

З появою цифрового комутаційного обладнання з програмним керуванням і цифровими абонентськими закінченнями були використані можливості цифрової мережі з інтеграцією послуг (ISDN) та впроваджена інтегральна мережа, яка об'єднала мережі ОТЗ та ЗТЗ, і яку можна було інтерпретувати як інтегровану мережу оперативного - технологічного зв'язку (IOTM).

Наведені принципи організації мереж ЗТЗ та ОТЗ – класичний та цифровий на базі ISDN – мають ряд певних недоліків, одним з яких є невідповідність тенденціям розвитку мультисервісних мереж наступного покоління NGN (Next Generation Networks). Основне завдання мережі NGN полягає в забезпеченні взаємодії існуючих і нових телекомунікаційних мереж, що створені на основі єдиної інфраструктури для передачі будь-яких видів інформації на базі пакетної комутації. Основу такої мережі становить універсальна транспортна мережа, що реалізує функції транспортного рівня та рівня управління комутацією.

Технічне рішення проведення модернізації мережі оперативно-технологічного зв'язку ділянки Київ-Миронівка Південно-західної залізниці виконано відповідно до вимог технічного завдання «Розробка апаратури оперативно-технологічного зв'язку для роботи в цифрових і цифро-аналогових мережах зв'язку залізничного транспорту України».

Пропоноване технічне рішення передбачає організацію інтегрованої цифрової мережі зв'язку на ділянці Київ-Миронівка на базі IP-технології.

Транспортна мережа на ділянці Київ-Миронівка організована на базі волоконно-оптичного кабелю за технологією Ethernet over SDH.

Схема організації інтегрованої цифрової мережі на станціях Київ - Московський, ст. Петра Кривоноса, Підгірці, Безрадічі, Трипілля Дніпровське, Озерне, Росава, Кагарлик, Галине, Миронівка передбачає узгоджене підключення IP-мережі ОТЗ до існуючого плезіохронного обладнання РСМХ-1, що виконується за допомогою IP-шлюзів.

Постійний моніторинг мережі зі сторони Центру управління мережею при Дирекції залізниць здійснюється на базі спеціалізованого програмного забезпечення, що дозволяє підвищити оперативність при усуненні пошкоджень, забезпечує надійність, якість та зручність експлуатації мережі зв'язку.

Для узгодження мережі з комутацією пакетів на ділянці Київ-Миронівка з існуючими аналоговими ланцюгами оперативно-технологічного зв'язку передбачаються спеціалізовані шлюзи ОТЗ, а також спеціалізовані плати, якими доукомплектується існуюче обладнання PDH.

Для організації зв'язку нарад передбачений груповий чотирьохпровідний канал тональної частоти без пріоритету по станціях: Київ-Пас., Київ-Товарний, Київ-Московський, Петра Кривоноса, Підгірці, Нові Безрадічі, Трипілля Дніпровське, Кагарлик.

Основне обладнання, що встановлене на інтегрованій мережі технологічного зв'язку: IP TDM-шлюзи Konos OBC- LGW, цифрові пульти ОТЗ (Touch Screer), IP-телефонна станція Mx One, сервер-моніторинг Toronet, сервер аплікацій AS, гнучкий комутатор Swich, плати узгодження з алгоритмом роботи аналогових кіл ОТЗ.

Перевага такого рішення полягає в тому, що замовник разом з модернізацією мережі ОТЗ одержує також сучасне IP- транспортне з'єднання, що надає можливість подальшого розширення мережі і є перспективним транспортним середовищем для впровадження нових послуг в майбутньому. Створення мультисервісних мереж NGN на мережах зв'язку Укрзалізниці забезпечить якість та надійність технологічного зв'язку, що в свою чергу підвищить якісні показники та безпеку руху залізничного транспорту.

#### Література

1. Тарбаев И.Г. NGN и новые пакетные транспортные технологии.– М.: ЭКО-ТРЕНДЗ 2010. – 359 с.
2. Росляков А.В., Ваняшин С.В. и др. Сети следующего поколения NGN. – М.: Эко-Тренз, 2008.- 420 с.

*Бутько Т. В., д.т.н. проф.,  
Чехунов Д. М., здобувач кафедри управління  
експлуатаційною роботою (Український  
державний університет залізничного  
транспорту)*

УДК 656.2

#### УДОСКОНАЛЕННЯ ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ СОРТУВАЛЬНОЇ СТАНЦІЇ В УМОВАХ РИЗИКІВ

Одним із найбільш складних етапів в організації вантажних перевезень на залізничному транспорті є процес оперативного планування роботи опорних сортувальних станцій. Одним із напрямків рішення поставленої задачі є автоматизація процесу розробки розкладу роботи сортувальної станції на рівні змінно-добового планування. Структура змінно-добового плану роботи сортувальної станції має складний характер, що представляє собою технологію роботи, яка зв'язує велику кількість учасників та операцій, які вони виконують на різних стадіях технологічного процесу роботи станції з урахуванням логічної послідовності місця і часу. Особливістю такого плану є сильна зв'язаність всіх ресурсів, коли розклад роботи однієї підсистеми станції тісно пов'язаний з іншими і майже не може бути змінено без серйозного перебудування всього плану роботи.

Проведений статистичний аналіз тривалості

виконання основних операцій технологічного процесу роботи сортувальної станції довів стохастичний характер їх виконання. Вибір стратегій роботи сортувальної станції в умовах реалізації операцій технологічного процесу з ймовірнісною оцінкою призводить до різних експлуатаційних витрат, що вимагає обліку при плануванні. Для більш точної формалізації процесу змінно-добового планування сортувальної станції в роботі запропоновано виконувати вибір послідовності виконання операцій на основі оцінки ризиків.

Для рішення поставленої задачі в роботі розроблено математичну модель планування роботи сортувальної станції з урахуванням ризиків виконання операцій на станції. Процес побудови змінно-добового плану роботи станції запропоновано представити як багатостадійну задачу теорії розкладу. Враховуючи, що розклад роботи сортувальної станції відноситься до класу NP-складних задач, роботі запропоновано застосувати метод оптимізації на основі генетичного алгоритму комбінаторного типу.

Для можливості застосування розробленої математичної моделі запропоновано створити систему підтримки прийняття рішень (СППР) для станційних і маневрових диспетчерів, яка стане потужним інструментом при побудові ефективних стратегій управління сортувальною станцією з урахуванням ризиків. Побудований в СППР прогностичний план поїзної та маневрової роботи на 4- і 6-годинні періоди дозволить покращити прийняття своєчасних і більш точних оперативних рішень, спрямованих на раціональне розподілення роботи на станції, що забезпечить скорочення простою вагонів та локомотивів, підвищить рівень організації перевезень за рахунок чіткої ув'язки технології роботи станції та графіку руху поїздів.

### Література

1. Методичні вказівки з визначення норм часу на маневрові роботи, які виконуються на залізничному транспорті [Текст]. - К.: Транспорт України, 2003. - 96с.
2. Wright A. "Genetic algorithms for real parameter optimization"// Foundations of Genetic Algorithms, V. 1. - 1991. - Р. 205-218.
3. Бутько, Т. В. Формування логістичної технології просування вантажопотоків за жорсткими нитками графіку руху поїзді / Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, А.В. Прохорченко, К.О. Олійник // Зб. наук. пр. Укр. держ. акад. залізнич. трансп. - 2009. - Вип. 111. - С. 23-30.

*Смолій О. В., магістр, начальник ВП "Львівське відділення" філії "ГІОЦ" ПАТ "Укрзалізниця",  
Селецький В. С., к.т.н., провідний інженер ВП  
"Львівське відділення" філії "ГІОЦ" ПАТ  
"Укрзалізниця"*

УДК 683.1

## ОБРОБКА ПОЇЗНИХ ПЕРЕВІЗНИХ ДОКУМЕНТІВ НА ПРИКОРДОННИХ СТАНЦІЯХ І МІЖДЕРЖАВНИЙ ОБМІН ІНФОРМАЦІЄЮ МІЖ УКРАЇНОЮ І ТРЕТІМИ КРАЇНАМИ

Як автоматизовані системи керування прикордонними станціями (ПС) так і автоматизовані робочі місця (АРМ) оперативних працівників ПС призначені для автоматизації технологічних процесів роботи ПС.

Прикордонні станції є двох видів: - прикордонні сортувальні станції (ПСС); - прикордонні вантажні станції (ПВС).

Проведений аналіз по автоматизації технологічних процесів роботи як для ПСС так і для ПВС показав, що достовірність вхідної інформації, станційних звітів і оперативних довідок та інформації, що передаються в системи верхнього рівня, а також інформація міждержавного обміну (обмін інформації між Україною і третіми країнами: - Польщею, - Словаччиною, - Угорщиною, - Румунією) недостатньо якісна. А саме пп. 616, А30 і IFCSUM приймаються або передаються із/за границі в не повному обсязі або помилкові.

Для успішного рішення даних задач вимагаються нові підходи, а саме :

- засвоєння нових комп'ютерних технологій;
- впровадження нових математичних методів моделювання.

Для вирішення даних проблем пропонується сучасний метод моделювання об'єктів – математичний апарат мереж Петрі.

Запропонована технологія формування поїзних перевізних документів на ПСС при відсутності КСЕОД (комплексна система електронного обміну даними).

Для запропонованої технології побудована модель формування поїзних перевізних документів (МФППД) на ПСС при відсутності КСЕОД.

Відповідно для МФППД досліджено технологічні процеси роботи системи розформування - формування поїздів на прикордонній сортувальній станції (СРФПСС) в динаміці.

Для відображення технологічних процесів роботи СРФПСС в динаміці побудовано динамічну таблицю станів перебування роботи СРФПСС.

Для ПВС:

- Вперше розроблено модель формування поїзних перевізних документів на прикордонній вантажній