількість перероблених вагонів, що доводяться на один локомотив.

$$W = \frac{\Sigma n_{\text{пер}} + 2 \cdot \Sigma n_{\text{м}}}{M}. \quad (8.12)$$

Собівартість кожного вимірника (один відправлений вагон транзитний з переробкою, без переробки і місцевий, одна тонна завантаженого та вивантаженого вантажу та ін.) на станції знаходять діленням загальних витрат на об'єм роботи за рік або квартал.

8.2. Оперативне планування роботи станції

Оперативним називається планування, мета якого - забезпечення нормальної експлуатаційної роботи станції в умовах конкретної обстановки на добу та зміну [56].

Система оперативного планування сприяє:

- безперешкодному прийому, своєчасному формуванню та відправленню поїздів;
- скороченню часу знаходження вагонів на станції;
- підвищенню продуктивності маневрових засобів;
- виконанню планів вантаження.

Добовий план роботи станції складається в дирекції залізничних перевезень старшим диспетчером (ДНЦС) або заступником начальника відділу руху.

Не пізніше, ніж за 3 години до початку планованої доби план передається на станцію наказом начальника відділу руху.

Добовий план містить:

- завдання по прийому та відправленню поїздів на кожному прилеглому до станції ділянку з підрозділом на транзитні, розбірні та свого формування;
- завдання по розформуванню та формуванню поїздів;
- регульовальне завдання по відправленню порожніх вагонів по роду рухомого складу на кожен напрям;
- завдання по вантаженню та вивантаженню вагонів;
- спеціальні завдання (по промивці вагонів, пропарюванню, підготовці порожніх вагонів для перевезень та ін.).

У добовому плані виділяється об'єм роботи станції на першу зміну, для другої зміни план містить змінне завдання, яке включає ті ж показники, що і добовий план, а також інші завдання, що витікають із оперативної обстановки.

Змінний план є основою побудови оперативної роботи станції. Він складається начальником станції або його заступником на підставі:

- добового плану та змінного завдання, отриманих з дирекції;
- поїзного положення на початок планованої зміни;
- інформації про майбутнє прибуття поїздів;
- норм технологічного процесу роботи станції.

План роботи зміни, що заступає на чергування в другій половині доби, складають з урахуванням підсумків роботи першої зміни та забезпечення виконання всього добового плану. На двосторонніх станціях змінний план складають для кожної системи окремо.

Змінний план складається не пізніше, ніж за півгодини до початку зміни та доводиться до працівників зміни маневровим диспетчером (на планерці), який і організовує виконання змінного плану.

Виконання змінного плану базується на плануванні поїздоутворення по 4-6 годинним періодам. Розрахунок поїздоутворення веде оператор СТЦ.

Початковими даними для цього є:

- точна інформація у вигляді ТГНЛ і телеграм-зведень;
- інформація з дирекції про план підведення поїздів;
- зведення про наявність составів і вагонів на коліях станції по призначеннях плану формування до моменту початку планованого періоду;
- технологічні норми часу знаходження составів у парках прийому та відправлення, норми на розформування та формування составів.

Необхідно завчасно (за 4-6 годин) встановити момент закінчення накопичення составів і їх готовність до відправлення. Маневровий диспетчер намічає план відправлення поїздів і погоджує з черговим по дирекції та локомотивним диспетчером номера поїздів і поїзних локомотивів. Він же розробляє та передає виконавцям оперативні завдання на найближчі 1-2 години.

Оперативне керівництво роботою станції по розформуванню - формуванню поїздів здійснює маневровий диспетчер. Його діяльність направлена в першу чергу на виконання плану поїздоутворення та відправлення поїздів. З цією метою він планує розпуск составів (в першу чергу - із замикаючими групами), розподіляє роботу між гіркою та витяжками, організовує прискорену обробку поїздів при їх згущеному підході. При необхідності він перерозподіляє маневрові засоби (локомотиви з витяжок

– на гірку і т.п.), на двосторонніх станціях організовує прийом поїзда з великим числом кутових вагонів відразу в протилежну систему.

На двосторонніх станціях станційний диспетчер забезпечує: виконання змінного плану по прийому, відправленню та пропуску поїздів по станції в цілому; узгодження плану роботи станції (по 4-6 годинним періодам) по прийому та відправленню поїздів із черговим по дирекції та локомотивним диспетчером; раціональний розподіл робіт між системами; контроль за ходом місцевої роботи. ДСЦС також веде графік виконаної роботи.

8.3. Графік виконаної роботи станції

Для здійснення контролю за виконанням технологічного процесу, забезпечення оперативного керівництва поїзною та маневровою роботою й виконання оперативних аналізів роботи станції, маневровий диспетчер на технічних станціях веде графік виконаної роботи станції (системи), а чергові по парках та гірці ведуть відповідні журнали обліку роботи, в яких детально підраховуються збитки через недодержання основних технологічних операцій з указанням причин порушення технології працівниками служб в графі Примітки.

В графіку виконаної роботи повинні бути відображені:

- план роботи станції (сортувальної системи) на зміну по прийому, відправленню та пропуску поїздів, розформуванню та формуванню составів, переробці вагонів на гірці та витяжних коліях, по навантаженню та розвантаженню вагонів, сортуванню вагонів із дрібними відправками і контейнерами й ін.;
- план підведення поїздів, що передається з дирекції по 4-6 годинних періодах з указанням номера та індексу поїзду, номера локомотиву, очікуваного часу прибуття поїзду, ваги, довжини составу та станції призначення;
- плани відправлення поїздів по 4-6 годинних періодах із указанням номера поїзду та локомотиву, часу відправлення та станції призначення поїзду;
- фактичне прибуття поїздів із указанням номеру та часу прибуття кожного поїзду (у випадку, якщо станція не забезпечила безперешкодний прийом поїзду, то затримка біля закритого вхідного сигналу відображається на графіку з указанням тривалості та причин затримки);
- зайняття колій приймання поїздами, що прибувають, а також окремими групами вагонів від моменту вступу на колії до їх звільнення з указанням часу початку та закінчення технічного огляду та причин понаднормативного простою составів;

- робота гірки по розпуску составів, що прибувають у переробку, та внутрішньостанційних передач (вагонів місцевих, після ремонту та ін.), а також зайняття гірки іншими операціями (закінченням формування, осаджуванням вагонів на сортувальних коліях та ін.) з указанням тривалості виконання кожної операції та причин перерви в роботі гірки (після розпуску составів на кожній сортувальній колії наростаючим підсумком указується кількість накопичених вагонів);

- робота на витяжних коліях по закінченню формування составів, формуванню багатогрупних поїздів та передач, підбору вагонів по точках навантаження й розвантаження та ін.;

- наявність місцевих вагонів на станційних коліях (прибуття, сортувальних) для подачі під вантажні операції;

- фактичне положення з вагонами, що знаходяться на кожному вантажному пункті під навантаженням або розвантаженням, із указанням роду вагонів, часу, що планується, та фактичного часу закінчення вантажних операцій;

- робота маневрових локомотивів із указанням тривалості виконання кожним локомотивом операцій по подаванню (прибиранню) вагонів на (з) вантажні (них) пункти (ів), а також часу, що витрачається локомотивом на екіпірування;

- зайняття колій відправлення поїздами свого формування або транзитними з моменту виставлення (прибуття транзитного поїзда) до відправлення із станції з указанням початку та закінчення технічного огляду та ремонту вагонів і причин понаднормативного простою составів в очікуванні відправлення; відміни та зриви відправлення поїздів за графіком (якщо з транзитними поїздами та поїздами свого формування на коліях відправлення виконуються операції по збільшенню або зменшенню довжини, ваги, відчепленню вагонів із технічних або комерційних несправностей та ін., то час і обсяг виконаної роботи відображається на графіку);

- фактичне відправлення поїздів зі станції з указанням індексу та номера поїзду, номера локомотиву, напрямку прямування поїзду та часу відправлення (у випадку відхилення від плану відправлення диспетчер зазначає причину відхилення).

Після закінчення зміни маневровий диспетчер відмічає виконання змінного плану, а у випадку невиконання будь-якого показника або завдання, зазначає причини його невиконання. У випадку незабезпечення станцією безперешкодного прийому поїздів після закінчення зміни поїзний диспетчер дирекції передає маневровому диспетчеру станції наказ про затримки поїздів по прийманню з обов'язковим указанням номеру та часу затримки кожного поїзда.

Для забезпечення виконання аналізу роботи станції за добу технік-аналізатор веде, використовуючи дані відповідних розділів графіку виконаної роботи та журналів обліку роботи гірки та парків, щодобовий облік:

- виконання вказаних показників роботи станції;
- виконання технологічних норм простою по елементах з ука-занням причин порушень з вини служб;
- збитків, які допущені, та економії, що отримана, вагоно-годин по елементах технологічного процесу, в тому числі по службах (окремо ведеться облік збитків вагоно-годин по клієнтурі через відсут-ність вантажу, нестаток технічних засобів та місткостей, а у випадках труднощів із таким обліком збитки показуються сумою);
- втрати поїздо-годин у зв'язку з затримками поїздів на підхо-дах та зі зривами поїздів із графіка, в тому числі з вини всіх служб.

Форми і порядок ведення графіку виконаної роботи станції, графі-ку виконаної роботи з місцевими вагонами, журналів обліку роботи гірки і парків станції, допущених збитків і одержаної економії вагоно-годин по елементах технологічного процесу та по службах встановлюються нача-льником станції з врахуванням місцевих умов, обсягу і характеру робо-ти).

8.4. Аналіз роботи станції

Аналіз роботи станції дозволяє розкрити резерви, знайти “вузькі” місця в роботі окремих її ділянок [19, 20]. Його виконують з метою роз-робки заходів по поліпшенню роботи станції. При аналізі встановлюєть-ся:

- виконання плану поїзної та вантажної роботи;
- якість використання вагонів і локомотивів, а також техніч-них пристроїв (сортувальних гірок, витяжних колій і т.п.);
- результати оперативного керівництва роботою станції;
- злагожденість у роботі окремих підрозділів станції і т.п.

Аналізують виконання норм часу обробки поїздів після прибуття, по розформуванню, формуванню, стан безпеки руху, охорону праці та ін.

Аналіз роботи великих станцій повинен передбачати:

- зіставлення фактичних показників роботи із заданими та з аналогічними за минулий період;
- причини відхилення виконаних показників від заданих;
- заходи щодо усунення недоліків у роботі, поліпшенню тех-нології та забезпеченню стійкої роботи станції.

Для аналізу роботи станції служать графіки виконаної роботи, а також різні форми обліку та звітності.

Аналіз роботи станції допомагає визначити передові методи роботи, а також розкрити недоліки в роботі станції та окремих її ланок. Розрізняють наступні види аналізу:

- поточний - оперативний (за зміну та добу);
- періодичний (за декаду, місяць, квартал, рік);
- цільовий, присвячений окремим питанням, наприклад, простою вагонів на станції, безпеці руху й охороні праці і т.п.

Оперативний аналіз проводять двічі на добу після закінчення чергування начальник станції або його заступник. При цьому звертають увагу на виконання плану вантаження по станції в цілому, по найважливіших вантажах, основних відправниках, залізницях призначення, а також плану маршрутизації. При аналізі вивантаження розглядають виконання плану по станції та по основних одержувачах, причини невивантаження вагонів (пізніе прибуття місцевого вантажу, пізня подача, повільне розвантаження і т.д.), виконання плану вантаження та вивантаження по періодах доби. Визначають і порівнюють із завданням число розформованих і зформованих поїздів, загальне число перероблених вагонів по станції та ступінь використання маневрових локомотивів, виконання по кожному напрямку плану прийому та відправлення поїздів, виконання норм простою вагонів в цілому по станції та по змінах. Розглядають причини відправлення неповновагових і неповносоставних поїздів, порушення плану формування, правил технічної експлуатації та техніки безпеки, розбираються дії окремих керівників, виявляються заходи по ліквідації виникаючих труднощів, передовий досвід і т.п. Виявляється краща зміна.

Результати оперативного, тобто змінного та добового аналізу регулярно розглядаються керівниками станції, відділу та служби перевезень для вживання заходів по ліквідації утруднень і недоліків у роботі різних служб, що забезпечують роботу станції.

Аналіз дає можливість узагальнити передові прийоми роботи для їх впровадження, а також виявити недоліки в роботі станції за зміну, добу та визначити оперативні заходи для їх ліквідації. Результати аналізу доводять до всіх працівників змін при вступі на чергування.

Періодичний аналіз, що проводиться головним (старшим) інженером станції, дає можливість виявити причини невиконання технічних і технологічних норм, пов'язаних із організацією руху поїздів, станом технічного оснащення, якістю технологічних процесів, що діють, і їх виконанням.

Періодичний аналіз виконання кількісних і якісних показників роботи, продуктивності праці, собівартості переробки вагонів, стану безпе-

ки руху й охорони праці узагальнює результати оперативних аналізів і служить основою для розробки організаційно-технічних заходів щодо поліпшення всієї діяльності станції.

Цільовий аналіз проводять для вироблення організаційних і технологічних рішень на основі поглибленого вивчення роботи якої-небудь ділянки станції, узагальнення передової технології цієї ділянки, виявлення причин систематичного невиконання норм, а також для підведення підсумків роботи станції за період виконання якого-небудь завдання.

При визначенні собівартості встановлені наступні вимірники: один відправлений вагон із підрозділом на транзитний з переробкою, без переробки та місцевий; по вантажній роботі - одна тонна завантаженого вантажу, вивантаженого вантажу, один вагон розсортованого вантажу дрібних відправок і контейнерів. Показник продуктивності визначається числом відправлених вагонів зі станції, що доводяться на одну особу експлуатаційного штату. Продуктивність вантажних станцій, окрім відправлених вагонів, визначається об'ємом завантажених і вивантажених вантажів у тоннах і розсортованих на пунктах місцевої роботи.

Окрім обліково-звітних документів при цільових аналізах використовують хронометражні спостереження, моделювання роботи станції та її елементів, техніко-економічні розрахунки.

8.5. Облік роботи станції

Для контролю за виконанням встановлених (планових) показників і для оцінки роботи станції Укрзалізницею встановлені системи і форми обліку роботи станцій [12].

В даний час застосовуються наступні системи обліку показників:

- добова (на кінець звітної доби – 17.00 київського часу);
- декадна;
- місячна;
- квартална;
- річна.

Щодобовий облік виконання застосовується для наступних показників

- вантаження;
- вивантаження;
- робочий парк;
- простій вагонів.

Для решти показників застосовується декадна та місячна системи обліку й звітності.

Всі форми обліку та звітності мають шифр і номер: по господарству руху - ДУ і ДО (облік і звітність), по вантажній роботі - ГУ і ГО.

Облік вантаження на станції ведеться по відомостях обліку завантажених вагонів форми ДО-4.

Облік вивантаження ведеться по вагонних листах форми ГУ-38 і здавальним спискам форми ГУ-40 (якщо вагони вивантажуються на під'їзних коліях).

Станції щодоби складають наступні звіти:

- про вантажну роботу (всього завантажено, вивантажено, у т.ч. по родах вагонів) - по ф. ГО-1;
- про породове вантаження (всього завантажено у вагонах і в тоннах, в т.ч. найважливіших вантажів) - по ф. ГО-2;
- про вантаження по залізницях призначення – по ф. ГО-3.

Облік робочого парку вагонів ведеться по балансовому журналу ф.ДУ-4 на підставі даних натурних листів ф. ДУ-1 і журналів по руху поїздів ф. ДУ-2 (для проміжних станцій і роз'їздів) і ф. ДУ-3 (для дільничних і сортувальних станцій). За даними балансового журналу складається добовий звіт про вагонний парк по ф. ДО-2 (містить дані про вагонооборот, загальну наявність, робочий парк - навантажених і порожніх, у т.ч. по роду, а також про вагони, що вилучені з робочого парка).

Облік простою вагонів ведеться окремо для транзитних без переробки, транзитних із переробкою та місцевих вагонів, також виділяється простій під однією вантажною операцією.

Облік фактичного виконання простою вагонів на станції може вестися двома способами:

- номерним – коли станції оснащені ЕОМ і АРМ.
- безномерним – вже практично не застосовується.

При номерному способі обліку простою вагонів середній простій вагонів визначається таким чином:

$$t_i = \frac{B_i}{Y_i}, \text{ год.}, \quad (8.13)$$

де B_i – сумарні вагоно години простою всіх відправлених за дану добу вагонів відповідної категорії;

Y_i – число відправлених за добу вагонів відповідної категорії.

Безномерний спосіб обліку простою вагонів застосовувався на станціях, що мали вагонооборот більше 50 ваг/добу, по книзі ф. ДУ-9, у якій указувалася загальна кількість прибулих Π_i і тих що убули Y_i вагонів,

а також їх залишок на кожну годину, потім розраховувався простій вагонів:

$$t_i = \frac{B_i}{\frac{\Pi_i + Y_i}{2}} = \frac{2 \cdot B_i}{\Pi_i + Y_i}. \quad (8.14)$$

Перевагою номерного способу обліку є висока точність, а недоліком – велика трудомісткість (при ручному обліку в разі відсутності ЕОМ і АРМ).

Перевага безномерного способу - його простота, а недолік – мала точність за невеликий проміжок часу.

Контрольні питання

1. Які кількісні показники роботи станції Ви знаєте ?
2. Які показники відносяться до якісних показників роботи станції ?
3. Яка мета оперативного планування роботи станції ?
4. Для чого ведеться графік виконаної роботи станції ?
5. Яка мета виконання аналізу роботи станції ?
6. Що повинен передбачати аналіз роботи великих станцій ?
7. Які питання розглядаються при проведенні оперативного аналізу ?
8. Які завдання проведення періодичного аналізу роботи станції ?
9. Які існують системи та форми обліку роботи станцій ?

Т е м а 9

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ У ЗИМОВИХ УМОВАХ

9.1. Загальні положення

Порядок роботи залізничних станцій в осінньо - зимовий період регламентується вказівками та нормативними актами Міністерства інфраструктури України та Укрзалізниці з питань роботи залізничного транспорту в осінньо - зимовий період (далі ОЗП), Інструкцією з підготовки господарства перевезень залізниць України до роботи в осінньо - зимовий період [15] та іншими нормативними документами щодо обслуговування споруд, пристроїв і службово-технічних будівель.

Цими документами встановлюється єдиний порядок організації щорічних робіт щодо формування та виконання комплексу обґрунтованих заходів для забезпечення безперебійної та безаварійної роботи залізничних станцій та інших підрозділів господарства перевезень в осінньо-зимовий період та порядок і контроль їх виконання.

Підготовка господарства перевезень до роботи в ОЗП проводиться щорічно з травня по листопад включно. Перевірка стану підготовки станцій та інших підрозділів господарства перевезень до роботи в ОЗП проводиться щорічно з червня по жовтень включно.

Система організації цих робіт передбачає:

- аналіз роботи господарства перевезень за попередній ОЗП, підведення підсумків цієї роботи та формування завдань на наступний період;
- розробку та реалізацію заходів щодо підготовки роботи в наступний період;
- контроль і перевірку стану готовності до роботи в ОЗП;
- звітність станцій та інших підрозділів господарства перевезень про хід підготовки до роботи в ОЗП.

З урахуванням місцевих умов, пов'язаних із підготовкою господарства перевезень до роботи в ОЗП, у службах, відділах перевезень, станціях на основі рекомендованих заходів розробляються додаткові конкретні заходи з підготовки господарства перевезень до роботи в ОЗП.

Відповідальність за підготовку споруд, пристроїв і службово-технічних будівель до роботи в ОЗП покладається на керівників підприємств, на балансі яких знаходяться споруди, пристрої та службово-технічні будівлі та працівників, які їх безпосередньо обслуговують.

9.2. Підготовка господарства та кадрів станції до роботи в зимових умовах

Зима – найбільш важкий та відповідальний період у роботі станції. Безперервна робота в цей період забезпечується завчасною підготовкою господарства та кадрів, яка починається на початку липня. Ця підготовка включає виконання наступних робіт:

- ремонт службово-технічних будівель (стрілочних постів, приміщень для складацьких бригад, постів ЕЦ, гірочних постів й ін.);
- ремонт устаткування сортувальних гірок, пристроїв СЦБ і зв'язку та зовнішнього освітлення (на гірках капітальний ремонт співільнювачів, повітропровідної мережі, компресорного устаткування, в пристроях СЦБ – ремонт стрілочних переводів, гарнітури; у пристроях зв'язку – гучномовного зв'язку в першу чергу, поповнення кількості динаміків);
- виправка профілів сортувальних гірок, витяжок і сортувальних колій (ці роботи є дуже трудомісткими і тому на практиці нерідко не проводяться, що приводить до уповільнення темпу сортувальної роботи зимою та до збоїв у роботі);
- ремонт снігоприбиральної техніки та снігозахисних засобів (ремонт машин усіх типів, снігозахисних огорож, переносних щитів, лісопосадки);
- до кінця літнього періоду проводиться очищення станційних і деповських колій від зайвого баласту, сміття, бруду, залишків вантажів, щоб заморозити колії в умовах, які забезпечують безпечну роботу снігоприбиральних машин;
- створення зимових запасів піску (в локомотивному депо), зимового мастила, палива, гальмових башмаків, стрілочного інвентаря й інструменту, зимового одягу.

Цілий ряд цих питань безпосередньо вирішується працівниками служб колії, СЦБ і зв'язку, локомотивного, вагонного, матеріально-технічного постачання.

Контроль за підготовкою здійснює начальник станції.

По закінченню зими у Головному управлінні перевезень, усіх службах, відділах перевезень і станціях проводиться аналіз роботи за минулий зимовий період, розглядаються показники використання рухомого складу, виконання графіку руху поїздів, стан безпеки руху та виробничого травматизму, а також інші критерії роботи в ОЗП.

Дані аналізу опрацьовуються та затверджуються службами перевезень залізниць і надаються у Головне управління перевезень до 10 травня.

Головне управління перевезень:

- аналізує звіти і за результатами роботи за попередній зимовий період надає на адресу керівників структурних підрозділів господарства перевезень рекомендації щодо забезпечення стійкої роботи господарства перевезень у наступну зиму;

- проводить у службах, відділах перевезень та станціях методичну роботу й єдину технічну політику з розробки збалансованих заходів щодо забезпечення безперебійної роботи господарства перевезень в ОЗП.

Для організації робіт із підготовки господарства станції до роботи в ОЗП щорічно у травні наказом начальника станції призначається комісія під його керівництвом у складі: заступників начальника станції, головного інженера, провідних фахівців, голови профспілки. До складу комісії також можуть залучатися фахівці медичних установ, санепідемстанцій та ін.

До 1 червня в усіх службах, відділах перевезень, на станціях розроблюються плани підготовки господарства перевезень до роботи в ОЗП, які затверджуються:

- в службах перевезень - головним інженером залізниці;
- у відділах перевезень – начальником дирекції залізничних перевезень;
- на станціях позакласних і 1 класу – начальником станції;
- на станціях 2, 3, 4, 5 класу – начальником відділу перевезень дирекції залізничних перевезень.

Плани підготовки повинні передбачати комплекс робіт із організаційно-технологічних і технічних заходів щодо підвищення сталої роботи станцій, виконання встановлених розмірів руху та встановлених норм використання рухомого складу.

До 15 червня служби перевезень та найважливіші сортувальні станції надають свої плани в Головне управління перевезень, яке на основі рекомендованого розгорнутого плану заходів і вимог нормативних документів разом з фахівцями служб перевезень розробляє необхідні для під-

готовки господарства перевезень заходи до роботи взимку і щомісячно, починаючи з липня, контролює їх виконання.

На станціях для визначення черговості очищення колій, міжколій, стрілочних переводів від снігу, встановлення графіку роботи снігоочисних і снігоприбиральних машин у *серпні* начальником дистанції колії за участю начальника станції розробляються оперативні плани снігоборотьби (боротьби з ожеледицею), які у *вересні* мають бути узгодженими з начальником відділу перевезень дирекції залізничних перевезень, начальником служби локомотивного господарства та колії та до 1 жовтня затверджені начальником дирекції залізничних перевезень.

Оперативний план снігоборотьби є основою організації снігоборотьби на залізничній станції. Цим планом встановлюється:

- організація очищення колій та міжколій від частин рухомого складу, сміття та сторонніх предметів;
- організація захисту станції та перегонів від сніжних занесень;
- технологія та черговість прибирання снігу з урахуванням максимального використання наявних технічних засобів і забезпечення безперебійної роботи станції по прийому, відправленню поїздів і здійсненню маневрової роботи;
- графіки роботи снігоприбиральної техніки;
- потреба в машинах, механізмах, локомотивах, рухомому складі та робочій силі;
- розподіл робочої сили по районах станції (паркам, горловинам);
- найбільш раціональні маршрути пропуску снігоприбиральних машин для вивантаження снігу;
- формування спеціальних бригад першої, другої та третьої черг по боротьбі зі сніжними занесеннями.

Бригади першої черги проводять попереджувальне очищення колій та стрілочних переводів незалежно від погодних умов (йде сніг чи ні). Їх формують із працівників дистанції колії, колійних машинних станцій та колійних колон.

Бригади другої черги викликають негайно з настанням завірюхи та відповідно до оперативного плану снігоборотьби. Їх формують із працівників решти всіх господарських одиниць вузла або станції.

Бригади третьої черги формують із працівників територіальних організацій та особового складу військових частин місцевих гарнізонів і викликають при сильних снігопадах.

Оперативний план снігоборотьби розробляється на весь зимовий період для кожного парку залежно від колійного розвитку, наявної техніки, характеру поїзної та маневрової роботи.

На протязі вересня вся снігоприбиральна техніка закріплюється за вирішальними станціями та вузлами з урахуванням першочерговості виділення найбільш надійних машин.

У першій половині вересня дистанцією колії та станцією проводиться підготовка колій і тупиків, зазначених у технічно-розпорядчому акті станцій (ТРА), для розміщення снігоприбиральних та снігоочисних машин.

На протязі вересня перевіряються колії та місця для вивантаження снігу, при необхідності проводиться ремонт цих колій, очищення від сміття, будівництво спеціальних колій.

На всіх найважливіших вузлах і станціях розробляється технологія прибирання снігу та графіки роботи снігоприбиральних та снігоочисних машин і механізмів із зазначенням черговості очищення від снігу і льоду станцій вузла, станційних колій та внутрішньовузлових з'єднань. На весь зимовий період виділяються працівники станцій та дистанцій колій, відповідальні за організацію роботи снігоприбиральної та снігоочисної техніки та прибирання снігу в кожному районі станції.

Керівництвом служб і відділів перевезень затверджується перелік станцій, з яких, при настанні снігопадів, через сильні замети, повинні бути виведені усі тимчасово залишені без локомотивів поїзди та вагони.

Наказом по залізниці за сортувальними станціями на весь ОЗП закріплюються працівники апарату управління залізниць, дирекцій залізничних перевезень, станцій та інших підприємств залізничного транспорту для очистки території станцій і надання допомоги.

У вузлах та на найважливіших сортувальних станціях створюються штаби з снігоборотьби у складі: начальник станції (голова), начальник дистанції колії (заступник голови), начальники локомотивного і вагонного депо, дистанцій сигналізації та зв'язку, електропостачання, механізованої дистанції вантажно-розвантажувальних робіт.

На створені штаби покладається відповідальність за своєчасне очищення території станцій, роботу снігоочисних та снігоприбиральних машин.

Наказом по залізниці на всіх станціях формуються постійно діючі бригади для очищення колій і міжколій від деталей верхньої будови колії та рухомого складу, залишків вантажів, сміття. Керівниками бригад призначаються працівники господарства перевезень і колії. Для роботи таких бригад виділяються грейферні крани, маневрові локомотиви, дрезини, платформи та інший рухомий склад.

На станціях створюється незнижувальний запас (у кількості не менше місячних витрат) гальмових башмаків, вилок для розчеплення автозчеплень і встановлення гальмових башмаків на рейки, створюється запас інвентарю для прибирання снігу та льоду, а також піску для посипання під час ожеледиці території станції, місць роботи гіркових складачів поїздів, регулювальників швидкості руху вагонів, маршрутів проходу на робочі місця.

Працівники станцій, дистанцій колії, сигналізації та зв'язку, пунктів технічного обслуговування вагонів приводять усі пристрої у стан, який гарантує безперешкодний пропуск снігоприбиральної та снігоочисної техніки, безпечну роботу складацьких бригад, регулювальників швидкості руху вагонів, працівників пунктів комерційного огляду вагонів.

У місцях роботи складацьких бригад і регулювальників швидкості руху вагонів встановлюються ящики з піском. На станції створюється необхідний запас графітного мастила (або іншої суміші), яка забезпечує пом'якшення гальмування вагонів. Проводиться ремонт, при необхідності установка нових стелажів, металевих тумб для укладання гальмових башмаків, настилів на насувній частині гірки для безпечної роботи складацьких бригад.

На кожному посту централізації, у службових приміщеннях сигналістів, чергових стрілочного поста проводиться перевірка наявності та справності сигнального приладдя, інструменту й інвентарю. При необхідності проводиться їх ремонт і поповнення до встановлених норм.

Приводяться в порядок площі та приміщення, які виділені для зберігання палива. Створюється необхідний запас палива в кількості не менше місячного.

Проводиться ремонт службово-технічних і побутових приміщень. Особлива увага повинна приділятися опалювальним системам, застекленню вікон, утепленню дверей і т.д.

На станціях, відповідно до затверджених на залізницях планів, проводяться ремонтно-коліїні та будівельні роботи, капітальний та поточний ремонт колій, заміна рейок, стрілочних переводів, перевідних брусків, виправлення профілю гірок, витяжних, підгірочних колій.

Керівниками станцій здійснюється перевірка стану службових маршрутів проходу працівників станції на робочі місця, наявність настилів на рівні головок рейок, покажчиків “Службовий прохід”, “Негабаритне місце”.

У липні-вересні начальники станцій організують проведення інструктивних занять із працівниками станції, що пов'язані з рухом поїздів, з навчання їх специфіці роботи в зимових умовах з прийняттям залізків.

В усіх структурних підрозділах господарства перевезень проводиться укомплектування штату провідних професій, і в першу чергу, чергових по станції, складачів поїздів і їх помічників, регулювальників швидкості руху вагонів, чергових стрілочних постів.

На станціях складаються списки і проводиться навчання “першозимників” безпечним прийомом праці в ОЗП, закріплення за ними наставників із числа досвідчених працівників.

Працівники станцій, згідно з діючими нормами, забезпечуються спецодягом та спецвзуттям.

З усіма працівниками, що залучаються до роботи, проводиться додатковий інструктаж про порядок виконання робіт з очищення централізованих стрілочних переводів.

На станціях та у відділах перевезень розроблюється тематика проведення технічного навчання з безпечних прийомів праці в ОЗП для працівників станцій та відділів перевезень, пов’язаних з рухом поїздів.

Тематика навчання затверджується:

- на станціях позакласних та першого класу – начальником станції;
- на станціях 2, 3, 4, 5 класів – начальником відділу перевезень дирекції залізничних перевезень;
- у відділах перевезень дирекції залізничних перевезень – начальником дирекції залізничних перевезень.

На станціях виділяються і обладнуються приміщення для обігрівання та прийняття їжі працівників, які працюють на снігоборотбі.

9.3. Організація та технологія роботи станції зимою

При низьких температурах і занесенні станційних колій снігом різко зростає питомий опір руху вагонів і локомотивів; застигає мастило в буксах, частішають випадки заклинювання колісних пар; погіршується робота стрілок, гальмових сповільнювачів і башмаків; погіршується видимість і чутність сигналів. Крім того, взимку скорочується світловий день.

Всі ці чинники можуть різко уповільнити темп маневрової роботи по розформуванню та формуванню поїздів, по подачі та прибиранню й ін., і створити загрозу безпеці руху поїздів і маневрових составів.

Для стійкої роботи станції у зимовий період розробляються спеціальні технологічні заходи, що дозволяють попереджати та долати зимові труднощі й забезпечувати виконання заданих розмірів руху та встановлених норм простою вагонів. До таких заходів з урахуванням місцевих умов роботи станції відносяться: перерозподіл роботи між маневровими

районами (гіркою та витяжними коліями), виділення додаткових маневрових засобів, звільнення станції від формування збірних поїздів із передачею цієї роботи на допоміжні станції, зміна спеціалізації сортувальних колій, впровадження календарного вантаження по призначеннях плану формування поїздів й ін.

Для підтримки високого темпу роботи станції повинна бути відпрацьована зимова технологія, яка передбачає наступні особливості:

- чергування колій в парках прибуття для прийому поїздів під час завірюхи та снігопадів;
- перестановка важких составів із парку в парк, з під'їзних колій на станційні двома маневровими локомотивами (обидва в голові, або один - в хвості, один - в голові);
- використання більш потужних маневрових локомотивів або введення додаткових;
- при подачах, прибираннях - зменшення кількості вагонів у тій, що подається, причіплюваній, або формованій групі (збільшується число маневрових рейсів, але стає вищою швидкість їх руху);
- при розформуванні з витяжок або гірок малої потужності – ділення составу на більше число частин;
- для забезпечення умов зрушення составів з місця в сильні завірюхи та морози - застосування підштовхування поїздів при їх відправленні зі станції;
- передача сигналів і розпоряджень по стаціонарному та переносному радіозв'язку (в умовах поганої видимості та чутності - це основа запобігання нещасним випадкам). При підготовці до зими стійкій роботі радіозв'язку приділяється першочергове значення.

Особлива увага в зимових умовах і особливо в період сніжних занесень, завірюх, сильних морозів, використання снігоприбиральної техніки та залучення робочої сили до очищення снігу, керівники районів станції (чергові по станції, паркам і гірці) зобов'язані звертати на забезпечення безпеки руху та техніки безпеки, для чого необхідно:

- забезпечувати завчасне сповіщення працівників, що знаходяться на коліях, про майбутні маневрові пересування, прийом і відправлення поїздів, пропуск снігоприбиральної техніки й ін.;
- сповіщати машиністів маневрових локомотивів про роботу людей та снігоприбиральної техніки на коліях і в районах станції;
- забезпечувати строге узгодження плану роботи між керівниками відповідних районів станції та особами, відповідальними за роботу снігоприбиральної техніки;

- виділяти для роботи зі снігоприбиральною технікою локомотиви, що мають радіозв'язок із керівниками районів, у яких намічається робота по прибиранню снігу;
- забезпечувати проведення інструктажів по правилах техніки безпеки з працівниками, що вступають на чергування та повертаються до роботи по снігоборотьбі з урахуванням особливостей конкретної обстановки.

9.4. Організація роботи сортувальних гірок і витяжних колій при низьких температурах і снігопадах

Від роботи сортувальної гірки залежить робота не тільки станції, але і цілого ряду примикаючих напрямів. Тому, для забезпечення в зимовий період, особливо при снігопадах і низьких температурах, високого темпу розпуску та здійснення маневрової роботи застосовуються наступні технологічні прийоми:

- прискорення обробки составів у прийнятному парку застосуванням багатогрупового технічного обслуговування та комерційного огляду;
- очищення від снігу перед розпуском рейок в районі гальмування вагонів гальмовими башмаками;
- регулювання швидкості розпуску составів і сили гальмування вагонів сповільнювачами з урахуванням температури повітря, ходових якостей відчепів, напрямку та швидкості вітру;
- періодичний перевод стрілок і сповільнювачів з одного положення в інше для попередження їх "застигання" під час перерв у роботі;
- організація виставки составів двома "спареними" локомотивами;
- заміна осадження вагонів на сортувальних коліях з боку гірки підтяганням їх з боку району формування;
- застосування графітного мастила та інших засобів для усунення "жорсткого" гальмування вагонів і вибивання гальмівних башмаків з-під коліс вагонів;
- збільшення сили поштовхів при розформуванні составів;
- прокатка составів перед розпуском – у результаті різко поліпшуються ходові властивості відчепів, оскільки розігрівається мастило, зменшується питомий опір і потрібно менше осаджувати вагони на сортувальних коліях;

- при занесенні сортувальних колій снігом пропуск перших відцепів без гальмування, з підвищеною швидкістю;
- виведення составів у сильні морози при перестановці на витяжні колії по частинах;
- пропуск маневрового локомотива по коліях, на яких проводимуться маневри, до їх початку.

9.5. Організація та механізація снігоборотьби на станціях

Найважливіше значення зимою для стійкої та успішної роботи всіх станцій має очищення колій від снігу. Згідно з оперативним планом очищення та прибирання снігу зазвичай встановлюється наступна черговість очищення станційних колій:

1. колії стрілочної горловини в парках прийому, сортування та відправлення;
2. сортувальні колії, колії насуву, витяжки, колії парків прийому та відправлення;
3. колії технічного огляду й екіпіровки поїзних локомотивів;
4. колії локомотивного та вагонного депо;
5. ходові та вантажно-вивантажувальні колії.

На крупних сортувальних станціях зазвичай вводяться в роботу снігоприбиральні машини СМ-2М: обов'язково не менше однієї машини в кожному сортувальному парку та не менше однієї машини на два парка ПВ+ПП у кожній системі (всього 4...6 машин). У кожній системі та на дільничних станціях виділяється 1-2 спеціальні колії для вивантаження снігу (у вхідній або вихідній горловині станції).

Керівним документом є графік курсування снігоприбиральних машин (зазвичай 10...15 рейсів за зміну). Об'єм роботи по очищенню може обчислюватися десятками тисяч кубічних метрів. Після будь-якої завірюхи станційні колії повинні бути очищені не більше ніж у 3-х добовий термін. Забезпечити це можна тільки механізацією всіх операцій.

ДСП і ДСЦ на початку зміни повинні ознайомити працівників із прогнозом погоди. При необхідності станційний (маневровий) диспетчер дає заявку по телефону диспетчерові дистанції колій на задіявання необхідної снігоприбиральної техніки та виділення робочої сили на очищення стрілочних переводів, спільно з відповідальними працівниками дистанції колій організовує механізоване та ручне очищення колій і стрілок.

Станційний (маневровий) диспетчер на основі доповідей чергових по станції, паркам і гірці відзначає на графіці виконаної роботи пересу-

вання снігоприбиральної техніки та приймає оперативні заходи по забезпеченню її безперебійної роботи.

Найуразливішими елементами колій при снігопадах і завірюхах є стрілочні переводи та, в першу чергу, стрілки в зоні примикання вістряків і рамних рейок, а також шпальні ящики з переводною тягою. Очищення стрілочних переводів від снігу та льоду в період снігопадів і завірюх повинне проводитися стаціонарними пристроями електрообігріву та пневмоочистки, а також шланговою пневмоочисткою й уручну за допомогою інструментів.

Для очищення станційних колій використовуються снігоземлеприбиральні машини СМ-2, системи Гаврішко, одноколіїні та двоколіїні снігоочисники, колійні струги та ін.

Очищення колій від снігу на станції також може виконуватися пєревалкою снігу стругом у бік крайньої колії та далі під укіс.

При ручному очищенні колій сніг усередині колії повинен зчищатися не менше чим на 50 мм нижче за рівень верху головки рейки, а зовні колії – в рівень з верхом головки рейки.

На підгірочних коліях у районах гальмування вагонів башмаками очищення колій від снігу проводиться з обох боків рейки нижче за рівень верху головки рейки на 50 мм.

Відколка льоду й очищення від нього станційних колій, як правило, повинні проводитися за допомогою льодосколюючих пристроїв снігоприбиральними поїздами.

При очищенні сортувальних колій снігоприбиральна машина зазвичай запускається на сортувальну колію з боку витяжок, вагони осаджуються та виштовхуються на спускову частину гірки, потім колія очищається у бік витяжок а вагони витягуються услід.

Очищення пасажирських колій снігоприбиральною машиною проводиться при її русі услід за рухомим складом.

У разі очищення колій парку відправлення машина запускається на ту колію, з якої відправлятиметься поїзд.

Застосування техніки дозволяє механізувати роботу по прибиранню снігу на 70-80 %. Проте, при цьому 20-30 % роботи виконується уручну.

9.6. Перевірка та контроль за виконанням заходів із підготовки господарства перевезень до роботи в зиму

Перевірка та контроль за виконанням заходів з підготовки господарства перевезень до роботи в ОЗП здійснюється з липня по жовтень:

- Керівниками, помічником начальника Головного управління перевезень з безпеки руху і фахівцями Головного управління перевезень під час кожного виїзду на станції у відрядження та під час проведення цільових перевірок.

- Заступниками начальників залізниць, начальниками служб перевезень, керівниками, фахівцями і ревізорським апаратом служб перевезень за графіком, затвердженим начальником служби, з перевіркою всіх станцій. При складанні графіка передбачається особиста участь начальників служб і начальників станцій.

- Начальником відділу перевезень, керівниками, фахівцями та ревізорським апаратом відділів перевезень - щомісячно.

- Комісією під головуванням начальників дирекцій залізничних перевезень або їх заступників із перевіркою стану:

- рейкових кіл, стикових з'єднувачів, ізольованих стиків, ізоляції стрілочних серьог і з'єднувальних смуг;

- компресорних установок, які забезпечують повітрям уповільнювачі, пневматичне обдування стрілочних переводів;

- пристроїв електрообігріву, для пневматичного обдування стрілочних переводів, пневмомереж;

- пристроїв й обладнання механізованих і автоматизованих сортувальних гірок;

- засобів станційного телефонного, телетайпного радіозв'язку, носимих радіостанцій, організації зарядки акумуляторних батарей для радіостанцій, їх ремонту;

- освітлювальної апаратури на станціях, забезпечення освітлення території станції та, в першу чергу, основних маневрових районів: сортувальних гірок, маневрових витяжок і парків формування составів, пунктів вантаження, вивантаження та сортування вантажів. У необхідних випадках установа додаткових точок освітлення;

- джерел живлення електроенергією з урахуванням забезпечення безперебійного електропостачання пристроїв СЦБ.

- Начальником станції - щотижня з перевіркою усіх підрозділів господарства перевезень.

При перевірках, в першу чергу звертається увага на ремонт та утримання споруд і пристроїв станційного господарства, на підготовку службово-технічних приміщень, на наявність запасу гальмових башмаків,

піску, палива, забезпеченість працівників станцій спецодягом, спецвзуттям, укомплектування та підготовку кадрів, особливо працівників, які вперше будуть працювати в ОЗП.

У липні – жовтні начальники служб, відділів перевезень, начальники станцій беруть участь в осінньому огляді споруд і пристроїв, який проводиться начальниками залізниць і начальниками дирекцій залізничних перевезень.

Виявлені недоліки та несправності в процесі перевірок і осіннього огляду, повинні негайно усуватися. Результати огляду розглядаються у керівництва залізниці або дирекції залізничних перевезень.

За результатами кінцевої перевірки готовності господарства перевезень і кадрів до роботи в осінньо-зимовий період начальник служби перевезень до 5 листопада надає у Головне управління перевезень та керівництву залізниці доповідь про ступінь готовності господарства до роботи в ОЗП із необхідними поясненнями.

На підставі висновку комісії керівництвом служби перевезень до 1 листопада поточного року видається кожній станції “Свідоцтво про готовність до роботи в осінньо-зимовий період” з оцінкою якості виконаних робіт.

9.7. Порядок надання звітності про готовність до роботи в осінньо-зимовий період

Щомісячно, починаючи з липня по жовтень включно, станом на 1 число начальники станцій надають звіт встановленої форми до відділів перевезень дирекції залізничних перевезень, які в свою чергу до 2 числа місяця наступного за звітним надають докладний звіт у службу перевезень про хід виконання заходів з підготовки господарства перевезень до роботи в ОЗП.

Служби перевезень узагальнюють звіти і до 3 числа надсилають їх до Головного управління перевезень згідно з установленими формами та з обов’язковим наданням пояснювальної записки.

Головне управління перевезень забезпечує своєчасний збір, узагальнення і підготовку аналітичної інформації про виконання заходів і до 5 числа передає її до Головного управління розвитку та інвестицій.

В ході підготовки господарства перевезень до роботи ОЗП Головне управління перевезень своєчасно й на належному рівні готує необхідні матеріали для проведення нарад Укрзалізниці і Колегії Міністерства інфраструктури України з питань підготовки підприємств залізничного транспорту до роботи в ОЗП.

Контрольні питання

1. Чому зимовий період є найбільш важким та відповідальним у роботі залізничної станції ?
2. Що передбачає система організації робіт по підготовці господарства перевезень до роботи в зимових умовах ?
3. Яка послідовність підготовки господарства та кадрів станції до роботи у зимових умовах ?
4. Назвіть особливості технології роботи станції взимку ?
5. Які особливості організації роботи сортувальних гірок і витяжних колій при низьких температурах і снігопадах ?
6. За допомогою яких засобів здійснюється механізація снігоборотьби на станціях ?
7. Якою зазвичай є черговість очищення станційних колій ?
8. Як здійснюється перевірка та контроль за виконанням заходів із підготовки господарства перевезень до роботи в зимових умовах ?
9. Який порядок перевірки та контролю за виконанням заходів із підготовки господарства перевезень до роботи в зимових умовах ?
10. Який порядок надання звітності про готовність до роботи в зимових умовах ?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акулиничев В.М. Организация вагонопотоков. - М.: Транспорт, 1979. - 223 с.
2. Бородин А.Ф., Биленко Г.М., Олейник О.А., Бородина Е.В. Технология работы сортировочных станций: Учеб.пос./ Под ред. А.Ф.Бородина. - М.: РГОТУПС, 2001. – 192 с.
3. Дерибас А.Т., Повороженко В.В., Смехов А.А. Организация грузовой и коммерческой работы на железнодорожном транспорте. - М.: Транспорт, 1980. - 327 с.
4. Довганюк С.С., Зеркалов Д.В. Залізничні станції України. У трьох книгах. Книга друга: Організація роботи. Навчальний посібник / За редакцією Д. В. Зеркалова. - К.: Основа, 2009.- 253 с.
5. Железнодорожные станции и узлы / В.М. Акулиничев, Н.В. Правдин, В.Я. Болотный, И.Е. Савченко; под ред. В.А. Акулиничева. Учеб. для вузов ж.-д. транспорта. - М.: Транспорт, 1992. - 480 с.
6. Загальне положення про залізничну станцію (ЦД-0054), затверджене наказом Укрзалізниці 30.12.2004р., № 1041-ЦЗ.
7. Заглядимов Д.П., Петров А.П., Сергеев Е.С., Буянов В.А. Организация движения на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1985. - 357 с.
8. Закон України «Про транспорт», Постанова Верховної Ради України 10.11.1994р., № 232/94 (зі змінами і доповненнями).
9. Закон України «Про залізничний транспорт», Постанова Верховної Ради України 04.07.1996р., № 273/96-ВР (зі змінами і доповненнями).
10. Закон України “Про перевезення небезпечних вантажів”, Постанова Верховної Ради України 06.06.2000р., № 1644-III.
11. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов’язані з ними послуги.- К.: ТОВ «Інпрес», 2009.- 200 с.
12. Інструкція з ведення станційної комерційної звітності. Затв. наказом Укрзалізниці 14.06.03р., №147-Ц (зі змінами та доповненнями).
13. Інструкція з сигналізації на залізницях України (ЦШ-0001). Затв. наказом Міністерства транспорту та зв’язку України 23.06.2008р., № 747.
14. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України (ЦД-0058). Затв. наказом Міністерства транспорту та зв’язку України 31.08.2005р., № 507.
15. Інструкція по складанню технічно-розпорядчих актів станцій (ЦД-0002). Затв. наказом Укрзалізниці від 30.04.1996р., № 91/Ц.

16. Інструкція з підготовки господарства перевезень залізниць України до роботи в осінньо-зимовий період (ЦД-0044). Затв. наказом Укрзалізниці від 21.10.2002р., № 532-Ц.
17. Інструкція з перевезення негабаритних і великовагових вантажів залізницями України (ЦД-0055). Затв. наказом Міністерства транспорту та зв'язку України 23.11.2004 №1026, зареєстрована у Міністерстві юстиції України 24.12.2004р., № 1640/10239.
18. Інструкція зі складання технічно-розрахункових актів станцій (ЦД-0059). Затв. наказом Укрзалізниці 22.12.2005р., № 428-Ц.
19. Інструкція з оперативного планування поїзної і вантажної роботи на залізницях України (ЦД-0052). Затв. наказом Укрзалізниці 15.12.2004р., № 969-ЦЗ.
20. Інструкція для обліку простою вантажних вагонів на станціях. Форма ДО-6 (ЦД-ЦЧУ-0028). Затв. наказом Укрзалізниці 10.03.2000р., №4-ЦЗМ.
21. Кочнев Ф.П., Сотников И.Б. Управление эксплуатационной работой железных дорог: Учеб. пособие для вузов. – М.: Транспорт, 1990. - 424 с.
22. Кудрявцев В.А., Ковалев В.И., Кузнецов А.П. и др. Основы эксплуатационной работы железных дорог: Учеб. пособие.-М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 352 с.
23. Кузнецов В.Г., Пищик Ф.П. Техническое нормирование маневровой работы. Белорусский гос.ун-т транспорта. - Гомель, 2001.- 83 с.
24. Методичні рекомендації начальнику станції щодо організації перевізного процесу (ЦД-0077). Затв. наказом Укрзалізниці 17.12.2008р., № 543-Ц.
25. Методичні рекомендації щодо складання інструкцій з охорони праці для працівників господарства перевезень, які виконують маневрову та поїзну роботу (ЦД-0075). Затв. наказом Укрзалізниці 25.09.2008р., №415-Ц.
26. Методичні вказівки з розрахунку норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті. Затв. наказом Укрзалізниці 25.03.2003р., № 072-ЦЗ.
27. Регламент і послідовність виконання операцій по закріпленню рухомого складу на станційних коліях (ЦД-0009). Затв. наказом Укрзалізниці від 15.05.97р., №115-Ц.
28. Основні положення по попередженню випадків самовільного виходу вагонів (ЦД-0008). Затв.наказом Укрзалізниці від 15.05.97р., №115-Ц.
29. Основні нормативні акти в області залізничного транспорту України. Збірник.- Харків: ХарДАЗТ, 2000.- 48 с.
30. Показники роботи для віднесення залізниць, відділків залізниць та інших підрозділів до груп (класів) по оплаті праці їх керівників". Затв. наказом Укрзалізниці від 30.06.1995р., № ЦЗЕ-831.
31. Посібник прийомоздавальника вантажу та багажу: ЦМ - 0016.- К.: ТОВ «Видавничий дім «САМ», 2008. - 224 с.
32. Правдин Н.В. и др. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты)/Под ред. Правдина Н.В. - М.: ФГБОУ «Учебн.-метод.центр по образованию на ж.д. транспорте», 2015.- 649 с.

33. Правила тяговых расчетов для поездной работы. М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
34. Правила експлуатації, пономерного обліку і розрахунків за користування вантажними вагонами власності інших держав на залізницях України (ЦД-0005). Затв.наказом МТУ від 14.06.96р., №12-ЦЗ (зі змінами нак.Укрзалізниці від 28.02.97 №41-Ц).
35. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України: Т.1 і 2.- К.: Укрзалізниця, 2004. - 432 с.
36. Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам.- М.: Транспорт, 1997. - 342 с.
37. Правила размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах: збірник ППТЗТУ, № 17.- К.: Видавничий дім «САМ», 2005. – 188 с.
38. Правила перевезення пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти залізничним транспортом України. Затв. Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 27.12.2006 р., № 1196.
39. Правила технічної експлуатації залізниць України (ЦРБ-004), Затв. наказом Міністерства транспорту України 20.12.1996р., №411, зареєстровані у Міністерстві юстиції України за № 50/1854, зі змінами і доповненнями.
40. Правила комерційного огляду поїздів і вагонів. Затв. наказом Укрзалізниці 26.04.2006р., № 125-Ц.
41. Проектирование железнодорожных станций и узлов. Справочное и методическое руководство/ Под ред. А.М.Козлова и К.Г.Гусевой. -М.:Транспорт, 1981. - 463 с.
42. Проектирование участковых станций. Учебное пособие / Под ред. Е.Э. Червотенко. - Хабаровск, 2011.
43. Рекомендований технологічний процес роботи вантажної станції.-К.: Транспорт України, 2005. Затв. наказом Укрзалізниці від 17.12.2004р., № 249-Ц.
44. Сагайтис В.С., Соколов В.Н. Устройства механизированных и автоматизированных сортировочных горок. М.: Транспорт, 1998. - 208 с.
45. Сапожников В.В. Станционные системы автоматики и телемеханики. М.: Транспорт, 1997. - 432 с.
46. Статут залізниць України. Затв. постановою КМУ від 6.04.1998р., № 457.
47. Технологія функціонування АРМ ТРА і АРМ РНЗ в межах Укрзалізниці (ЦД-0069). Затв.наказом Укрзалізниці від 26.03.2007р., №174-Ц.
48. Тарифное руководство № 4 железных дорог Украины. - К.: Укрзалізниця, 2001. - 192 с.
49. Типовий технологічний процес роботи дільничної станції.- К.:1998. Затв. наказом Укрзалізниці від 23.12.1998р, № 324-Ц.
50. Типовий технологічний процес роботи сортувальної станції. - К.: Транспорт України, 1998. Затв. Наказом Укрзалізниці від 23.12.1998р, № 324-Ц.
51. Типовий технологічний процес роботи товарної контори. - К.: Укрзалізниця, 2000. – 88 с.

52. Типовий технологічний процес роботи пункту комерційного огляду поїздів (ПКО), затверджений наказом Укрзалізниці 28.03.2007р., № 178-Ц.
53. Типовий технологічний процес роботи пунктів технічного обслуговування вагонів (ЦВ-0041). Затв. наказом Укрзалізниці 25.12.2001р., № 725-Ц.
54. Технологічний процес роботи залізничних станцій з наливу та зливання нафтовантажів і промивально-пропарювальних станцій з очищення та підготовки цистерн для перевезення вантажів (ЦМ-0013). Затв. наказом Укрзалізниці 31.03.2005р., № 066-Ц.
55. Тулупов А.П. Автоматизированные системы управления перевозочными процессами на железных дорогах. М.:Транспорт, 1997. - 208 с.
56. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте: Учеб. для вузов. Грунтов П.С., Дьяков Ю.В., Макарович А.М. и др. /Под ред. Грунтова П.С.-М.: Транспорт, 1994. - 543 с.

Навчальне видання

Укладачі:

ЧЕРНЕЦЬКА-БІЛЕЦЬКА Наталія Борисівна,
МИХАЙЛОВ Євген Валентинович,
СЕМЕНОВ Станіслав Олександрович

ТЕХНОЛОГІЯ ТА УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ
ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ

Навчальний посібник

Оригінал-макет О.В. Могильна

Підписано до друку 14.02.2020.

Формат 60x84 ¹/₁₆. Папір типогр. Гарнітура Times.

Друк офсетний. Умов. друк. арк. 16,9. Обл.-вид. арк. 18,2.

Тираж 100 екз. Вид. № 3246. Замов. № 5(2020). Ціна договірна.

**Видавництво Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля**

Свідоцтво про реєстрацію: серія ДК № 1620 від 18.12.2003 р.

Адреса університета: просп. Центральний 59-а

м. Северодонецьк, 93400, Україна.

e-mail: vidavnictvoSNU.ua@gmail.com.

Надруковано:

Відділ технічного обслуговування СНУ ім. В. Даля

Адреса: просп. Центральний 59-а

м. Северодонецьк, 93400