

ресурсів, необхідних для виконання технологічних операцій. З урахуванням цього було створено модель логістичної технології обслуговування вантажів на залізничному транспорті незагального користування у взаємодії зі залізничною станцією примикання.

Як довів аналіз, системи залізничного транспорту незагального користування та промислові підприємства для виробництва та переробки масових вантажів представляють складні динамічні промислово - комерційні комплекси, що проводять організаційно - економічну та виробничо - технологічну діяльність щодо постачання, основного виробництва, транспортних та збутових операцій. Визначено, що характерними особливостями елементів таких систем є мобільність одних (локомотивів, вагонів, бригад оглядачів) та чітка геометрична прив'язка інших (вантажних, сортувальних станцій або інших пристроїв).

Як відомо, основним інструментом для формування та дослідження логістичної системи є побудова її економіко - математичної моделі. Математична модель дозволяє зрозуміти поведінку логістичної системи та обрати стратегію, що забезпечує найбільш ефективне її функціонування. Модель представляє оптимізаційну задачу, цільовою функцією якої є інтегральний критерій якості управління мобільними елементами системи, який було подано у вигляді скалярного добутку експлуатаційних показників системи залізничного транспорту незагального користування за визначений період часу, зокрема за добу, що відповідає періоду змінно - добового планування. Система обмежень враховує технічні, технологічні та нормативні умови.

Сформовано модель, що відтворює динамічний характер функціонування системи залізничного транспорту незагального користування, дозволяє визначити, кількісно оцінити та усунути «вузькі місця» в системі, створити умови роботи на логістичних засадах. Реалізація цієї моделі потребує формування локальної інформаційно – керуючої системи на структурі розподілених систем підтримки рішень оперативного персоналу у взаємодії з єдиною автоматизованою системою керування вантажними перевезеннями Укрзалізниці (АСК ВП УЗ-Є)

Розроблена оптимальна логістична модель, за своєю структурою є універсальною – в залежності від умов можуть змінюватися тільки параметри моделі, що залежать від специфіки вантажних операцій по прибуттю або відправленню та дозволяє відтворювати як технологію обслуговування масових вантажів, так і переробку груп порожніх вагонів від станції примикання до вантажного фронту підприємств.

Список використаних джерел

1. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: теория, синтез, эффективность [Текст] /

В.А. Тарасов, Б.М. Герасимов, И.А. Левин, В.А. Корнейчук; под ред. В.А. Тарасов. – К.: МАКНС, 2007. – 336с.

2. Бутько Т.В. Формування логістичних технологій на базі інформаційно – керуючої системи підприємствами промислового залізничного транспорту / Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, В.І. Панкратов // Інформаційно – керуючі системи на залізничному транспорті . - 2009. - №1. – С.44-48

3. Формування логістичної технології в умовах підприємств промислового залізничного транспорту / Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, В.І. Панкратов // Східно Європейський журнал передових технологій.-2008.- №5/36(35). – С .26-30

*Бутько Т. В., д.т.н., професор,
Сидоренко Л. І., магістр
(Український державний університет
залізничного транспорту)*

УДК 656.073.436

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ДН-3 СУМИ В УМОВАХ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

Як довели дослідження, проведені на дільниці ДН-3 Суми на протязі 2014-2018 рр., спостерігається зростання обсягів вагонопотоку, а також і обсягу перевезення небезпечних вантажів (НВ). Поряд з цим спостерігається тенденція зростання кількості транспортних подій за участю небезпечних вантажів різних класів небезпеки. Стан виробничо-технічної бази залізниць і технологічний рівень організації перевезень за багатьма параметрами не відповідають зростаючим потребам суспільства та європейським стандартам якості надання транспортних послуг, перешкоджають підвищенню ефективності функціонування галузі та потребують реформування. За таких умов та при відсутності можливості здійснення масштабних і термінових капіталовкладень в об'єкти інфраструктури та рухомий склад, можливим шляхом технічної модернізації залізничної системи України і зокрема її найважливішої підсистеми вантажних перевезень є удосконалення технологічного процесу при виконанні вантажних залізничних перевезень, зокрема в умовах наявності вагонопотоків з НВ.

Виходячи з вищенаведеного, метою роботи є удосконалення технології роботи дільниці ДН-3 Суми, з урахуванням особливостей перевезень вагонів з НВ.

Для вирішення цього завдання було проведено статистичне дослідження, щодо основних техніко-експлуатаційних показників роботи ДН-3 Суми, з урахуванням наявності вагонопотоку з НВ. На основі аналізу були отримані наступні показники роботи

Сумської дирекції залізничних перевезень: середнє значення кількості місцевих навантажених вагонів за 2018 рік складає 955 ваг., зокрема вагонів з небезпечними вантажами 479 ваг. Сезонне коливання кількості вагонів оцінюється за допомогою середньоквадратичного відхилення, яке складає відповідно 68,61 ваг. для місцевих навантажених вагонів, та вагонів з небезпечним вантажем 34,67 ваг. Коефіцієнт нерівномірності кількості вагонів складає відповідно 1,303 для місцевих навантажених вагонів та 1,367 для вагонів з небезпечним вантажем.

Проведений аналіз довів, що ДНЗ Суми працює в умовах значної нерівномірності, зокрема спостерігається значний вплив сезонного фактору. Наявність впливу сезонного фактору, включно з небезпечними вантажами, що підвищує ступінь ризику в її роботі. З метою удосконалення технології роботи Сумської дирекції залізничних перевезень було формалізовано технологію управління вагонопотоками на основі оптимізаційної моделі, що використовує систему ризику менеджменту, та включає одночасну оптимізацію як за критерієм зменшення експлуатаційних витрат так і критерієм зменшення потенційного ризику, що потребує в свою чергу визначення компромісного рішення за методом Парето. Реалізацію управління сортувальної станції на основі системи ризик-менеджменту запропоновано у вигляді автоматизованої підсистеми управління вантажними залізничними перевезеннями як підсистему АСКВПУЗЄ.

Список використаних джерел

1. Бутко Т. В., Прохоров В. М., Чехунов Д. М. Формалізація переробки вагонопотоків із небезпечними вантажами на сортувальній станції на основі експозиції ризику *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2018. №2. С.18-22.
2. Бутко Т. В., Прохоров В. М., Чехунов Д. М. Інтелектуальне управління сортувальними станціями при перевезенні небезпечних вантажів на основі багатоцільової оптимізації. *Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*. 2018. № 5(77). С.41-52.
3. Бутко Т. В., Чехунов Д. М. Удосконалення планування роботи сортувальної станції в умовах ризику. *Матеріали 30-ї міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційно керуючі системи на залізничному транспорті»* (26-27 жовтня 2017р., Харків) ІКСТ №4(додаток) 2017. С.55-56.

*Нерубацький В. П., Плахтій О. А.
(Харків, УкрДУЗТ)*

УДК 621.314

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РУХОМОГО СКЛАДУ З АСИНХРОННИМ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ

Все більшого застосування в сучасних тепловозах знаходить асинхронний електропривод. Він використовується в таких тепловозах, як 2ТЕ25А, 2ТЕ33А, 2ТЕ33АС та інші. Навіть в сучасних тепловозах коефіцієнт корисної дії є досить низьким, тому актуальною задачею є підвищення коефіцієнту корисної дії електропередачі тепловоза. Частково це може бути досягнуто за допомогою використання багаторівневих автономних інверторів напруги (БАІН). У порівнянні з класичними дворівневими інверторами, БАІН мають ряд переваг:

- забезпечення більшої вихідної потужності;
- зменшене значення емісії вищих гармонік в навантаження і мережу живлення;
- зменшення комутаційних втрат в напівпровідникових ключах, що безпосередньо підвищує ККД;
- підвищення синусоїдальності вихідної напруги і струму.

В даний час існує кілька топологій багаторівневих АІН, серед яких найбільш поширеними є БАІН з фіксуемими діодами [1], БАІН з плаваючими конденсаторами та БАІН з каскадним напівмостом [2]. У зв'язку з тим, що БАІН з фіксуемими діодами знайшли найбільше застосування серед перерахованих топологій, то дане дослідження присвячене саме цьому типу.

Енергетичні характеристики роботи напівпровідникових перетворювачів, у тому числі і БАІН, багато в чому залежать від застосованого алгоритму керування і типу модуляції [3], будь то синусоїдальна ШІМ, або одноразова модуляція. При побудові БАІН основними завданнями є: забезпечення максимальної вихідної потужності, мінімізація втрат потужності, забезпечення максимальної синусоїдальності вихідної напруги і струму. Імітаційну Matlab-модель п'ятирівневого автономного інвертора напруги з фіксуемими діодами наведено на рис. 1.

Імітаційне моделювання проводилося з такими параметрами:

- напруга живлення в колі постійного струму – 3 кВ;
- активний опір навантаження – 2 Ом;
- індуктивність навантаження – 1 мГн;
- частота вихідної напруги – 50 Гц;
- частота опорного сигналу в режимі ШІМ – 1 кГц.

Результати моделювання форми вихідної напруги та вихідного струму фази А п'ятирівневого АІН в режимі одноразової модуляції наведено на рис. 2.