

---

---

**ЕКСПЛУАТАЦІЯ ЗАЛІЗНИЦЬ**

---

---

УДК 656.212:656.225

*Доктори техн. наук М.І. Данько,  
Д.В. Ломотько,  
канд. техн. наук В.В. Кулешов*

**УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ  
ВИКОРИСТАННЯ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ РІЗНОЇ ФОРМИ  
ВЛАСНОСТІ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ**

**Постановка проблеми у загальному вигляді, її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Завдання першого і другого етапу виконання Державної цільової програми реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки [3] щодо розмежування функцій державного і господарського управління на залізничному транспорті передбачають у якості заходу – формування вертикально інтегрованої системи господарського управління залізничним транспортом України.

Одним із пріоритетних напрямків технічного реформування залізничного транспорту України є зміна технологій, систем взаємодії з клієнтами-вантажовідправниками та застосування нових інструментів управління доставкою вантажу. Причини вдосконалювання організаційно-технологічної моделі використання вантажних вагонів різної форми власності на залізницях України обумовлені тим, що на інфраструктурному просторі відбувається взаємодія великої кількості учасників ринку: залізниць, операторів перевезень, власників рухомого складу, власників вагоноремонтних підприємств, що потребує від власника інфраструктури координації всіх учасників перевізного процесу на базі однакових вимог щодо організації руху.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У нормативних документах [1-

5] при організації перевезень докладно не враховані розвинені інформаційні технології, за допомогою яких можливо забезпечити удосконалення залізничних послуг, особливо у міжнародних перевезеннях залізницями України. Тому у попередніх дослідженнях [6-7] були розглянуті підходи до формування технології взаємодії залізничних адміністрацій і власників рухомого складу на базі єдиної системи управління парком вантажних вагонів при змішаних перевезеннях, інформаційної технології роботи з вагонами різних форм власності з метою оптимізації пропускнує спроможності залізничних транспортних систем. Але потребують розв'язання питання формування організаційно-технологічної моделі використання вантажних вагонів різної форми власності на залізницях України. Адже в Україні частка власних вагонів у даний час складає більше 65 % від загального парку вагонів, на мережі держав СНД та Балтії – 76,9 %, а в Росії – 89,5 %.

**Мета дослідження:** удосконалення організаційно-технологічної моделі використання вантажних вагонів різної форми власності на залізницях України.

**Основна частина.** Станом на 29.02.2012 р. інвентарний парк вантажних вагонів держав мережі колії 1520 мм – 361,8 тис. ваг. Власний парк вантажних вагонів – 1206,9 тис. ваг і складає 76,9 % від

загального парку. У тому числі парк власних вагонів від загального складає: цистерн – 89,2 %, піввагонів – 85,1 %, рефрижераторних – 55,6 %, інших – 69,2 %, критих – 42,3 %, платформ – 40,0 %. Аналіз

кількості та структури інвентарного і власного парків вагонів держав мережі колії 1520 мм станом на 29.02.2012 р. наведений на рис. 1.

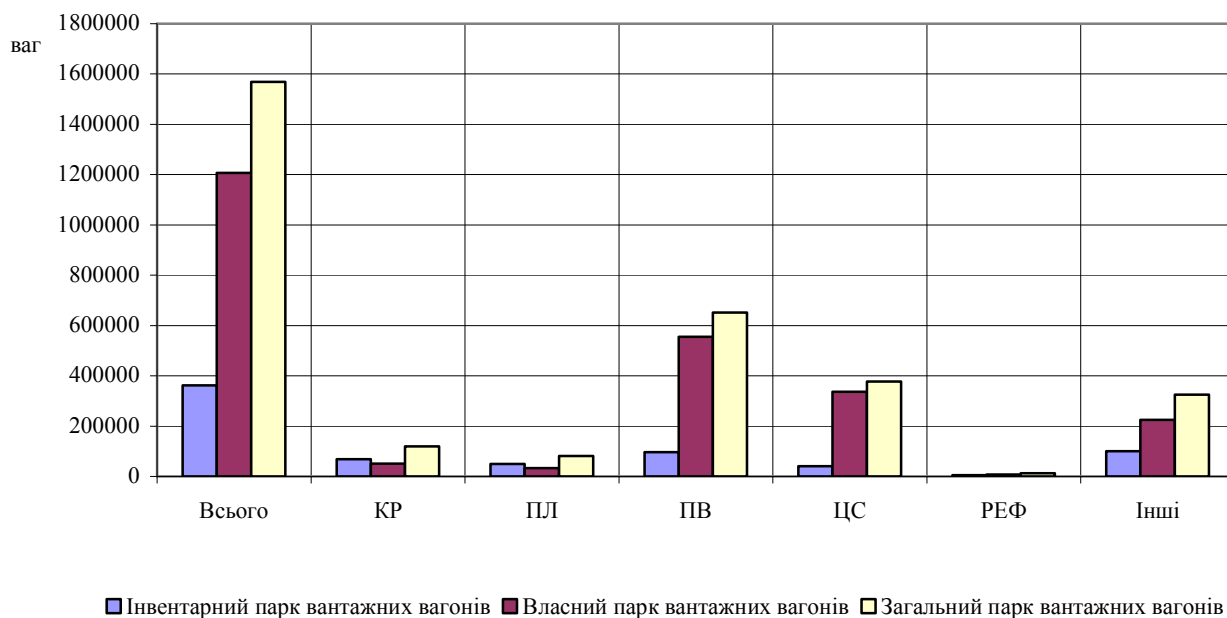


Рис. 1. Аналіз кількості та структури інвентарного і власного парків вагонів держав мережі колії 1520 мм станом на 29.02.2012 р.

Найбільш затребуваними є піввагони, що перебувають у власності операторських компаній: ВАТ «Первая грузовая компания» (ПГК) і ВАТ «Вторая грузовая компания» (ВГК). Однак парк цих компаній становить менше однієї третини власних піввагонів мережі. Із чого випливає, що весь прогнозований обсяг вантажів не може бути забезпечений тільки їх перевізними потужностями. Необхідне залучення піввагонів усіх власників. За 10 місяців 2011 р. кількість порожніх піввагонів власного парку, що простоюють більше п'яти діб, збільшилася на 77 % і налічує 20,5 тис. вагонів. У цілому по мережі СНД і Балтії спостерігається збільшення на 54 % кількості піввагонів, що простоюють без вантажних операцій більше 20 діб. Все це створює величезну проблему для організації перевезень і маневрової роботи

станцій. Піввагони, що є власністю ПГК і працюють за агентськими договорами із ЦФТО, використовуються більш ефективно, ніж вагони інших власників. Загальна кількість піввагонів різних власників, що простоюють на мережі СНД чекаючи вантажних операцій від 5 до 10 діб, становить уже більше 13 тис.ваг, від 3 до 5 діб – більше 16 тис.ваг. ПГК – найбільший оператор залізничних перевезень у Росії. Основним засновником і власником звичайних акцій є ВАТ «Російські залізниці». Компанія була створена в липні 2007 року. У власності ПГК – понад 200 тис. вагонів різного типу. В 2010 році ПГК перевезла 302,3 млн тонн вантажів.

Станом на 29.02.2012 р. інвентарний парк вантажних вагонів у Росії – 115,8 тис. ваг. Власний парк вантажних вагонів – 985,2 тис.ваг і складає 89,5 % від

загального парку. У тому числі парк власних вагонів від загального складає: цистерн – 99,7%, піввагонів – 93,7%, рефрижераторних – 91,4%, інших – 84,5%, критих – 65,3%, платформ – 54,1%. Аналіз

кількості та структури інвентарного і власного парків вагонів у Російській Федерації станом на 29.02.2012 р. наведений на рис. 2.

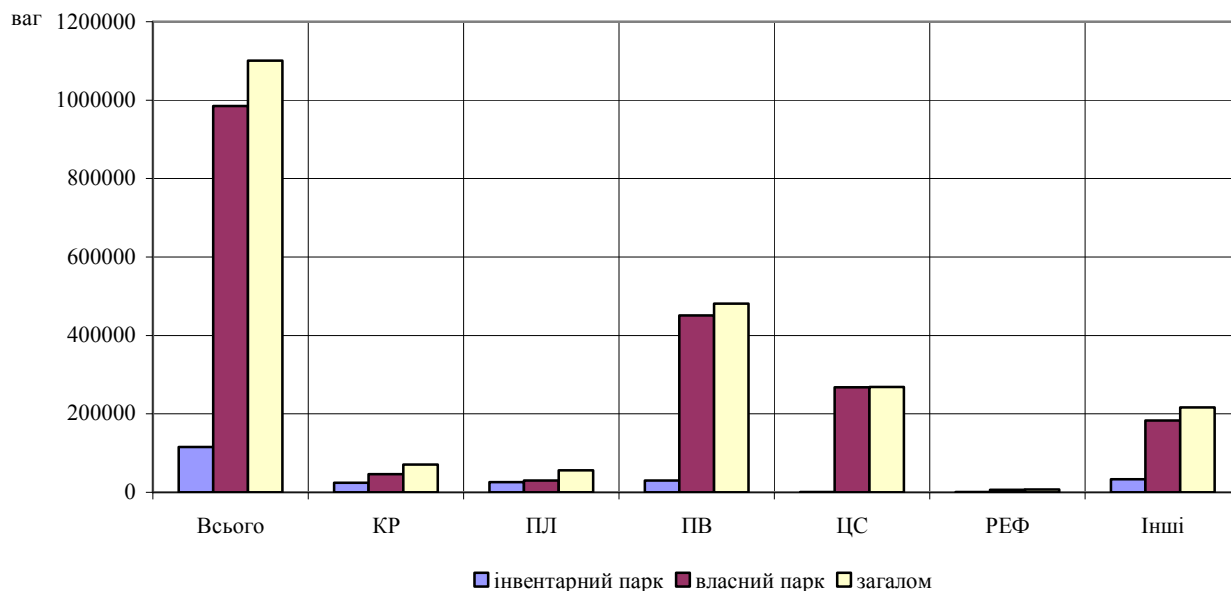


Рис. 2. Аналіз кількості та структури інвентарного і власного парків вагонів у Російській Федерації станом на 29.02.2012 р.

В Україні операторський ринок поки не такий розвинений, як у РФ. Станом на 29.02.2012 р. інвентарний парк вантажних вагонів України – 67,8 тис. ваг. Власний парк вантажних вагонів – 129,1 тис. ваг і складає 65,6% від загального парку. У тому числі парк власних вагонів від загального складає: піввагонів – 83,0%, цистерн – 67,0%, рефрижераторних – 50,9%, інших – 50,3%, критих – 19,5%, платформ – 12,5%. Аналіз кількості інвентарного і власного парків вагонів в Україні станом на 29.02.2012 р. наведений на рис. 3.

В 2011 р. минув строк служби 13 тис. вантажних вагонів із 120 тис. наявних. З них більше 7 тис. піввагонів, які найбільш затребувані відправниками вантажу. У 2012 р. закінчується строк служби ще 21,5 тис. вагонів, з яких майже половина – піввагони. Протягом наступних двох років

УЗ спише 34,5 тис. вагонів, що становить близько 27% парку вантажних вагонів, хоча вже сьогодні дефіцит вагонів становить близько 10%, тобто 1,5-2 тис. вагонів за добу. Сумарна потужність всіх українських вагонобудівних заводів – близько 25 тис. вагонів у рік.

У 2011 р. ТОВ «Лемтранс» придбало 1,5 тис. одиниць піввагонів. За перше півріччя перевезення вантажів вагонами «Лемтранс» збільшилися на 18%, до 17,8 млн тонн. Перевезення вантажу основної номенклатури компанії кам'яного вугілля зросли на 15,1% (до 7,3 млн т). Перевезення чорних металів – на 25,5% (до 1,4 млн т), залізорудної сировини – більш ніж в 1,6 рази (до 5,8 млн т). Середньодобове навантаження – більше 83 тис. тонн, тобто 17,4% до показника минулого року. Оптимізація логістичних схем та наявність довгострокових договорів на перевезення

вантажів з найбільшими українськими компаніями, у числі яких підприємства української багатогалузевої групи «Систем

Кепітал Менеджмент, дозволяє скоротити порожній пробіг і підвищує ефективність використання парку.

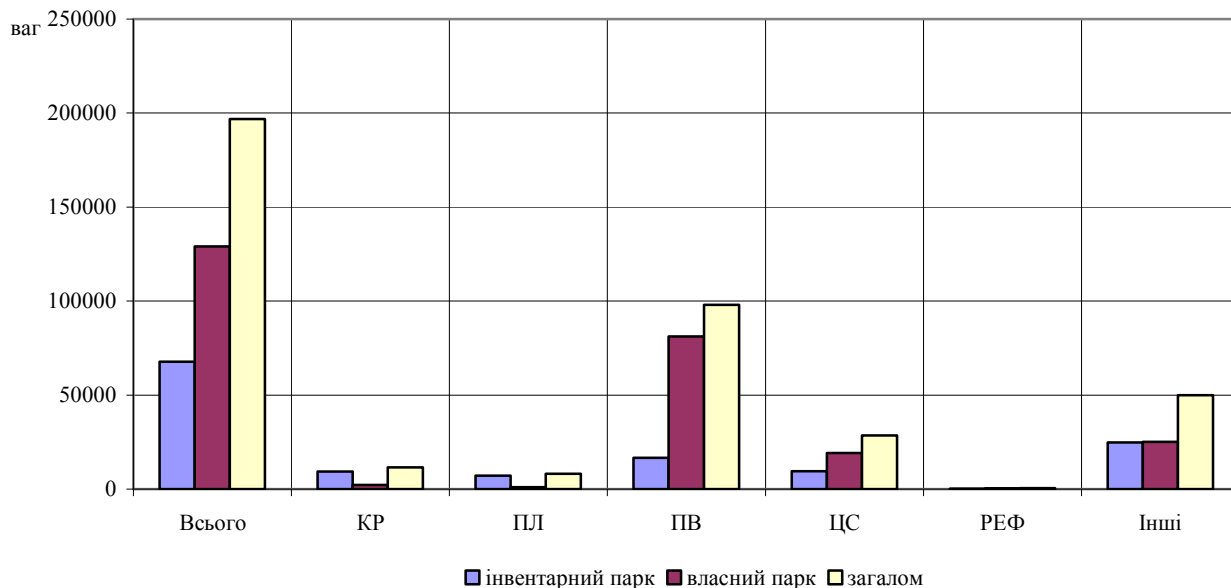


Рис. 3. Аналіз кількості та структури інвентарного і власного парків вагонів в Україні станом на 29.02.2012 р.

Всього 17 операторськими компаніями (ОК) в Україні за 2011 р. перевезено 64,9 млн т, або 24,8% від обсягів перевезень у вагонах залізничних адміністрацій (ЗА), у тому числі: ТОВ "Лемтранс" – 37,5 млн т, або 11,6%; УДЦ "Укрспецвагон" – 10,1 млн т, або 3,1%; ЗАТ "Укренерготранс" – 4,8 млн т, або 1,5%; ТОВ "Укрметалургтранс" – 3,3 млн т, або 1%; ПАТ "Укренерготранс" – 2,8 млн т, або 0,9%; ТОВ "Металургтранс" – 2,4 млн т, або 0,7%. Аналіз частки ОК на ринку перевезень вантажів в Україні у 2011 р. наведений на рис. 4.

Організаційно-технологічну модель використання вантажних вагонів різної форми власності на залізницях України при взаємодії ЗА та ОК в умовах Єдиної системи управління парком вантажних вагонів (ЄСУ ПВВ) доцільно сформулювати на основі моделі стохастичного програмування, що у порівнянні з існуючою дозволяє визначити парк власних

вагонів для забезпечення прогнозованого обсягу перевезень вантажів з урахуванням нормативного обороту власного вагона, статичного навантаження, коефіцієнтів нерівномірності перевезень і обслуговування технічних засобів транспорту.

Характер коливань необхідного парку вагонів за загальною величиною й структурою може бути обґрунтований з використанням стохастичних методів. Випадковою подією, що може відбутися або не відбутися при проведенні розрахунків, є обсяг перевезень ОК, які мають оптимальну величину парку власних вагонів для забезпечення можливого обсягу перевезень вантажів

$$P(A) = \frac{m}{n}, \quad (1)$$

де  $m$  – кількість випадків, що становить подія;

$n$  – кількість всіх рівнозначних випадків.

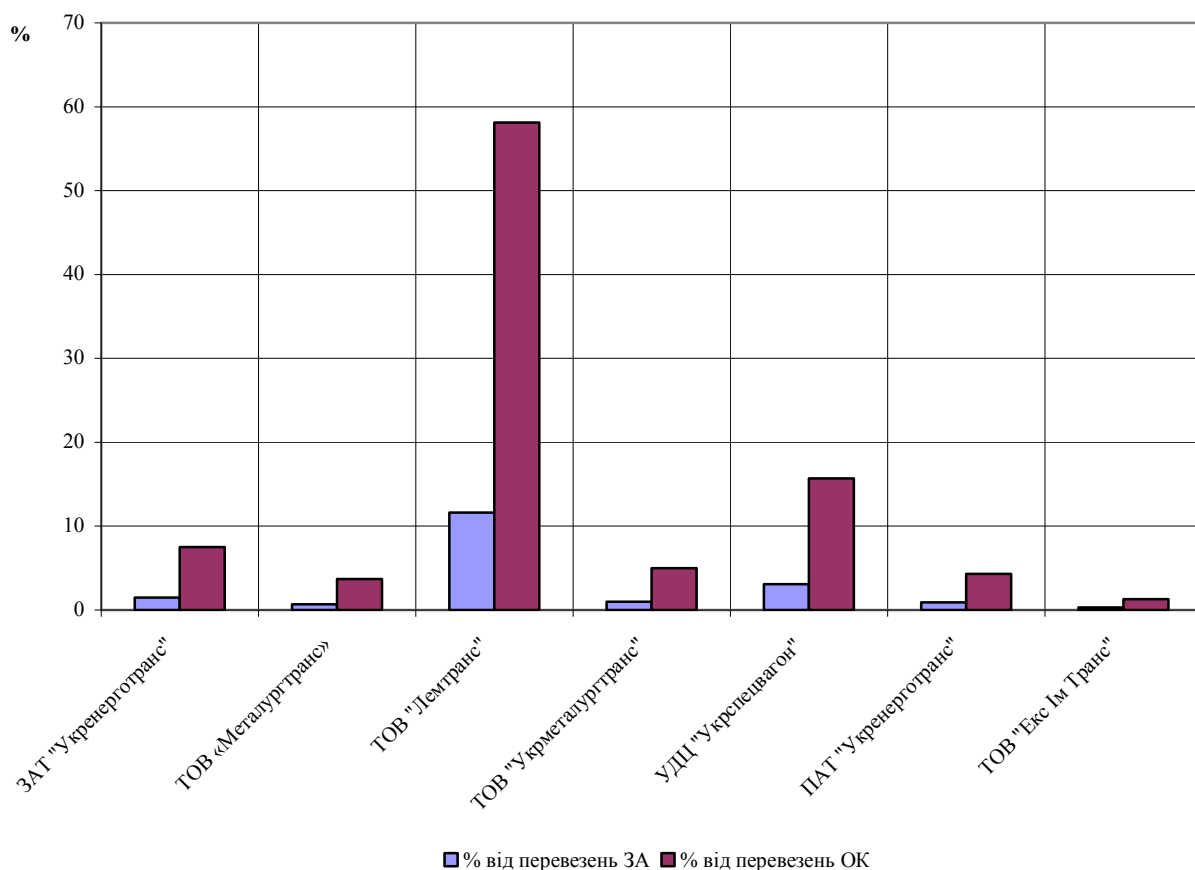


Рис. 4. Аналіз частки ОК на ринку перевезень вантажів в Україні у 2011 р.

Імовірність події достатньої величини парку інвентарних вагонів ЗА або власних ОК, що задовольняє нормовані умови, відповідно до проведеного аналізу становить  $P(A) = \frac{7}{17} = 0,4$ . Імовірність протилежної події  $P(\bar{A}) = 0,6$ .

У результаті математичної обробки показників ОК за даними ГЮЦ УЗ вимірюються відразу дві випадкові величини  $Q$  (середньодобовий обсяг перевезень) і  $N$  (парк вагонів)

$$(Q_1, N_1), (Q_2, N_2), \dots, (Q_n, N_n), \quad (2)$$

де  $n$  – кількість пар даних.

Разом з аналізом величин  $Q$  і  $N$  окремо викликає інтерес дослідження можливої залежності між ними методом найменших квадратів. Згідно з даними ринку перевезень ОК на Україні зображене розсіювання залежності середньомісячних обсягів перевезень ОК від середньодобового парку вагонів (див. рис. 5).

Регресивна крива є параболою. Разом з аналізом величин  $Q$  і  $N$  окремо є потреба в дослідженні можливої залежності між ними.

Для прогнозування парку власних вагонів  $N$  знайдена залежність

$$N_{\text{номр}} = 13,9 \cdot Q^2 + 158,9 \cdot Q + 3. \quad (3)$$

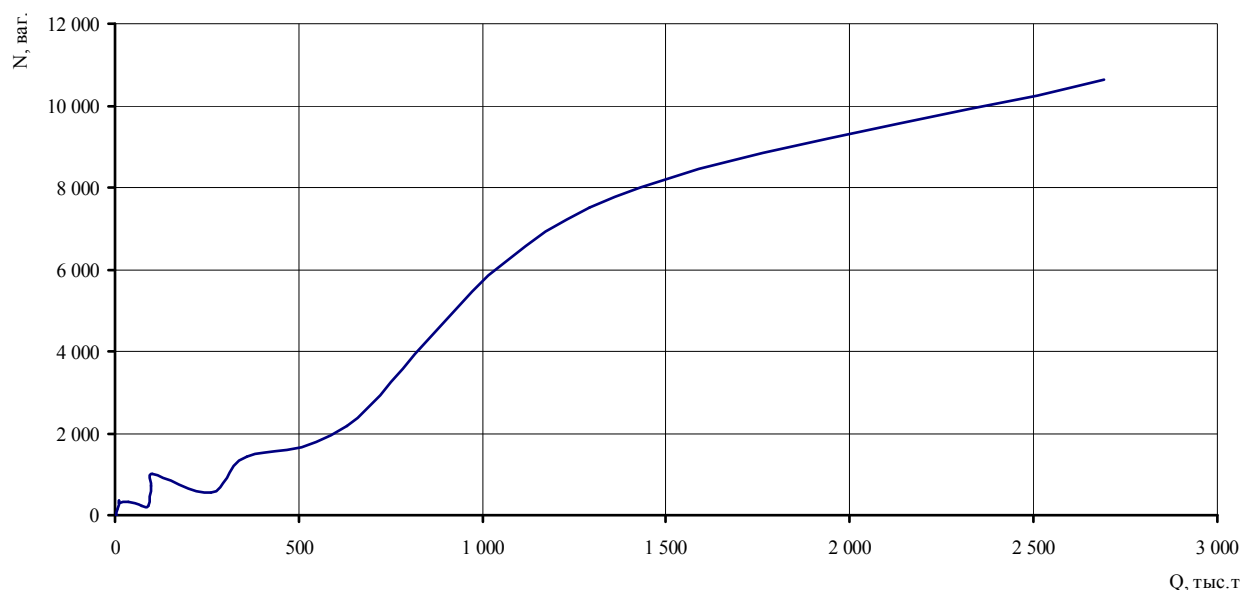


Рис. 5. Залежність величини парку вагонів ЗА, ОК від прогнозованих обсягів перевезень

Середня квадратична похибка визначалася за формулою

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y_i - (ax_i^2 + bx_i + c)]^2} . \quad (4)$$

За розрахунками  $\delta = 3,07$ , що свідчить про вірогідність обробки даних.

**Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку.** Кількість парку вагонів, що належить ЗА або ОК, необхідного для забезпечення прогнозованих обсягів перевезень вантажів, залежить від перелічених нижче факторів:

- а) середньомісячний обсяг перевезень;
- б) нормативний оборот вагона в умовах ЄСУ ПВВ;
- в) середнє статичне навантаження вагонів;
- г) додаткові витрати часу ЗА або ОК на підготовку, технічне обслуговування, ремонт вагонів; додаткові витрати часу з

причин недотримання сторонами договірних зобов'язань, що призводить до збільшення нормативних (технологічних) термінів доставки вантажів і обороту вагонів.

Співвідношення нормативних обсягів парку вантажних вагонів і оптимальних потреб користувачів послуг залізничного транспорту повинні сприяти забезпеченню взаємовигідної економії при взаємодії ЗА та підприємств власників вагонного парку, ОК.

Необхідно проводити моніторинг обсягів перевезень маршрутного і повагонного способів перевезень вантажів кожного фрахтового року і парку вантажних вагонів для ЗА та для кожного ОК.

Підвищення рівня ефективності використання та обороту вагонів парку різних власників за рахунок скорочення непродуктивних простоїв надасть додатковий ресурс для збільшення обсягів вантажоперевезень в Україні.

### Список літератури

1. Концепція державної програми реформування залізничного транспорту України. [Текст]: схвалено розпорядженням КМУ від 27.12.2006 р. // Магістраль. – № 651-р. 10-16 січ. 2007. №1 (1179) р. – С. 6.
2. Транспортна стратегія України на період до 2020 року. [Електронний ресурс]: [схвалена розпорядженням КМУ від 16 груд. 2009 р. №1555-р.]. – Режим доступу: [www/URL: http://www.mintrans.gov.ua/uk/discussion/15621.html/](http://www.mintrans.gov.ua/uk/discussion/15621.html/) 10.12.2009. – Загол. з екрана.
3. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010-2019 роки [Електронний ресурс]: [затверджена постановою КМУ від 16 груд. 2009 р. № 1390 в редакції постанови КМУ від 26.10.2011 р. №1106, від 09.11.2011 р. № 1146]. – Режим доступу: [www/URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF/page](http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1390-2009-%D0%BF/page). – Загол. з екрана.
4. Статут залізниць України [Текст]: затв. Постановою КМУ від 6.04.1998 р. № 457. – К.: Транспорт України, 1998. – 83 с.
5. Протокол 54 засідання Совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества, которое состоялось 18-19 мая 2011 г. в г. Хельсинки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www/URL: http://mintrans.ru/upload/iblock/a76/protokol\\_54.doc](http://mintrans.ru/upload/iblock/a76/protokol_54.doc). – Загл. с екрана
6. Данько, М.І. Формування вимог до технології взаємодії залізничних адміністрацій і власників рухомого складу [Текст] / М.І. Данько, Д.В. Ломотько, В.М. Запара, В.В. Кулешов: зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 124. – С. 5-11.
7. Ломотько, Д.В. Удосконалення розвитку елементів транспортних систем залізничних вузлів на базі єдиної системи управління парком вантажних вагонів при змішаних перевезеннях [Текст] / Д.В. Ломотько, А.В. Кулешов, В.В. Кулешов: зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 122. – С. 22-26.
8. Кулешов, В.В. Удосконалення інформаційної технології роботи з вагонами різних форм власності з метою оптимізації пропускної спроможності залізничних транспортних систем [Текст] / В.В. Кулешов: зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 124 – С. 83-90.

**Ключові слова:** вагон, власник рухомого складу, єдина система управління парком вантажних вагонів, залізнична адміністрація, операторська компанія, технологія взаємодії.

### Анотації

Виділені основні питання використання вантажних вагонів різної форми власності на залізницях України. Наведений аналіз кількості, структури вагонного парку інвентарного та власного парків мережі колії 1520 мм, у Російській Федерації та Україні. Виконаний аналіз частки операторів перевезень на ринку перевезень залізниць України. Визначена організаційно-технологічна модель використання вантажних вагонів різної форми власності на залізницях України в умовах Єдиної системи управління парком вантажних вагонів на основі моделі стохастичного програмування.

Выделены основные вопросы использования грузовых вагонов разной формы собственности на железных дорогах Украины. Приведен анализ количества, структуры

вагонного парку інвентарного і власного парків мережі колії 1520 мм, в Російській Федерації і Україні. Виконаний аналіз частки операторів перевезень на ринку перевезень залізничними дорогами України. Визначено організаційно-технологічну модель використання вантажних вагонів різної форми власності на залізничних дорогах України в умовах Єдиної системи управління парком вантажних вагонів на основі моделі стохастичного програмування.

The basic questions of the use of freight carriages of different pattern of ownership are selected on the railways of Ukraine. The analysis of amount is resulted, structures of carriage park of inventory and own parks of network of track 1520 mm, in Russian Federation and Ukraine. The analysis of stake of operators of transportations at the market of transportations per of Ukraine rail is executed. The organizing-technological model of the use of freight carriages of different pattern of ownership is certain on the railways of Ukraine in the conditions of Single control system by the park of freight carriages on the basis of model of the stochastic programming.