
**ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ УПРАВЛІННЯ ПАРКАМИ
ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

Жуковицький І.В., д.т.н., професор, Скалозуб В.В., д.т.н., професор,
Устенко А.Б., к.т.н., доцент

*Дніпровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна, Україна*

Abstract. The features of the parks of technical systems of railway transport, possible intelligent control procedures using analytical servers are considered.

Ключові слова: ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ, АСУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, АНАЛІТИЧНІ СЕРВЕРИ.

Підвищення ефективності процесів експлуатації залізничного транспорту, зменшення експлуатаційних витрат не можливе без розвитку комунікаційних та інформаційних технологій, формування комплексних систем автоматизації та телематики у сфері експлуатації парків технічних систем (ПТС). Спрямованість на створення інтелектуальних систем управління парками ТС відповідає сучасним світовим тенденціям розвитку техніки та технологій, у тому числі формуванню інтелектуальних транспортних систем [1,2,3].

Особливість процедур інтелектуального управління парками полягає в можливості формування та оптимальної реалізації завдань використання параметрів поточного та прогнозованого стану ТС для планування процесів експлуатації, обслуговування, ремонту ін. При цьому формування інтелектуальних інформаційних моделей (ІМ) процесів функціонування кожної ТС, які охоплюють всі категорії подій на різних етапах життєвого циклу, визначається у якості обов'язкової загальної складової процедур управління парками ТС. Наявність ІМ надає можливості переходу від нормативних методів експлуатації та обслуговування множин ТС, до керування на основі фактичних даних. Для прикладу зазначимо сучасну технологію організації управління ремонтами вантажних вагонів «по пробігу», реалізовану засобами автоматизованої системи вантажних перевезень АСК ВП УЗ-Є [3].

У роботах [2,3,4] відзначаються основні властивості об'єкту управління (ПТС) і викликані ними вимоги до моделей і методів реалізації відповідних

завдань керування технологічно-економічними процесами. В них показано, що реалізація багаторівневих моделей автоматизованого інтелектуального управління процесами експлуатації парків потребує розробки системи математичних та інформаційних моделей аналізу, прогнозування та планування технічних і технологічних процесів, урахування умов невизначеності щодо станів систем та елементів, умов та даних, а також цілей функціонування засобів автоматизації. Невизначеність цілей, багатокритеріальність або векторність задачі оптимального управління, як відомо, приводить до необхідності застосування процедур системного аналізу для формування адекватної вимогам «моделі цілі». У залежності від доступної інформації, а також процедур її отримання, мають бути сформовані різноманітні моделі реалізації векторної цілі. При визначенні ефективних рішень відповідно управлінню експлуатацією парків ТС в більшості комплексних завдань використовуються наступні часткові показники: E – експлуатаційні витрати, P – рівень надійності системи управління експлуатацією, $ДВ$ – додаткові витрати при відмовах у системі. В [5] розроблено систему математичних моделей багатокритеріального планування для різноманітних умов невизначеності. Зокрема запропоновано застосування аксіоматичного методу векторної оптимізації для зазначеної системи часткових показників оптимальності керувань, що потребує дослідження властивостей сукупності складових ($E, P, ДВ$) [5].

В цілому автоматизоване оптимальне планування та управління експлуатацією парків ТС складається з реалізації послідовності наступних завдань [6]:

1. Утворення груп технічних систем (ГТС) парку, формування індивідуальних моделей процесів експлуатації ТС, ІМ для ГТС, загальної технологічно-економічної моделі експлуатації парку.

2. Вимірювання параметрів поточного стану, моніторинг, аналіз оцінок та діагностування поточних станів ТС.

3. Оцінка параметрів і станів інфраструктури, класифікація ІМ окремих ТС, а також ГТС. прогнозування характеристик станів об'єктів парку.

4. Формування оптимального плану, як вибору послідовності обслуговування груп ГТС або окремих ТС,

5. Реалізація управління етапу виконання та облік в інформаційних моделях результатів робіт з експлуатації ПТС.

6. Корекція індивідуальних моделей ТС, ГТС, а також парку в цілому.

Для реалізації зазначеної процедури оптимального планування та керування парком ТС потрібно ввести нову категорію моделей об'єктів парку - ГТС, моделі групових властивостей ТС. Формування та облік групових властивостей об'єктів парку може бути виконаний за допомогою спеціалізованих процедур [6,7].

До сучасних завдань формування засад інтелектуальних систем управління на базі засобів діючих АСУ залізничного транспорту України в першу чергу можна віднести завдання зі створення систем аналітичних серверів [8].

Призначення АС полягає в тому, щоб, спираючись на інформаційний фундамент АСК ВП УЗ-Є, забезпечувати безпосередню інформаційну підтримку управлінських рішень.

Переважає більшість відповідної інформації сьогодні накопичується в базі даних АСК ВП УЗ-Є. Однак на цей час АСК ВП УЗ-Є не має розвинених засобів надання такої інформації користувачам. Отже, методика, яка пропонується, має за мету вирішення цієї проблеми на сучасному рівні.

Орієнтація на ефективність підтримки конкретних управлінських функцій визначає необхідність створення комплексу або сімейства АС, які мають спеціалізуватись на різних типах задач управління вантажними перевезеннями. Разом з тим, згідно із сучасними підходами до створення інформаційних систем, є доцільним використання спільної платформи, в рамках якої вирішуються питання стандартизації загальносистемного забезпечення АС, яке реалізує наступні базові функції аналітичних серверів.

Одержання та аналітична обробка даних. Для реалізації цієї функції пропонується зосередитись в рамках створення АС на розробці спеціалізованого механізму аналітичної обробки даних, який повинен використовувати найважливіші принципи технології OLAP (Online Analyzing

Processing) і разом з тим максимально враховувати існуючі особливості обліку показників використання парків, а також динаміку розвитку цього обліку в межах АСК ВП УЗ-Є.

Прогнозування динаміки процесу перевезень та його показників.

Пропонується методика вибору та застосування методів прогнозування відповідно їх ефективності на ряду даних зі сховища АСК ВП УЗ-Є. Показується можливість та ефективність прогнозування на основі штучних нейронних мереж.

Підтримка оптимізації управлінських рішень.

Пропонується послідовність наступних етапів рішення задач оптимізації управлінських рішень:

– визначення умов оптимізації та альтернативних варіантів управлінського рішення;

– оцінка та ранжирування варіантів рішення з використанням математичних моделей;

– прогнозування наслідків управління з використанням імітаційних моделей і остаточний вибір управлінського рішення.

Висновки. Представлені у цій роботі напрями інтелектуалізації АСУ на основі формування систем аналітичних серверів та онтологічного забезпечення процедур моделювання та управління різноманітними залізничними технологіями на даний час являються надзвичайно перспективними і результативними. Їх поступова реалізація дозволить типізувати та уніфікувати розрізнені процеси моделювання та управління на залізничному транспорті, застосувати до них універсальні та ефективні методи інтелектуальних систем.

Література

1. Бутько Т. В. Технологія інтелектуального управління сортувальною станцією на основі багатоцільової оптимізації з використанням генетичних алгоритмів / Т. В. Бутько, В. М. Прохоров, Д. М. Чехунов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2018. – № 4. – С. 45–55
2. Жуковицький І.В. Питання підвищення ефективності технологічних та експлуатаційних процесів залізничного транспорту засобами інтелектуальних систем /

1. В. Жуковицький, В. В. Скалозуб // Системні технології. Регіональний міжвузівський зб. наукових праць. – 2016. – Випуск 3 (104). – С. 20-24.
3. Скалозуб В.В., Жуковицький І.В., Клименко І.В. Создание интеллектуальных систем поддержки принятия решений в единой автоматизированной системе управления грузовыми железнодорожными перевозками Украины // Системні технології, Дніпро, 2018.- 3(116) – С.153-162.
4. Пшінько О.М., Скалозуб В. В. Нечіткі економіко-математичні моделі планування процесів експлуатації класів виробничо-технічних систем / Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна «Проблеми економіки транспорту», вип. 12, 2016. – С. 94 – 102.
5. Скалозуб В. В. Метод и информационные технологии нечетко-статистического управления / В. В. Скалозуб // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць. – Випуск 1 (50). – Дніпропетровськ, 2008. – С. 120 – 127.
6. Скалозуб, І.В. Клименко. Метод планирования недетерминированных процессов эксплуатации парка железнодорожных технических систем // В зб. «Наука і прогрес транспорту», ДНУЗТ, Дніпро, 2018, вип. №5. – С. 74 – 85.
7. Скалозуб В.В. Розвиток процедур аналізу та прогнозування недетермінованих технолого-економічних процесів на основі показників хаотичної динаміки / В.В. Скалозуб, І.В. Клименко // Економіка: реалії часу. № 4 (26), 2016.– С. 82 – 90.
8. Жуковицький І.В. Формування інтелектуальних інформаційних технологій залізничного транспорту на основі моделей аналітичних серверів та онтологічних систем / І.В. Жуковицький, В.В. Скалозуб, А.Б. Устенко, В.В. Клименко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – Харків – 2018. – №6. – С.3–11.