

УДК 656. 212. 5

*Берестов І.В., к.т.н. (УкрДАЗТ)
Куценко М.Ю., аспірант (УкрДАЗТ)*

**УЗАГАЛЬНЕНА БЛОК – СХЕМА УДОСКОНАЛЕННЯ
МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ СОРТУВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ З
МЕТОЮ ЇХ ПАСПОРТИЗАЦІЇ**

Постановка проблеми. Українське сьогодення визначається підвищеним інтересом з боку керівництва Укрзалізниці до питання енергозбереження у цій галузі, що зумовлене, насамперед, відомою кон'юнктурою на ринку енергоносіїв країни. Відомо, що одним з найбільших споживачів енергоресурсів на мережі залізниць є сортувальні станції. Особливою енергоємністю відрізняється сортувальний процес. Тому сьогодні невідкладним є вирішення питання енергозбереження у сортувальному процесі, що стало особливо актуальним у світлі реструктуризації галузі та євроінтеграції Українських залізниць.

Аналіз досвіду попередників. Відомо, що при розрахунку параметрів сортувальних пристроїв, таких як висота, поздовжній профіль спускної частини, потужність гальмівних засобів, швидкість розпуску, використовуються розрахункові бігуни. Передбачається, що сполучення розрахункових бігунів, що послідовно скочуються, являє собою крайні, найбільш важкі випадки в процесі розпуску составів. При розрахунку параметрів сортувальної гірки з використанням розрахункових бігунів, сортувальний пристрій зможе нормально працювати зі всіма відчепами. Однак, використання крайніх випадків не завжди виправдане, наприклад, при розрахунку висоти сортувальної гірки [1]. У цьому випадку для досягнення якнайкращих результатів необхідно використовувати методи оптимізації технологічного процесу. Крім цього, використання розрахункових бігунів не дозволяє належним чином врахувати структуру вагонопотоку, що перероблюється (як по масі відчепів, так і за типом вагонів), а також кліматичні умови місцевості, у якій розташовано сортувальний пристрій. Таким чином, використання розрахункових бігунів не дозволяє отримати оптимальні параметри сортувального пристрою. Отже, удосконалення методики розрахунку сортувальних пристроїв є необхідністю, продиктованою часом. Автори вважають, що основним

стержнем удосконалення повинно бути врахування індивідуальних особливостей кожного сортувального пристрою окремо. Тобто, ця методика повинна бути індивідуалістичною. Вона повинна враховувати структуру вагонопотоку притаманну певному сортувальному пристрою та кліматичні умови, в яких він знаходиться.

Більш того, на сьогоднішній день на станціях залізниць України, що мають сортувальні пристрої, має місце проблема, яка полягає у тому, що ці пристрої не працюють на повну потужність. Це пов'язано з тим, що вони не переробляють той вагонопоток, який передбачався при їх проектуванні. Все це – наслідок зменшення вагонопотоку в цілому на залізницях України. І хоча у останній час стали проявлятися тенденції до його зростання, внаслідок покращення економічної ситуації в Україні, та все ж він далекий від того, який був ще 16 років тому. Цей факт не може не викликати стурбованості, адже витрати на утримування сортувальних пристроїв більші ніж потрібні для переробки вагонопотоку, який проходить через них. Усе це заперечує політиці, яку проводить „Укрзалізниця”, головним пріоритетом якої є збільшення економічного ефекту від роботи залізниць України [2].

Формулювання цілей. Для вирішення цієї проблеми необхідно привести технічний стан сортувальних пристроїв до нормативів. Але на сьогоднішній час не існує нормативів для оцінки технічного стану сортувальних пристроїв. На деяких станціях є паспорти на сортувальні пристрої, але дані, які в них занесені мають констатуючий характер і не можуть бути використані для оцінки технічного стану сортувальних пристроїв. Тому пропонується проводити оцінку технічного стану сортувальних пристроїв з періодичністю, яка відповідала б тій, що встановлюється техніко-економічними розрахунками в залежності від обсягу і структури вагонопотоку з переробкою, який передбачається, при визначенні типу і потужності основних сортувальних пристроїв [3]. Тобто, ця оцінка технічного стану сортувальних пристроїв для сортувальних станцій повинна проводитися один раз на десять років, а для дільничних і вантажних станцій – один раз на п'ять років [4].

Принципові положення удосконалення методики розрахунку сортувальних пристроїв, що запропоновані вище, дозволять визначити ці нормативи, що дасть змогу побачити, чи потрібно зробити сортувальний пристрій більш потужним для забезпечення переробки вагонопотоку, або ж, навпаки, замінити основні пристрої менш потужними, що зменшить витрати на їх утримування. Більш того, проведення повторної паспортизації пристрою через визначені вище терміни, дасть змогу

керівництву залізниць провадити якісний моніторинг ситуації та оперативно реагувати на зміну умов експлуатації сортувального пристрою.

Переоцінити переваги такого підходу важко, адже завдяки цьому буде вирішена найгостріша на сьогодні проблема – приведення технічного стану сортувальних пристроїв у відповідність до тих вагонопотоків, які вони переробляють з відповідним позитивним економічним ефектом для залізниць.

Основна частина. Нижче автори пропонують узагальнену блок – схему удосконалення методики розрахунку сортувальних пристроїв з метою їх паспортизації (рисунок 1) та докладний опис кожного блоку.

Отже, у блоці 1 проводиться збір та обробка статистичного матеріалу, що буде використаний при розрахунках. Необхідно зібрати наступний статистичний матеріал:

- швидкість та напрямок вітру, а також температура повітря місцевості де розташований сортувальний пристрій за період не менше 10 років;
- провести докладний аналіз, щодо структури та характеристики вагонопотоку, що перероблюється;
- провести аналіз характеристики відчепів, щодо приналежності їх до певної вагової категорії.

Усі результати необхідно обробити за допомогою елементів математичної статистики.

У блоці 2 необхідно обрати апроксимуючу функцію для опису залежності основного питомого опору відчепу w_0 від його ваги q . Ця функція потрібна для знаходження основного питомого опору для вагової категорії відчепів, що найбільш притаманна даному сортувальному пристрою, адже, наприклад якщо 60% відчепів, що перероблюються на сортувальному пристрої будуть у ваговому діапазоні 28 – 34 т, то визначити w_0 для них за допомогою ПНПСУ неможливо.

У блоці 3 з існуючого вагонопотоку обираються вагові категорії відчепів, що будуть використовуватися у подальших розрахунках. Принцип відбору полягає у тому, що з усього вагонопотоку відбираються ті вагові категорії, які найбільш притаманні даному сортувальному пристрою.

Блок 4 призначений для отримання значень w_0 за допомогою апроксимуючої функції (блок 2) для поганого і хорошого бігунів, які були обрані у блоці 3.

У блоці 5 відбувається перетворення вихідних даних з блоку 1 у розподіл імовірностей системи випадкових величин – швидкості і напрямку вітру за методикою, що викладена у [1]. Слід відразу зазначити, що у [1] автори ведуть усі розрахунки, пов'язані з визначенням опору від середовища та вітру для усієї довжини колії скочування відразу. Але у роботі [5] доведена ефективність визначення w_{ce} для кожної елементарної ділянки колії скочування, адже відчеп на шляху скочування міняє свою траєкторію на кривих та стрілках, а значить значення w_{ce} не є постійним. Тому є сенс визначення w_{ce} на кожній елементарній ділянці колії скочування з тим, щоб отримати сумарне значення w_{ce} , яке буде об'єктивним. Тому автори пропонують визначати w_{ce} за методикою, що викладена в [1], але з урахуванням пропозицій [5].

У блоці 6 провадиться розрахунок функції розподілу коефіцієнту R , що залежить від швидкості і напрямку вітру та типу вагона для кожної елементарної ділянки колії скочування за методикою [1].

У блоці 7 складається таблиця, що представляє собою розподіл імовірностей системи випадкових величин – температури зовнішнього повітря та R . У блоці 8 розраховується функція розподілу імовірностей величини w_{ce} . У блоці 9 апроксимується функція розподілу імовірностей величини w_{ce} , що отримана у блоці 8 за методикою, що можна умовно назвати „розрахунок за трьома точками”, яка детально описується в [1]. Нарешті, у блоці 10 ми отримуємо значення випадкового аргументу w_{ce} для кожної елементарної ділянки колії скочування, після чого ми в змозі отримати сумарне значення w_{ce} для усієї колії скочування. Блок 11 призначений для розрахунку основних параметрів сортувального пристрою за отриманими значеннями w_0 , w_{ce} та розрахунковому значенню w_{cn} . Також у цьому блоці відбувається вибір оптимального технічного оснащення певного сортувального пристрою. У блоці 12 відбувається порівняння річних експлуатаційних витрат у базисному варіанті та запропонованому. Робляться відповідні економічні висновки за результатами економічних розрахунків. Блок 13 призначений для проведення паспортизації сортувального пристрою за нормативами, що отримані у блоці 11. Блок 14 не є обов'язковим. Він працює у разі, якщо паспортизація провадиться не в перше. У такому випадку порівнюються попередні нормативи з отриманими у блоці 11. При відповідному техніко-економічному обґрунтуванні відбувається перехід до блоку 15 або ж,

навпаки, нормативи залишаються незмінними до наступної паспортизації через визначені вище терміни.

Але, оскільки процес паспортизації буде провадитись вперше, а усі технічні засоби на сортувальних пристроях України всебічно застарілі, то у блоці 15 пропонується привести технічний стан сортувального пристрою у відповідність до нормативів, отриманих у блоці 11. Наступні розрахунки та повторну паспортизацію необхідно проводити через зазначені вище терміни (лінія 16).

Висновки. На думку авторів, використання запропонованого підходу, на базі наведеної вище методики, дозволить вирішити проблему приведення технічного стану сортувальних пристроїв у відповідність до тих вагонопотоків, які вони переробляють.

Список літератури

1. Правдин Н. В., Бессоненко С. А. Расчет закона распределения вероятностей удельного сопротивления движению отцепов на сортировочной горке // Транспорт: наука, техника, управление. – 2006. – №3. – с. 3 – 10.

2. Концепція та програма реструктуризації на залізничному транспорті України. – Київ, 1998.

3. Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах Союза ССР. М.: Транспорт, 1992. – 106 с.

4. Берестов І.В., Куценко М.Ю. Обґрунтування необхідності паспортизації сортувальних пристроїв залізниць України: Збірник наукових праць студентів і магістрів, вип. 65. – Х.: 2005, с. 113-115.

5. Огарь А. Н. Повышение ресурсосбережения и эффективности функционирования сортировочных горок при оптимизации продольного профиля: дисс. канд. техн. наук – Харьков, 2002, 191 с.