

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу Скворона Ігоря Ярославовича
«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ
ФОРМУВАННЯ БАГАТОГРУПНИХ СОСТАВІВ»,

що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

Актуальність теми дисертації

В сучасних економічних умовах потреба у забезпеченні високої конкурентоспроможності залізничного транспорту обумовлює необхідність встановлення виважених тарифів на перевезення вантажів. Досягти цього можна лише за рахунок скорочення непродуктивних переміщень при обслуговуванні составів на станціях; одним із можливих шляхів досягнення вказаної мети є приведення конструкції та технології роботи станцій у відповідність з обсягами роботи.

У випадку концентрації сортувальної роботи на станціях з механізованими гірками, а також зосередження маневрової роботи по підбірці груп місцевих вагонів за вантажними фронтами на несітьових сортувальних та дільничних станціях може виникнути необхідність формування багатогрупних составів в умовах недостатньої кількості колій.

Процес формування багатогрупних составів є одним з найбільш затратних елементів процесу переробки вагонів на станціях. Значна тривалість вказаного процесу суттєво впливає на строки доставки вантажів до вантажоодержувачів. У зв'язку з тим, що зменшити тривалість знаходження вагонів на станціях та знизити собівартість перевезення вантажів можливо за рахунок удосконалення процесу формування багатогрупних составів, вказана задача є досить актуальною. Це підтверджується наявністю значної кількості наукових публікацій, в яких наведені різні рекомендації щодо скорочення тривалості процесу формування багатогрупних составів; слід відмітити, що в більшості робіт відсутній аналіз та порівняльна оцінка ефективності запропонованих заходів.

Таким чином, дослідження і удосконалення технології та технічних засобів формування багатогрупних составів є актуальною науково-прикладною проблемою.

***Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків
і рекомендацій, сформульованих у дисертації, та їх достовірність***

Для вирішення поставлених у дисертації задач було використано сучасні методи та математичний апарат, а саме методи теорії ймовірності та математичної статистики, методи комбінаторної математики, методи планування експериментів та регресійного аналізу, а також методи оптимізації.

При виконанні досліджень використано статистичний матеріал, який був отриманий на реальних станціях. Цей матеріал було застосовано при створенні функціональної моделі формування багатогрупних составів; на основі виконаного статистичного аналізу доведено адекватність розробленої моделі.

Під час оптимізації поздовжнього профілю двостороннього сортувального пристрою застосовано метод Бокса-Уілсона, за допомогою якого були визначені параметри елементів профілю гірки малої потужності, реалізація яких дозволить максимізувати мінімальний інтервал між відчепами на розділових стрілках.

Таким чином, методи та моделі, що були використані Сковроном І. Я. в дисертації, дають підставу стверджувати, що отримані результати в достатній мірі підтверджені теоретично та експериментально і є обґрунтованими та достовірними.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

Проведений аналіз змісту дисертації показав наявність наукової новизни основних положень, що виносяться дисертантом на захист. У дисертації отримано наукові результати, які є значущими для удосконалення технології та технічних засобів формування багатогрупних составів.

Автором вперше розроблено та формалізовано метод двостороннього формування багатогрупних составів шляхом адаптації відомих методів формуван-

ня до використання на запропонованому двосторонньому сортувальному пристрої. Комплексне використання вказаного сортувального пристрою та розробленої в результаті досліджень ефективної технології формування багатогрупних составів дозволяє скоротити як обсяг маневрової роботи та і час її виконання.

Автором вперше вирішена задача визначення оптимального профілю гірки малої потужності запропонованого двостороннього сортувального пристрою. Це дозволить підвищити якісні показники процесу формування багатогрупних составів з використанням вказаного сортувального пристрою.

З метою скорочення тривалості формування багатогрупних составів автором було удосконалено функціональну модель процесу формування за рахунок розширення кількості схем і методів формування, на основі аналізу яких здійснюється вибір раціональної схеми. Це дозволило суттєво скоротити тривалість формування багатогрупних составів.

Також було удосконалено імітаційну модель процесу розформування составів на гірках малої потужності, що обладнані однією або двома гальмівними позиціями, за рахунок зміни методики керування рухом відчепів. Це, на відміну від існуючих моделей, дозволить вибрати раціональний режим гальмування відчепів на гірках, що забезпечує найкращі умови розділення відчепів на стрілках.

В результаті виконаних в дисертаційній роботі досліджень отримав подальший розвиток метод визначення раціональної схеми формування конкретного багатогрупного составу за рахунок удосконалення системи генерування та аналізу множини схем. Реалізація усіх розроблених автором рекомендацій дозволяє суттєво скоротити тривалість формування багатогрупного составу на залізничних станціях.

Практичне значення дисертаційної роботи.

Отримані у дисертаційній роботі наукові результати, висновки та рекомендації, розроблені моделі та методи можуть використовуватись для оперативного керування процесом формування багатогрупних составів на станціях. Їх використання дозволить визначити для кожного составу раціональні метод і схе-

му його формування за визначених умов конкретної станції, тобто фактично отримати план маневрової роботи з цим составом.

З використанням запропонованих методів було розроблено алгоритми та програмне забезпечення для автоматизованого вирішення задачі удосконалення технології формування багатогрупних составів. Впровадження запропонованого методу на станціях можливе шляхом включення розробленого програмного забезпечення до складу автоматизованого робочого місця маневрового диспетчера станції; це дозволить досягти значного зменшення тривалості формування вказаних составів. Реалізація запропонованого методу не потребує суттєвих капітальних вкладень, при цьому забезпечує значний економічний ефект.

Удосконалена імітаційна модель процесу розформування составів на гірках малої потужності, а також розроблене відповідне програмне забезпечення, дозволяє виконувати оцінку конструкції таких гірок та режимів розформування составів.

Авторські права на розроблену конструкцію та адаптовану технологію роботи нового двостороннього сортувального пристрою захищені патентами на корисні моделі.

Отримані у роботі результати використані при розробці рекомендацій щодо оцінки та вибору варіантів технології роботи сортувального комплексу станції Нижньодніпровськ-Вузол Придніпровської залізниці, а також у навчальному процесі при підготовці студентів факультету «Управління процесами перевезень» та під час дипломного проектування.

Практичне впровадження результатів дисертаційної роботи підтверджується відповідними документами, які наведені у додатках до неї.

Аналіз змісту дисертації

Дисертація відповідає поставленій меті та задачам дослідження.

Основні положення дисертаційної роботи з достатньою повнотою викладено у 4-х статтях, що опубліковані у фахових наукових виданнях, статті у іноземному виданні, 3-х патентах на корисні моделі та 18-ти тезах доповідей

на науково-практичних конференціях. Зміст автореферату відповідає змісту дисертаційної роботи.

У вступі наведено загальну характеристику роботи згідно з чинними вимогами.

В першому розділі виконано аналіз публікацій щодо удосконалення технічного оснащення та технології формування багатогрупних составів, розглянуто методи дослідження процесу формування. В результаті було визначено характеристики існуючих методів формування багатогрупних составів, критерії вибору раціонального варіанту технології формування, методи оцінки тривалості формування багатогрупного составу, а також параметри сортувальних пристроїв, що використовуються для формування.

Виконаний автором аналіз публікацій показав, що характеристики процесу формування багатогрупних составів суттєво залежать як від складу багатогрупних составів, так і від параметрів сортувальних пристроїв, що використовуються для формування. Крім цього було встановлено, що проблема визначення раціональної технології формування до теперішнього часу не отримала остаточного вирішення, оскільки у більшості випадків при плануванні формування багатогрупного составу складається єдиний варіант плану маневрової роботи, як правило, без порівняння з іншими відомими методами використання яких може суттєво скоротити експлуатаційні витрати на вказаний процес.

Виконаний аналіз наукової літератури дозволив сформулювати мету дисертаційної роботи, яка полягає в удосконаленні технології формування та відповідних технічних засобів. Також були визначені основні задачі, які були вирішені у процесі виконання даної роботи.

В другому розділі з метою виконання досліджень та удосконалення процесу формування багатогрупних составів було виконано аналіз та формалізацію п'яти відомих методів формування, серед яких комбінаторний, розподільчий, основний та подвійний степеневі методи, а також метод рівномірного наростання.

Детальний аналіз вказаних методів дозволив встановити, що для кожного із них існує деяка множина схем формування, яка залежить від кількості груп у багатогрупному складі та кількості колій, що використовуються для формування. У роботі було запропоновано методику формалізації схеми формування складів для різних методів, розроблені способи отримання множин схем та вказані шляхи визначення раціональної схеми за критерієм тривалості формування багатогрупного складу.

В результаті цього було побудовано функціональну модель вказаного процесу, яка дозволяє для окремого складу визначити раціональний метод та схему формування, а також отримати оцінку тривалості маневрової роботи з цим складом. Отримані метод та схему формування можна розглядати як план маневрової роботи з багатогрупним складом, а отримана оцінка тривалості цієї роботи може дозволити диспетчерському персоналу приймати більш обґрунтовані рішення.

Була виконана ідентифікація розробленої моделі та доведена її адекватність за допомогою знакових рангів Уілкоксона.

В третьому розділі було виконано дослідження процесу формування багатогрупних складів, у результаті чого було встановлено, що пошук раціональної схеми у вибірці дозволить скоротити тривалість формування багатогрупних складів на 5–20 % у залежності від їх параметрів та параметрів технічного оснащення.

Також була виконана порівняльна оцінка ефективності методів формування, що розглядаються, яка показала, що не існує методу, який був би кращим для всіх складів за будь-яких умов формування та параметрів складів. Таким чином, з метою забезпечення мінімальної тривалості формування складів на станції було рекомендовано для кожного складу визначити раціональний метод та схему формування.

Виконані в дисертації дослідження з використанням розробленої функціональної моделі дали можливість встановити залежності параметрів процесу

формування від параметрів составів, колійного розвитку та сортувальних пристроїв для усіх розглянутих методів.

Було розроблено метод покращення вибору схеми формування за рахунок пошуку раціональної схеми у розширеній множині схем, в якій може бути схема з меншою тривалістю формування составу, ніж у початковій множині.

За рахунок збільшення обсягу вибірки та контрольованого відбору схем формування у вибірку була підвищена ефективність пошуку раціональної схеми формування багатогрупних составів.

В підсумку були сформульовані рекомендації щодо покращення якості вибору раціональної схеми; сукупний ефект від їх реалізації становитиме 29–37 % при формуванні багатогрупного составу на витяжній колії та 13–25 % при використанні для формування сортувальної гірки.

В четвертому розділі було виконано аналіз конструкції та технології роботи існуючих сортувальних пристроїв, в результаті якого було визначено, що дані сортувальні пристрої ефективно використовуються для виконання розформування-формування масових вагонопотоків. В той же час з метою врахування особливостей формування багатогрупних составів було запропоновано двосторонній допоміжний сортувальний пристрій, що складається з двосторонньої гірки малої потужності з двома коліями розпуску, яка знаходиться між двома групувальними парками та передбачає можливість розпуску вагонів у обидва групувальні парки.

З метою покращення якісних показників процесу формування багатогрупних составів з використанням запропонованого пристрою була розроблена методика оптимізації поздовжнього профілю гірки малої потужності з використанням методу Бокса-Уілсона. Для цього були виконані дослідження впливу параметрів поздовжнього профілю вказаної гірки на величину інтервалів між відчепами на розділових елементах. Для виконання цих досліджень була розроблена імітаційна модель процесу розформування составів на гірці малої потужності, основним елементом якої є модель керованого скочування відчепів з гірки. В результаті виконаних досліджень були визначені оптимальні параметри

профілю гірки запропонованого сортувального пристрою, які забезпечують максимізацію мінімального інтервалу між відчепами на розділових елементах.

З метою ефективного використання двостороннього сортувального пристрою було виконано адаптацію розглянутих раніше методів формування багатогрупних составів до двостороннього формування. Як було встановлено у результаті досліджень, однозначно кращим методом формування багатогрупних составів на вказаному пристрої є адаптований розподільчий метод.

Таким чином, комплексне використання запропонованого сортувального пристрою та адаптованого розподільчого методу формування багатогрупних составів дозволить зменшити обсяг та тривалість маневрової роботи до 38 % у порівнянні з її виконанням на основній сортувальній гірці, та до 79 % – при використанні витяжної колії.

В п'ятому розділі було визначено порівняльну ефективність методів формування на різних сортувальних пристроях.

Так, для односторонніх сортувальних пристроїв встановлено, що у випадку реалізації усіх запропонованих рекомендацій можна отримати економію експлуатаційних витрат на маневрову роботу з формування багатогрупних составів, яка у розрахунку на 1 состав може сягати 1068 грн. при використанні витяжної колії та до 466 грн. при використанні основної сортувальної гірки.

Використання двостороннього допоміжного сортувального пристрою в розрахунку на 1 состав може дати до 9020 грн. економічного ефекту по відношенню до формування на витяжній колії, та до 1487 грн. – по відношенню до використання основної сортувальної гірки.

Висновки дисертації відповідають меті та задачам дослідження, що були поставлені в роботі.

Повнота відображення результатів

Основні результати дисертації з достатньою повнотою викладені у 4-х статтях, що опубліковані у фахових наукових виданнях, та у одній статті в

іноземному виданні; вони отримали необхідну апробацію на міжнародних та всеукраїнських конференціях.

Зміст автореферату відповідає змісту дисертації.

Основні зауваження до роботи

1. У дисертаційній роботі не показано, яким чином були обрані п'ять методів формування багатогрупних составів, що розглядаються .

2. У розділі 2 дисертації вказано, що визначення раціональної схеми формування багатогрупного составу відбувається за критерієм тривалості його формування. На наш погляд доцільно було б застосувати в якості такого критерію відповідні експлуатаційні витрати.

3. У розділі 2 приведено методика визначення тривалості формування багатогрупного составу, що базується на аналітичних розрахунках часу окремих маневрових напіврейсів; слід відзначити, що більш точну оцінку тривалості вказаного процесу можна отримати шляхом виконання тягових розрахунків.

4. У розділі 4 удосконалення конструкції запропонованого двостороннього сортувального пристрою передбачає лише оптимізацію його поздовжнього профілю; при цьому відсутній вибір раціональних параметрів плану цього пристрою.

5. У розділі 4 не наведено, як саме відбувався вибір типу та потужності гальмівних засобів для запропонованого двостороннього сортувального пристрою.

Висновки

В цілому дисертація Сковрона І. Я. виконана на достатньо високому рівні і являє собою закінчену науково-прикладну роботу, в якій отримано нові наукові результати в галузі проектування та експлуатації залізничних станцій. Сукупність отриманих результатів дозволяє вирішити науково-прикладну

задачу удосконалення технології та технічних засобів формування багатогрупних составів на станції.

Актуальність поставленої у роботі задачі, новизна та практичне значення отриманих результатів, їх достовірність і обґрунтованість, застосовані методи вирішення поставлених задач дають підстави вважати, що представлена дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567, вимогам до оформлення дисертацій. Автор представленої роботи – Сковрон Ігор Ярославович, – заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Завідувач кафедри

«Залізничні станції та вузли»

Українського державного університету

залізничного транспорту,

д. т. н., професор



Огар О. М.



Особистий підпис
засвідчую 07.10.2015 р.
Завідуючий канцелярією
УкрДУЗТ

Ogar O. M.



ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу **Сковрона І. Я.** на тему

“Удосконалення технології та технічних засобів формування багатогрупних составів”,

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю **05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту**

Актуальність теми дисертації

Сучасні умови функціонування залізниць України та жорстка конкуренція з автомобільним транспортом потребують пошуку заходів щодо скорочення власних витрат залізниць на перевезення вантажів. Відомо, що головним елементом транспортної інфраструктури залізниць є станції, які справляють вирішальний вплив на організацію перевезень.

Підвищення ефективності функціонування станцій можливе за рахунок максимального скорочення експлуатаційних витрат, що припадають на один перероблений вагон. При цьому досягти покращення якісних показників роботи станції неможливо без удосконалення технологічних операцій з вагонами. Зважаючи на значну тривалість процесу формування багатогрупних составів, його удосконалення дозволить зменшити витрати часу та енергетичних ресурсів на маневрову роботу, скоротити час знаходження вагонів на станціях, знизити собівартість перевезень вантажів, та, в результаті, сприятиме підвищенню привабливості залізничного транспорту для потенційних вантажоперевізників.

Необхідність вирішення вказаної проблеми вимагає удосконалення існуючих технічних засобів та технології формування багатогрупних составів шляхом розробки та реалізації науково обґрунтованих рекомендацій. Незважаючи на велику кількість наукових праць, присвячених вказаній проблемі, її остаточного вирішення поки що не отримано. У зв'язку з цим, тема дисертації, яка присвячена удосконаленню технології та технічних засобів формування багатогрупних составів, є досить актуальною.

Дослідження, виконані у дисертації, відповідають пріоритетним напрямкам розвитку залізничної галузі, які визначено у відповідних нормативних актах.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень

Обґрунтованість та достовірність результатів, отриманих у дисертації, підтверджується коректним використанням сучасного математичного апарату для вирішення поставленої задачі.

Методи теорії ймовірності та математичної статистики були використані для аналізу структури місцевого вагонопотоку та формування випадкових потоків багатогрупних составів. Комбінаторна математика використовувалася для формалізації процесу формування багатогрупних составів різними методами та побудови його функціональної моделі.

При виконанні досліджень було використано дані натурних спостережень за виконанням маневрової роботи з вантажними составами, які були коректно опрацьовані з використанням відповідних статистичних методів та критеріїв, що забезпечило необхідну достовірність отриманих висновків. За допомогою методів регресійного аналізу була виконана перевірка та доведена адекватність розробленої моделі процесу формування багатогрупних составів.

Методи оптимізації були використані для отримання раціональних параметрів профілю запропонованого автором двостороннього допоміжного сортувального пристрою.

На підставі цього можна вважати, що представлені розробки і рекомендації мають достатньо повне обґрунтування.

Наукова новизна результатів дисертації

Запропонований здобувачем підхід до вирішення наукової задачі удосконалення технології та технічних засобів формування багатогрупних составів є актуальним напрямком в сфері експлуатації залізничних станцій.

Автором запропоновано новий двосторонній сортувальний пристрій, для підвищення ефективності функціонування якого було вперше розроблено та

формалізовано метод двостороннього формування багатогрупних составів, що дозволяє скоротити обсяг маневрової роботи і час її виконання.

В дисертації Сковрона І. Я. була вперше вирішена задача визначення оптимального профілю нового спеціалізованого двостороннього сортувального пристрою, що дозволяє підвищити якість процесу формування багатогрупних составів.

Удосконалено функціональну модель процесу формування багатогрупних составів за рахунок розширення кількості схем і методів формування, які аналізуються, що, на відміну від існуючих, дозволяє скоротити тривалість формування таких составів.

Автором також було удосконалено імітаційну модель процесу розформування составів на гірках малої потужності шляхом розробки спеціальної методики керування рухом відчепів. Ця методика дозволяє визначати раціональні режими гальмування відчепів составу, що забезпечують найкращі умови їх розділення на розділових елементах гірки.

Крім цього, в даній роботі отримав подальший розвиток метод визначення раціональної схеми формування конкретного багатогрупного составу за рахунок удосконалення системи генерування та аналізу множини схем, що дозволяє скоротити тривалість формування цього составу.

Практичне значення одержаних результатів

Наукові результати, отримані у дисертаційній роботі, розроблені моделі та методи, а також висновки та рекомендації можуть бути використані при створенні автоматизованих систем підтримки прийняття рішень диспетчерського персоналу станції для оперативного керування процесом формування багатогрупних составів на станції. Це дозволить для конкретного составу визначити раціональний план маневрової роботи з врахуванням як характеристик составу, так і параметрів існуючих технічних засобів формування. При цьому, можливість отримання оцінки тривалості формування такого составу дозволить підвищити якість планування маневрової роботи маневровим диспетчером.

Удосконалено імітаційну модель процесу розформування составів на гірках малої потужності, а також розроблено відповідне програмне забезпечення, що дозволяє виконувати оцінку конструкції та режимів розформування составів.

Результати досліджень були використані при розробці рекомендацій з оцінки та удосконалення технології роботи сортувального комплексу станції Нижньодніпровськ-Вузол Придніпровської залізниці. Крім цього, окремі положення дисертації застосовуються у навчальному процесі при підготовці студентів факультету «Управління процесами перевезень», а також під час дипломного проектування.

Практична значимість роботи підтверджується відповідними Актами впровадження результатів дисертаційної роботи.

Аналіз змісту дисертації

Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та п'яти додатків; її зміст цілком відповідає меті дослідження.

У *вступі* наведено загальну характеристику дисертаційної роботи згідно з діючими вимогами.

У *першому* розділі виконано аналітичний огляд наукових праць, які стосуються проблеми формування багатогрупних составів на станції, в результаті якого було встановлено, що вказана проблема на даний час не має остаточного вирішення. У розглянутих наукових роботах пропонуються різноманітні технологічні та реконструкційні заходи щодо вирішення даної проблеми. Одним із найбільш перспективних способів удосконалення процесу формування багатогрупних составів є використання ефективних методів формування, які дозволяють за рахунок виконання рекомендованої послідовності операцій значно скоротити обсяг маневрової роботи та її тривалість. Автором відмічається відсутність публікацій з порівняльним аналізом різних варіантів виконання формування окремого багатогрупного составу; недостатньо також публікацій, присвячених вибору раціонального варіанту виконання цієї роботи.

Також було розглянуто застосування функціональних моделей з метою

теоретичних досліджень процесу формування багатогрупних составів, оптимізації технології та технічних засобів їх формування.

На підставі виконаного аналітичного огляду сформульовані мета, задачі дослідження і загальний методологічний підхід до їх вирішення.

В *другому* розділі виконано аналіз, наведено характеристику та формалізацію ряду існуючих методів формування багатогрупних составів.

З метою підвищення ефективності використання вказаних методів було виконано їх детальне вивчення, у результаті якого запропоновано методику формалізації схеми формування составів для різних методів. Подальший аналіз схеми формування дав змогу виявити можливість отримання їх множини, причому, в деяких випадках кількість схем у множині може бути значною. У дисертаційній роботі запропоновано методику пошуку раціональної схеми формування багатогрупного составу за критерієм тривалості його формування.

З метою виконання різноманітних досліджень процесу формування багатогрупних составів було побудовано функціональну модель даного процесу з використанням різних методів формування та сортувальних пристроїв. Дана модель забезпечує визначення для окремого составу сукупності рейсів збирання та сортування, які необхідні для реалізації схеми формування вибраним методом, розрахунок тривалості формування составу для окремої схеми вибраного методу, пошук раціональної схеми формування для кожного методу, а також визначення раціональної технології формування. При цьому, для забезпечення можливості визначення тривалості маневрових пересувань за допомогою функціональної моделі були виконані дослідження, в результаті яких була встановлена залежність швидкості руху составу від різних факторів.

Також було доведено адекватність розробленої моделі за допомогою відповідних статистичних методів.

У *третьому* розділі виконано дослідження процесу формування багатогрупних составів, в рамках якого була визначена оцінка ефективності вибору раціональної схеми для окремого составу при заданих умовах формування.

Крім цього, була виконана порівняльна оцінка ефективності п'яти методів формування, в результаті якої було встановлено, що на гірках найбільш часто кращим є комбінаторний метод, а на витяжних коліях вибір кращого методу визначається сполученням кількості вагонів у составі та кількості колій, які використовуються для формування. При цьому встановлено, що не існує однозначно кращого методу формування для усіх составів. Отже, для визначення раціонального плану маневрової роботи з конкретним составом необхідно серед усієї сукупності схем та методів формування вибрати схему з мінімальною тривалістю формування багатогрупного составу.

Для ідентифікації функціональної моделі були встановлені залежності тривалості формування від параметрів составів та технічного оснащення.

Крім цього, було удосконалено методику визначення раціональної схеми формування за рахунок розширення множини схем, що розглядаються, покращення процедури її генерування, а також підвищення якісних характеристик статистичного методу пошуку кращої схеми.

Комплексний ефект від реалізації усіх запропонованих рекомендацій при формуванні багатогрупного составу на витяжній колії може досягати 37 %, а при використанні сортувальної гірки – 25 %.

В *четвертому* розділі було виконано аналіз конструкції існуючих сортувальних пристроїв. У результаті цього аналізу автором було запропоновано для формування багатогрупних составів новий сортувальний пристрій, до складу якого входить гірка малої потужності, яка розташована між двома групувальними парками та дозволяє виконувати розформування составів з одного парку в інший.

Для вказаної двосторонньої гірки було виконано оптимізацію параметрів поздовжнього профілю; з цією метою було встановлено критерій оптимізації та усі необхідні обмеження. Для виконання необхідних досліджень було удосконалено імітаційну модель процесу розпуску составів на гірці малої потужності. У даній моделі оптимізація режимів інтервального регулювання швидкості скокування здійснюється за допомогою ітераційного методу, що дозволяє знайти

для розрахункової групи відчепів такі режими гальмування, при яких мінімальні інтервали на розділових стрілках досягають максимуму. В роботі вперше були виконані дослідження області допустимих режимів гальмування відчепів на гірці малої потужності, обладнаній двома гальмівними позиціями.

Для вирішення задачі оптимізації поздовжнього профілю гірки було виконано аналіз його елементів та визначено фактори, які впливають на величину інтервалу між відчепами на розділових стрілках. Далі було розроблено план повного факторного експерименту, за допомогою результатів якого з використанням методу Бокса-Уїлсона були визначені оптимальні значення елементів поздовжнього профілю гірки малої потужності.

Також у дисертації було виконано формалізацію процесу формування багатогрупних составів на двосторонній гірці шляхом адаптації існуючих методів формування до двостороннього сортування. В результаті проведених досліджень встановлено, що адаптований розподільчий метод є єдиним методом, який забезпечує мінімальний час формування составів з різними параметрами.

Скорочення часу формування составів з використанням запропонованого сортувального пристрою адаптованим розподільчим методом може сягати 38 % у порівнянні зі звичайною гіркою, на якій формування здійснюється класичним розподільчим методом. У порівнянні з аналогічним процесом на витяжній колії тривалість формування з використанням двостороннього сортувального пристрою може скоротитись на 79 %.

В *п'ятому розділі* було визначено порівняльну ефективність методів формування на різних сортувальних пристроях.

Встановлено, що при формуванні багатогрупного составу за допомогою витяжної колії або сортувальної гірки реалізація наведених рекомендацій дасть змогу отримати економію експлуатаційних витрат на маневрову роботу, відповідно, 1068 грн. та 466 грн. в розрахунку на один состав.

Формування составів за допомогою двостороннього сортувального пристрою у порівнянні з формуванням на витяжній колії або сортувальній гірці може дати, відповідно, до 9020 грн. та до 1487 грн. ефекту в розрахунку на один состав.

Висновки дисертації відповідають меті та задачам дослідження, що поставлені в роботі.

Повнота відображення результатів

Основні результати дисертації з достатньою повнотою викладені у чотирьох статтях, які були опубліковані у фахових наукових виданнях, та у статті в іноземному виданні. Дані результати отримали необхідну апробацію на міжнародних та всеукраїнських конференціях.

Зміст автореферату відповідає змісту дисертаційної роботи.

Зауваження до дисертаційної роботи

1) Методика оцінки тривалості маневрових напіврейсів, яка застосовується у функціональній моделі для визначення загальної тривалості формування багатогрупного составу (розділ 2), не враховує вплив ухилу колій та ваги составу.

2) З метою забезпечення більшої достовірності отриманої в роботі залежності швидкості руху маневрового составу від різних факторів (розділ 2) доцільно було б виконати збирання необхідних даних на декількох залізничних станціях.

3) В роботі не конкретизовано, як саме були отримані параметри поздовжнього профілю гірки другого групувального парку.

4) У дисертації доцільно було також розглянути, крім двостороннього гіркового сортувального пристрою, ефективність використання двостороннього безгіркового сортувального пристрою, спорудження якого потребує значно менших капітальних вкладень.

5) У 5 розділі дисертаційної роботи не визначено економічні показники, що враховують вартість спорудження двостороннього пристрою.

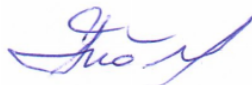
Висновки

В цілому дисертація Сковрона І. Я. виконана на достатньо високому рівні і являє собою закінчену наукову роботу, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати в галузі експлуатації залізничного транспорту, що в сукупності

вирішують науково-прикладну задачу удосконалення технології та технічних засобів формування багатогрупних составів.

В цілому представлена дисертаційна робота має наукову та практичну цінність і відповідає вимогам пунктів 11, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 07.03.2007 №423, а її автор – Сковрон Ігор Ярославович, – заслуговує присвоєння наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Національний авіаційний університет,
професор кафедри «Організація
авіаційних перевезень»,
кандидат технічних наук, доцент



П. О. Яновський



засвідчую
Вчений секретар
Національного авіаційного університету
Ідентифікаційний код: 071522300
Підпис гр. Яновського П.О.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сковрона Игоря Ярославовича
**«Совершенствование технологии и технических средств формирования
многогруппных составов»**,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.20 – эксплуатация и ремонт средств транспорта

Развитие рынка транспортных услуг приводит к обострению конкуренции между различными видами транспорта, вследствие чего для поддержания уровня рыночной привлекательности железнодорожного транспорта необходимо разрабатывать и внедрять эффективные методы повышения качества транспортного обслуживания грузовладельцев.

Одним из путей достижения указанной цели является совершенствование технологического процесса переработки вагонов на станциях. В связи с этим, тема диссертационной работы Сковрона И. Я. является актуальной, так как она направлена на решение важной научно-практической задачи по совершенствованию технологии и технических средств формирования многогруппных составов.

В диссертации разработана функциональная модель процесса формирования многогруппных составов, позволяющая определить рациональную последовательность маневровых операций, которые необходимо выполнить для формирования заданного состава, а также получить оценку продолжительности формирования. Это может быть весьма полезным при планировании маневровой работы в оперативных условиях конкретных станций.

Для тех случаев, когда полученного эффекта от оптимизации технологии формирования многогруппных составов недостаточно, автором разработано специализированное устройство, включающее двустороннюю горку малой мощности и два группировочных парка. С целью оптимизации параметров указанного устройства была создана имитационная модель процесса роспуска составов на горках малой мощности. С помощью указанной модели были получены необходимые данные для оптимизации конструкции сортировочной горки с использованием метода Бокса-Уилсона. Для эффективного использования разработанного устройства автором была выполнена адаптация классических методов формирования многогруппных составов к двусторонней сортировке.

Как показали исследования автора, комплексное применение всех положений и рекомендаций диссертационной работы позволит в оперативных условиях определять технологию формирования, обеспечивающую минимальные затраты време-

ни при существующем техническом оснащении станций и параметрах многогранных составов.

В качестве замечания следует отметить, что при разработке методики повышения качественных показателей статистического метода поиска рациональной схемы за счет увеличения объема выборки (раздел 3) следовало обосновать причины ограничения ее верхнего предела.

В целом представленная диссертация является законченным исследованием, результаты которого позволяют решить задачу совершенствования технологии и технических средств формирования многогранных составов на станциях. Представленная работа соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, а ее автор – Сковрон И. Я., – заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.22.20 – эксплуатация и ремонт средств транспорта.

Азербайджанский Технический Университет,

зав. кафедрой «Эксплуатация

железнодорожного транспорта»:



д.т.н., проф. Г.М. Ахмедов

