

напрямку. Процедура розвитку інфраструктури залізничного напрямку у довгостроковому періоді планування представлено як послідовність взаємопов'язаних способів посилення перевізної потужності напрямку з урахуванням їх життєвого циклу. При цьому механізм вибору раціональних послідовностей життєвих циклів кожного із способів запропоновано визначати з урахуванням проведення техніко-економічних розрахунків на основі рішення оптимізаційної задачі розвитку інфраструктури залізничної мережі з урахуванням варіантів перерозподілу руху пасажирських і вантажних поїздів.

Результати розрахунків дозволять сформулювати основні технічні та технологічні параметри і обмеження інфраструктури залізничного напрямку на кожному із етапів посилення пропускної і провізної спроможності, а також їх послідовність і строки реалізації.

**УДК 656.025.2**

### УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОРІЄНТУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ВОКЗАЛІВ НА ОСНОВІ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РУХУ ПАСАЖИРОПОТОКІВ

*Бутько Т.В., д.т.н., професор,  
Прохорченко А.В., к.т.н., ст.викладач,  
Журба О.О., аспірант (УкрДАЗТ)*

Зростання обсягів перевезень у декілька разів під час проведення Євро-2012 та впровадження програми швидкісного руху пасажирських поїздів в Україні вимагає перегляду зони покриття і системи організації маршрутів слідування пасажирських поїздів з необхідністю створення на базі існуючих залізничних вокзалів системи інтегрованих пересадочних комплексів. Така система організації перевезень призведе до збільшення навантаження на інфраструктуру залізничних вокзалів та потребує ефективного рішення задачі підвищення пропускної спроможності вокзалів на основі ефективного управління пасажиро потоками за рахунок правильної організації системи орієнтування.

В роботі для підвищення ефективності формування системи орієнтування (розміщення схем, стендів, орієнтаційних покажчиків, системи піктограм, гучномовно-оповіщувальна інформація) на залізничному вокзалі запропоновано використовувати розроблену математичну модель організації пасажиропотоків, що забезпечує визначення тривалості, щільності та маршрутів пересування пасажирів в умовах обмеженого простору, та дозволяє враховувати колективну поведінку пасажирів в потоці, виходячи із

глобальної мети потоку та локального планування руху окремого пасажиру.

Розроблений спосіб моделювання пасажиропотоків для формування системи орієнтування на залізничному вокзалі дозволить більш ефективно використовувати на вокзалі технічні засоби комунікацій, які є носіями інформації всіх видів, що, як наслідок, надасть можливість підвищити пропускну спроможність залізничного вокзалу за рахунок зміни їх технічних і технологічних параметрів (закриття приміщень, розставлення тимчасових щитів для огороження місць небезпеки, гучномовне інформування, відкриття додаткових квиткових кас тощо).

**УДК 656.222.4**

### ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ НА ГРАФІК РУХУ ПОЇЗДІВ

*Бутько Т.В., д.т.н., професор,  
Соломаха І.В., асистент (УкрДАЗТ)*

Стабілізація графіку руху поїздів та впровадження жорсткого розкладу руху вантажних поїздів неможливі без забезпечення достатнього рівня надійності функціонування інфраструктури залізничного транспорту. Технічні і технологічні відмови, що виникають у зв'язку з цим, викликають відчутні збої в організації руху поїздів, затримки у переміщенні пасажиро- і вантажопотоків. Це слугує основною причиною порушення графіку руху поїздів.

Для оцінки надійності роботи транспортної системи необхідно дослідити її структуру, характер утворення відмов елементів, статистичні закономірності розподілу часу безвідмовної роботи і періоду відновлення. Відмови в роботі елементів залізничної інфраструктури носять ймовірнісний характер, а тому є слабо структурованими. Часто причиною відмови є не один, а цілий набір факторів, що можуть виникати і комбінуватися як завгодно у просторі і часі.

Експлуатаційним показником надійності функціонування транспортних систем протягом часу  $T_0$  є ймовірність  $P(T_0)$  того, що в елементах системи – технічних засобах - не виникне небезпечна відмова при проходженні через них поїзда.

Надійність систем залізничного транспорту доцільно охарактеризувати коефіцієнтом готовності  $k_{гот.}$ , який визначає ймовірність того, що елементи системи виявляться працездатними у будь-який момент часу, крім планових періодів, у

які використання системи не передбачається. Якщо відома кількість поїздів, яка має відправитися за графіком руху у наступну добу  $N(T)$ , за коефіцієнтом готовності систем можливо спрогнозувати число поїздів, що можуть бути відправлені вчасно  $N_{zp}$ , та число поїздів, що можуть бути затримані  $N_{затр}$ .

Дослідження та прогнозування відмов елементів інфраструктури залізничного транспорту є однією з основних умов стабілізації графіку руху поїздів. Збір і обробка статистичних даних щодо надійності роботи транспортних систем, а також розрахунок показників надійності їх функціонування дозволять чітко визначити межі відхилень поїздів від жорсткого розкладу руху при виникненні відмов елементів залізничної інфраструктури та звести негативний вплив цих відмов на графік руху поїздів до мінімуму.

УДК 656. 39.28

### УДОСКОНАЛЕННЯ АРМ ІНЖЕНЕРУ ПАСАЖИРСЬКОЇ СЛУЖБИ У ЧАСТИНІ ФОРМУВАННЯ СХЕМ ОБІГУ ПАСАЖИРСЬКИХ СОСТАВІВ

*Бутько Т.В., д.т.н., професор,  
Ходаківська Є.В., аспірант (УкрДАЗТ)*

Підвищення ефективності пасажирських перевезень, за рахунок раціонального використання пасажирського вагонного парку на сьогодні є актуальним завданням. Вирішення даного завдання потребує використання підвищення якості оперативного планування пасажирськими перевезеннями, як однієї із складових системного підходу при вирішенні такого роду завдань. При чому, особливу увагу слід звернути на раціоналізацію схем обігу пасажирських составів та визначення достатньої кількості цих составів за обраною схемою.

Для реалізації цього завдання було розроблено комплекс моделей: модель прогнозування пасажиропотоку на основі еволюційного моделювання; модель розробки раціональних маршрутів прямування на основі системи мурашиних колоній; модель розрахунку напрямку курсування пасажирських поїздів. Цей комплекс моделей запропоновано інтегрувати до АСК ПП УЗ, представлений у вигляді системи підтримки прийняття рішень інженерів пасажирських служб залізниць з використанням WEB-технологій. Це надасть можливість упорядкувати рішення експлуатаційних задач в межах єдиної інформаційно-керуючої системи, що дозволить підвищити точність та ефективність їх реалізації при здійсненні залізничних

пасажирських перевезень.

Для оперативної роботи пасажирської служби та залізниць, пов'язаних з формуванням, обслуговуванням поїздів на різних напрямках необхідно використовувати системний ефект, для виявлення якого пропонуємо критерій якості управління та результати розрахунків поточних затрат з перевезення пасажирів як окремо по кожному поїзду, так і в цілому по напрямку. Отже, вирішення завдання визначення раціональних схем обігу пасажирських составів надасть можливість підвищити ефективність функціонування АСК ПП УЗ із врахуванням реальних процесів роботи транспорту та потреб керівників, що приймають рішення.

УДК 349.6

### ЩОДО ЗАХОДІВ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ

*Гайворонська Т. М., к.ю.н., доцент (УкрДАЗТ)*

Національним законодавством встановлено широкий перелік цільових заходів щодо запобігання негативного впливу господарської та іншої діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної екологічної небезпеки на довкілля та забезпечення екологічної безпеки (зокрема, Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 р., «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18 січня 2001 р. тощо).

В цілях попередження негативного впливу об'єктів підвищеної екологічної небезпеки на довкілля на залізничному транспорті встановлюється для них спеціальний правовий режим. Розробка й удосконалення галузевої екологічної нормативно-правової бази відбувається у формі імперативних норм. Метод владних приписів, який передбачає прийняття юридично значущих рішень органом господарського управління щодо підпорядкованого йому суб'єкта, забезпечує ефективне регулювання як господарських, так і екологічних відносин на транспорті. Також на договірній основі надаються послуги в сфері екологічного управління консультативним центром Міністерства інфраструктури України.

Для проведення єдиної державної екологічної політики попередження і ліквідації надзвичайних ситуацій в центральному апараті Укрзалізниць створено і діє загальнофункціональне Головне управління безпеки руху та екології (ЦРБ).

Координатором діяльності служб залізниць (водопостачання, водовідведення й екології, локомотивного господарства, колії і ін.) у питаннях екологічної безпеки виступає відділ (сектор) охорони природи. Відділ охорони природи займається