

$$n = \frac{K_3}{p} (M_T - M_H),$$

де  $K_3 = \mu / (2 \pi J)$ .

**Висновок.** З урахуванням формул описуючих об'єкт керування удосконалені математичні моделі тягових двигунів постійного струму за допомогою введення додаткових входів враховуючих змінні параметри (вагу, технічний стан, завантаженість, ухил, радіус траєкторії руху) і розроблені нові комп'ютерні моделі додаткового та шунтуючого резисторів двигуна.

Удосконалені математичні моделі регулятора тягових ІККС за допомогою введення додаткових змінних сигналів із нової моделі двигуна, враховуючих вагу, технічний стан, завантаженість, ухил, радіус траєкторії руху, для зміни настроювань адаптивних регуляторів системи керування швидкістю руху РО і розв'язання задач оптимального керування рухомим об'єктом.

#### Список використаних джерел

1. Б. Т. Сытник. Реализация нейронечетких моделей и регуляторов гарантированной точности / В.А. Брыксин, В.С. Михайленко, Б.Т.Сытник, С.И.Яцько // Научно-технический журнал "Информационно-керуючі системи на залізничному транспорті". – 2011. – №. 4 С.24-2
2. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат. - М.: Бинном, 2009. – 798 с.
3. Дмитриенко В.Д., Носков В.И., Липчанский М.В. Математическое моделирование и оптимизация системы управления тяговым электроприводом // Системы обработки інформації. Зб. наук. праць. – Х.: ХВУ. – 2004. – Вип. 11(39). – С.55–62.
4. Блиндюк В. С. Обобщенная машинная модель вагона электропоезда // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2012. – №5. – С. 51-61.

*Шандер О. Е., доцент, к.т.н.,  
Винниченко О. Ю., магістр (УкрДУЗТ)*

УДК 656.223

#### УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ВАГОНОПОТОКАМИ В УМОВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ДИРЕКЦІЇ

Аналіз показників роботи Харківської дирекції виявив, що на сьогоднішній день існує великий дефіцит вагонного парку. На даний час інвентарний парк УЗ складає 106 тис. вантажних вагонів (проти 185 тис. в 2007 році). Ситуація з експлуатаційним парком ще гірша – 71 тис. вантажних вагонів. На 1 вересня 2017 року в робочому стані знаходилось всього 66 тис. вагонів. Харківська дирекція межує з

Придніпровською залізницею зі здачею вагонів по стику Лозова; з Донецькою залізницею зі здачею вагонів по стику Букине та Лозова. За об'ємами руху Харківська дирекція є транзитною, тому основна задача це переробка транзитних вагонів з переробкою. Тому важливим кроком для забезпечення прибутковості і конкурентоспроможності залізниці в умовах дефіциту вагонного парку є доступ приватних операторських компаній до інфраструктури з їх власним вагонним парком. Збільшення числа операторських компаній з власним вагонним парком забезпечить зростання обсягів перевезень та надасть можливість виконання заданих планових завдань в межах дирекції.

Виходячи з цього, з урахуванням всіх вимог, які були проаналізовані, сформовано оптимізаційну модель організації залізничних вантажних перевезень в умовах Харківської дирекції за допомогою математичних методів на основі інтелектуалізації, за умови виконання запланованих обсягів перевезень вантажів на всій мережі залізниць України, а також забезпеченні безпеки руху [1]. Формування відповідної технології забезпечить: підвищення ефективності керування перевізним процесом; скорочення часу знаходження вагонів під вантажними операціями; зменшення пробігу порожніх вагонів; збільшення пропускної спроможності вагонів; зниження тарифу на перевезення залізничним транспортом; забезпечення доставки вантажів « точно в строк».

#### Список використаних джерел

1. Бутько, Т.В. Формалізація процесу управління парком вантажних вагонів операторських компаній [Текст] / Т.В. Бутько, О.Е. Шандер // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. - № 2/3(68). - С. 55-58.

*Шандер Ю. В., асистент,  
Бондарчук А. Є., магістр,  
Давидчук М. М., магістр (УкрДУЗТ)*

УДК 656.027

#### УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ВОКЗАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ШВИДКІСНОГО РУХУ

В умовах впровадження швидкісного руху та зростання пасажиропотоків на головних залізничних пасажирських вокзалах постає питання вирішення задачі щодо формування заходів для уникнення різноманітних незручностей при пересуванні пасажирів по вокзалу. За таких умов актуальним стає рішення задачі формування ефективної системи орієнтування пасажирів на залізничному вокзалі. Одним із ефективних напрямків рішення поставленої

задачі є математичне моделювання організації пасажиропотоків на залізничному вокзалі. Виходячи з цього в умовах роботи залізничного вокзалу задану модель запропоновано настроїти і перевірити на адекватність на основі співставлення результатів моделювання з натурними спостереженнями, що отримані за допомогою відеонагляду.

Відповідна роботи полягає у вирішенні поставленої задачі з позиції формалізації процесу управління пасажиропотоками на залізничному вокзалі на основі мікрорівневої моделі руху пасажирів з використанням мультиагентного підходу, що дозволяє на рівні вокзалу забезпечити комфортні умови переміщення пасажирів з мінімальними витратами часу на пересадку та сформувані вимоги до технологічного процесу роботи вокзалу [1]. Запропонована процедура настроювання та перевірки моделі організації пасажиропотоків на адекватність в умовах роботи залізничного вокзалу дає змогу підвищити точність визначення маршрутів та часу пересування пасажиропотоків, місць заторів на вокзалі, і як наслідок, сформувані заходи щодо підвищення комфортності знаходження пасажирів на вокзалі, та інтегрувати дану математичну модель в автоматичну систему управління пасажиропотоками на вокзалі.

#### Список використаних джерел

1. Бутко, Т. В. Моделювання розподілу пасажиропотоків по поїздам на основі колективного інтелекту [Текст] / Т. В. Бутко, А. В. Прохорченко, О. О. Журба // Восточно-Европейский журнал передових технологій. – 2010. – N 2/4(44). – С. 44-47.

*Мойсеєнко В. І., д.т.н., професор,  
Бутенко В. М., к.т.н., доцент,  
Гаєвський В. В., аспірант (УкрДУЗТ)*

### НОВІ ПРОЦЕДУРИ ОБСЛУГОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ ТА КОНТРОЛЬ ФАКТИЧНОГО ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Сучасний стан розвитку системи керування рухом поїздів [1] характеризується значним розширенням їх функціональних можливостей, особливо в частині автоконтроля та діагностування шляхом застосування розподілених обчислювальних ресурсів [2, 3].

Більшість інформаційно-керуючих систем (ІКС) [4] передбачають наявність людини-оператора, що безпосередньо включена в контур керування. У першу чергу це чергові по станціям та поїзні диспетчери. Вказані категорії мають більш-менш налагоджений алгоритм діалогу з системою керування. Технічний персонал, що здійснює обслуговування програмно-апаратного комплексу де-факто продовжує працювати

відокремлено від ІКС, хоча її існуючі можливості можуть забезпечити організатори такого діалогу. Зусилля робітників сучасної техніки спрямовані на збільшення об'єма та якості інформації, що надається персоналу. Очевидно наслідком цього мають бути відповідні дії, здійснення яких система не контролює, а якщо її контролює, то не прив'язує їх до конкретної особи, що повинна їх виконувати. Зважаючи на це пропонується організувати діалог ІКС з персоналом за такою схемою, рис.1

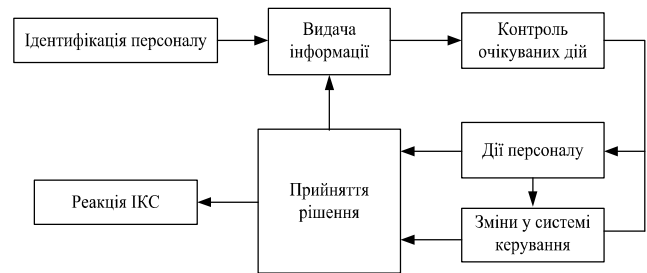


Рис. 1. Схема взаємодії ІКС з технічним персоналом

Система ІКС ідентифікує персонал, що здійснює її технічне обслуговування, й персоналізовано надає необхідну контрольну інформацію. У випадку коли надана інформація потребує відповідних дій система здійснює їх виконання, періодично попереджуючи про перебіг подій персонал. За запитом у якості контрольної інформації можуть бути дані про окремі параметри пошкодження елементів та планові роботи з технічного обслуговування. Пристроєм для інформаційного обміну може бути сучасний мобільний телефон.

Контроль фактичного виконання роботи може бути здійснений за збігом таких подій:

- необхідність виконання і-ї роботи у j-тому місті;
- знаходження персоналу у j-тому місті на протязі деякого проміжку часу  $\Delta t_i$ ;
- відповідні очікувані зміни станів ІКС у j-тому місті на проміжку часу  $\Delta t_i$ ;

У випадку відсутності адекватної зафіксованої реакції персоналу на конкретну ситуацію система переходить в режим очікування. У випадку відсутності реакції персоналу на зміну станів системи після деякого критичного значення часу очікування  $T_o$  видається інформація у систему верхнього рівня, й формується відповідна реакція ІКС на ситуацію, що склалася. Це може бути обмеження функціонування й навіть блокування функцій, пов'язаних з безпекою.

#### Список використаних джерел

1. Бутенко В.М., Мойсеєнко В. І., Кузьменко Д. М. Компьютерная система управления движением