

виду не відносяться до основної послуги залізничного транспорту, а базуються на ній, їх можна віднести до комплексних комерційних послуг (ККП) – послуг на замовлення не соціального характеру, які є поєднанням основної послуги – перевезень, та послуг у потязі та на станціях, що надаються на комерційній основі.

УДК 658.7:656.21

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПЛАНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА

Запара Є.В., асистент (НТУ «ХП»)

В якості основної інформаційної системи Укрзалізниці в теперішній час використовується Автоматизована система управління вантажними перевезеннями (АСК ВП УЗ-Є). З використанням даної системи виконуються організація, контроль, керування виробничим процесом вантажних перевезень залізниць. Керування роботою вузла здійснює вузловий диспетчер (ДНЦ) за допомогою автоматизованого робочого місця (АРМ), яке входить до складу АСК ВП УЗ-Є. Інформаційна підтримка оперативного працівника повинна відображати можливі варіанти технології роботи транспортної системи. Це є важливим чинником ефективності керування перевізним процесом.

Технологією роботи залізничного вузла будемо вважати послідовність технологічних операцій, що виконуються над вагоном із прив'язкою їх до технічного устаткування, на якому операції виконуються, та до часу їх виконання.

В основу моделі, що пропонується, покладена задача визначення раціональної технології роботи транспортного вузла на певний період за критерієм мінімальні витрат вагоно-годин та мінімальної собівартості робіт по організації даної технології.

Суть моделі в наступному – до інформаційної системи АРМ ДНЦ поступає інформація про підхід вагонів до транспортного вузла на певний період та поточний стан транспортного вузла на початок періоду планування. Поточний стан вузла включає в себе дислокацію та стан вагонів у вузлі та зайнятість одиниць технічного устаткування. Після цього приводиться декілька експериментів по дослідженню роботи вузла з використанням імітаційної моделі. Результатами моделювання є множина T технологій роботи транспортного вузла, що забезпечують переробку запланованого обсягу вагонів. Після цього ДНЦ має прийняти

остаточне рішення по вибору технології роботи вузла на наступний період з множини технологій, що були отримані під час імітаційного моделювання. Рішення приймається виходячи з того, що технологія повинна забезпечувати мінімальні витрати вагоно-годин та мати мінімальні фінансові витрати.

Імітаційна модель вузла побудована за принципами агентного моделювання. У якості агентів моделі виступають вагони та технічне устаткування вузла (наприклад, колії станцій, сортувальні гірки, маневрові локомотиви, під'їзні колії, бригади комерційного огляду та інші), за допомогою якого виконується обробка вантажних вагонів. Кожний з типів агентів має окремі правила поведінки та взаємодії з іншими агентами та зовнішнім середовищем, а також параметри, що конфігурують поведінку при моделюванні. При моделюванні використовується дискретний модельний час із інтервалом, що відповідає одній хвилині реального часу.

Пропонується наступний підхід до планування технології роботи вузла на наступний період. Напередодні планового періоду вузловий диспетчер отримує дані про запланований обсяг вагонопотоку та маршрути, за якими його треба обробити. Далі за допомогою спеціального програмного забезпечення у складі АРМ він проводить моделювання роботи вузла для цих обсягів та отримує можливу технологію обробки заданих обсягів вагонів. Також програмне забезпечення автоматично формує рекомендації за результатами моделювання та ілюструє процес роботи. Потім особа, що приймає рішення (ОПР) аналізує показники ефективності як вузла в цілому, так і окремих його елементів за відповідними критеріями, які розраховані за змодельованою технологією, та приймає рішення про прийнятність даної технології. Якщо технологія неприйнятна, то диспетчер може внести зміни до технології та знову виконати імітаційне моделювання по зміненій технології. Таким чином формується невелика множина прийнятних технологій, з якої обирається остаточна технологія роботи на наступний період.

Інструмент імітаційного моделювання, що використовується при плануванні технології роботи, також може бути використано при оперативному управлінні роботою вузла для аналізу наслідків окремих рішень по оперативній зміні технології роботи.

Розширення інформаційної підтримки в АРМ ДНЦ дозволить покращити транспортний процес у залізничному вузлі за рахунок вибору вузловим диспетчером найбільш прийнятної технології роботи на наступний період за критерієм витрат вагоно-годин та фінансових витрат або іншого критерію. Запропонований підхід по вибору технології роботи системи

додатково надає можливість проаналізувати завантаженість окремих елементів транспортного вузла, визначити «вузькі місця» у вузлі при певній технології та виконати інший аналіз з використанням графічного інтерфейсу користувача системи.

УДК 656.22:004.358

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВУЗЛА ШЛЯХОМ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Запара Я.В., асистент (УкрДАЗТ)

При моделюванні технології роботи вузла на певний період (добу, тиждень, місяць або будь-який довільний проміжок часу) необхідно перш за все врахувати стан вузла на початок періоду. Спочатку визначаються параметри моделювання, що задаються набором параметр-значень. Вони описують способи прийняття рішень інтелектуальними агентами, вірогідності ідентифікації несправностей вагонів та інші параметри безпосередньо імітаційної моделі.

Далі визначається конфігурація вузла для визначення умов його функціонування, що містить перелік обладнання та персоналу яких можна задіяти, та його властивості, визначає колії, які можна використовувати.

Після перевірки допустимості заданої конфігурації вузла виконується моделювання технології роботи вузла по обробці вагонів при визначених параметрах моделювання.

Після цього розраховуються параметри визначеної технології, що представляються набором параметр-значень.

Із отриманого набору технологій роботи вузла вузловий диспетчер (ДНЦ) обирає остаточну технологію роботи.

Імітаційна модель залізничного вузла є модульною – тобто складається з принципово однакових частин, що відповідають станціям, які з'єднані агентами, що моделюють перегони.

Вся модель являє собою сукупність агентів різних типів, які змінюють свій стан через фіксовані проміжки часу на основі правил поведінки, та стану інших агентів. Правила поведінки відображають як фізичні обмеження, так і технологічні. Моделювання проводиться з дискретним часом, інтервал моделювання відповідає одній хвилині реального часу.

Результатами моделювання є узагальнена інформація про операції над всіма вагонами у залізничному вузлі за певний період. Аналогічна

інформація може бути отримана по кожному з вагонів та може бути використана у системі АСК ВП УЗ, що експлуатується у теперішній час.

ДНЦ отримує можливі варіанти технології роботи за рахунок зміни параметрів моделі вузла (кількість та знаходження маневрових локомотивів на елементах вузла; кількість бригад по комерційному та технічному оглядах тощо) та виконання імітаційного моделювання і приймає остаточне рішення по виборі найбільш прийнятної технології роботи на певний період.

Поряд з цим, ДНЦ може оцінювати завантаженість елементів системи, які приймають участь в обробці вантажних вагонів (маневрових локомотивів, сортувальної гірки та ін.), і враховувати цей аспект при виборі раціональної технології на певний проміжок часу.

Шляхом зміни параметрів системи за результатами моделювання час знаходження даного конкретного вантажного вагона можливо зменшити до 15 годин.

Запропонована імітаційна модель з агентними принципами побудови дозволить визначати оптимальну технологію роботи залізничного вузла з множини можливих. ДНЦ матиме можливість відслідковувати поведінку та завантаженість кожного елемента керуючої системи та приймати рішення щодо його використання. Модель інтегрована у систему диспетчерської централізації «Каскад» та АСК ВП УЗ. Отримання результату моделювання провадиться через АРМ ДНЦ та виконує роль системи підтримки прийняття рішень.

УДК 656.13.078

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

*Зоріна О.І., к.т.н., професор,
Сиволовська О.В., к.е.н., доцент,
Зорін А.В., асистент (УкрДАЗТ)*

Від ефективної роботи транспорту значною мірою залежить економіка держави, успішний розвиток її зовнішньоекономічних зв'язків. Але стан транспортної галузі перебуває у прямій залежності від стабільності економічної ситуації в країні. Для залізниць України існує небезпека втратити важливі сектори на ринку транспортних послуг, які зайняті переважно конкурентами - приватними підприємствами (авіакомпаніями, автопідприємствами, приватним автотранспортом), бо вони не можуть швидше пристосовувати свої пропозиції до існуючих вимог.

На даний час транспортна система