

ТРАНСТЕХНОЛОГІЧНА ПАРАДИГМА ТЕОРІЇ УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ ТА МЕТОДИ СИСТЕМНОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Хабутдінов Р.А., доктор технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна

TRANSPORT TECHNOLOGICAL PARADIGM OF CONTROL THEORY IN TRANSPORT AND METHODS SYSTEM EXPLOITATION-TECHNOLOGICAL RESOURCE-SAVING

Khabutdinov R.A., Ph.D., National Transport University, Kiev, Ukraine

ТРАНСТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ И МЕТОДЫ СИСТЕМНОГО ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕНИЯ

Хабутдинов Р.А., доктор технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Постановка проблеми. Головною концепцією розвитку автотранспорту і автотранспортної системи (АВТС) є забезпечення експлуатаційно-технологічного енерго-і ресурсозбереження (ЕТЕРЗ) у всіх транспортних підприємствах, а також в термінальній і дорожньо-мережній інфраструктурах. У зв'язку з цим актуальна системна методологія ЕТЕРЗ, на основі якої можна було б формувати взаємно-злагожені і гармонізовані методи ЕТЕРЗ в підсистемах (автотранспорт, термінальна і дорожньо-мережна інфраструктури). Гносеологічною перешкодою для узгодження і гармонізації підсистемних методів ЕТЕРЗ є методологічна суперечність баз знань фахівців трьох підсистем: транспорту, дорожньо-мережної і термінальної інфраструктур. Ця суперечність багато в чому обумовлюється об'єктивними проявами шести технологічних парадоксів (ТП) транспорту, як сфери матеріального виробництва [1]. Підмножина ТП парадоксів автотранспорту записується таким чином:

$$\text{ТП} \in (\text{ТП1}, \text{ТП2}, \text{ТП3}, \text{ТП4}, \text{ТП5}, \text{ТП6}), \quad (1)$$

де ТП1 – парадокс форми продукту транспорту (продукт матеріальний, але не речовинний); ТП2-парадокс способу реалізації продукту (синхронне створіння і споживання); ТП3 – парадокс форми просторово-точкової дислокації операцій перевезень (транспортні операції розподілені в траєкторному просторі дорожньо-мережної інфраструктури, а термінальні операції здійснюються в певних точках траєкторії – в терміналах); ТП4 – парадокс машинних операцій (непрямий і реактивний характер машинних дій на предмет транспортування; при одних і тих же рівнях інтенсивності ці дії можуть бути як продуктивно-корисними, так і траєкторно-небезпечними залежно від виду локально-траєкторних ситуацій); ТП5 – парадокс форми перенесення субстанцій технологічних ресурсів в продукт (субстанції не переносяться, а вартості ресурсів переносяться в продукт). Слід відзначити, що п'ятий парадокс порушує адекватність співвідношень характеристик продукту «ціна-кількість», «ціна-якість. Ці співвідношення залежать від експлуатаційно-технологічних умов перевезень, які не враховуються в організаційної теорії транспортного процесу [2]. ТП6 – парадокс форми використання режимних ресурсів (режимні ресурси перетворюються на енергетично-обумовлений час руху автотранспортного засобу (АТЗ) і у такому вигляді є важливим параметром транспортної операції і фізичного продукту транспорту). Слід зазначити, що цей параметр також не враховується в методах організації перевезень [2]. Об'єктивні прояви цих парадоксів, з одного боку, приводять до значних відмінностей процесу транспортного виробництва від інших сфер матеріального виробництва. З другого боку ці парадокси не дозволяють враховувати процеси енергетичного перетворення технологічних ресурсів в проектах майбутніх перевезень, а потім реалізувати ефекти ресурсної синергії в АВТС. Парадокси повинні бути враховані в розрахункових схемах натурального і вартісного аналізу ефективності перевезень, а також враховані в математичних описах як машинних процедур створення продукту транспорту, так і процесів

технологічного транспортування АТЗ. Особливу увагу слідуде уділити методологічним задачам забезпечення відповідності між собою способів натурального і вартісного аналізів ефективності перевезень шляхом створення еталонно-порівняльних методів транспортної енергології та формування математичних моделей аналізу технологічної ефективності АТЗ і транспортних операцій [3].

Основна частина. В роботі [4] встановлено, що ця методологічна проблема може бути вирішена на основі нової і системної парадигми теорії управління на транспорті – транстехнологічної. У вказаній роботі представлені основні положення цієї нової парадигми, а також зроблені три висновки. По-перше, гносеологічною базою для розробки методології ЕТЕРЗ з урахуванням підмножини технологічних парадоксів (1) є теорія енергоресурсної ефективності АТЗ (ЕРЕА). По-друге, корисність всієї АВТС для споживачів транспортних послуг є результатом масової реалізації процесів технологічного транспортування вантажів і пасажирів (ТТВП). Кожний такий процес є наслідком керованого енергетичного перетворення технологічних ресурсів транспорту ERW в заданих інфраструктурних траєкторіях (термінальних і дорожньо-мережних). Властивості і транспортно-експлуатаційні якості траєкторних елементів термінальної і дорожньо-мережної інфраструктури АВТС безпосередньо впливають на процеси перетворення енергії і ресурсів транспорту; цей вплив повинен бути врахований в методології ЕТЕРЗ. В третій, для забезпечення енергоресурсної синергії в АВТС необхідно погоджувати підсистемні стратегії забезпечення ЕТЕРЗ (транспортні, термінальні і дорожньо-мережні) виходячи з єдиної цільової функції системного забезпечення ЕТЕРЗ; при цьому в математичній моделі такої цільової функції і в її змісті слід усунути негативний вплив підмножини парадоксів ТП (1).

Для виконання вказаних вимог вирішені наступні задачі:

а) ідентифіковані наступні види системної експлуатації АТЗ як носія технічних ресурсів транспорту (СЕА) [4]:

$$CEA \in (EA1, EA2, EA3, EA4, EA5, EA6), \quad (2)$$

де EA1... EA6 – види експлуатації АТЗ: трансорганізаційної (EA1), комерційної (EA2), технічної (EA3), трансоператорної (EA4), транстехнологічної (EA5) і економіко-технологічної (EA6). Вказані види експлуатації розділені на дві групи. До першої групи відносяться EA1, EA2, EA3 – вони удосконалюються в рамках трансорганізаційної парадигми управління. Друга група видів експлуатації АТЗ (EA4, EA5, EA6) може розвиватися тільки відповідно до транстехнологічної парадигми.

б) виявлений комплекс ресурсно-технічних властивостей АТЗ P_{RT} :

$$P_{RT} \in (P_{RT1}, P_{RT2}, P_{RT3}, P_{RT4}, P_{RT5}, P_{RT6}, P_{RT7}, P_{RT8}) \quad (3)$$

де P_{RT1} – властивості складної автомашини; P_{RT2} – властивості небезпечного об'єкту внутрішнього і зовнішнього управління рухом; P_{RT3} – перевізний засіб; P_{RT4} – потенційний об'єкт технічного обслуговування, мірою зносу якого є кількість енергії, що витрачається на переміщення АТЗ; P_{RT5} – знаряддя машинних дій на поверхню кочення і на атмосферу; P_{RT6} – конструктивно-технічна основа перетворення виробничих ресурсів в продукт транспорту; P_{RT7} – структурно-параметричний елемент типорозмірних рядів рухомого складу; P_{RT8} – носій технологічного капіталу транспорту і джерело перевізного прибутку.

в) встановлений взаємозв'язок видів системної експлуатації АТЗ з групами ресурсно-технічних властивостей АТЗ P_{RT} :

$$\begin{aligned} EA1 &= f_1(P_{RT3}), & EA2 &= f_2(P_{RT3}, P_{RT8}), & EA3 &= f_3(P_{RT1}, P_{RT4}), \\ EA4 &= f_4(P_{RT2}, P_{RT3}), & EA5 &= f_5(P_{RT1} \dots \dots P_{RT7}), & EA6 &= f_6(P_{RT1} \dots \dots P_{RT4}). \end{aligned} \quad (4)$$

г) встановлені логіко-процедурні моделі для аналізу процесів енергетичного перетворення виробничих ресурсів транспорту ERW і технологічного транспортування АТЗ (ТХТА);

– логіко-процедурна модель ERW має такий вигляд:

$$ERW \in ((P_{RT} \cap P_{ПС}) \cap TT) \rightarrow (ET \rightarrow P\Delta t) \rightarrow (R_{ТХМ} \cap R_{РЗ}) \rightarrow W_{\Phi} (EA5), \quad (5)$$

де ТТ – процедури транспортних технологій; ЕТ – процес транспортного перетворення енергії АТЗ; P_{nc} – властивості дороги (як траєкторного елементу дорожньо-мережної інфраструктури); P – сила тяги АТЗ, діюча протягом часу Δt ; $R_{ТХМ}$ – мотозалучені технологічні ресурси транспорту (мото-рух); R_{P2} – енергообумовлені режимні ресурси; $P\Delta t$ – імпульс середньої сили тяги АТЗ; $W_{\Phi}(ЭА5)$ – фізичний продукт транспорту як результат транстехнологічної експлуатації АТЗ – ЭА5; \cap – знак з'єднання об'єктів або їх властивостей.

-логіко-процедурна модель ТХТА має наступний вигляд:

$$ТХТА \in (R_{ТХ} \cap ТТ(P_{nc})) \rightarrow (ERW \rightarrow real) \rightarrow W_y(EA1) + W_{TC}(EA5, TT) \quad (6)$$

де $ТТ(P_{nc})$ – процедури транспортних технологій, які обумовлені властивостями дороги P_{nc} ; $W_y(EA1)$ – облікова транспортна робота, як результат трансорганізаційної експлуатації АТЗ, при якому враховуються тільки одна його властивість P_{RTa} – найпростішого перевізного засобу та тільки один параметр-вантажність; $W_{TC}(EA5, TT)$ – механічна робота по пере-міщенню спорядженої маси АТЗ, як результат транстехнологічної експлуатації АТЗ із вико-ристанням процедур транспортних технологій та ресурсно-технічних властивостей (3).

Вирази (5) і (6) дозволяють аналізувати та зменшити негативний вплив технологічних парадоксів ТП (1) і, крім того, враховують властивості основних елементів АВТС, які забезпечують процес ТХТА (технологічного транспортування) як основний прояв емерджентності (цілісності) АВТС. Здійснення процесів ТХТА забезпечує реалізацію призначення АВТС та її цілісності. Отже, механізм процесу ТХТА відображає інтеграційну властивість АВТС, як важливу категорію цілісності системи. Обґрунтовані процедури вдосконалення процесів ТХТА забезпечують розвиток АВТС і її елементів. У зв'язку з цим на основі (5) і (6) сформована математична модель системної цільової функції управління розвитком (СЦФУР) АВТС і її елементів відповідно до вищеназваної головної концепції ЕТЕРЗ. Математична конструкція СЦФУР є відношенням кількості облікової транспортної роботи $W_y(EA1)$ до кількісної міри виробничих ресурсів, що витрачаються в транспортній операції із використанням процедур транстехнологічної експлуатації АТЗ ЭА5 і з урахуванням можливості реалізації двох станів властивостей ділянок дороги: транспортно-нормального P_{nc}^n и транспортно-проанергичного P_{nc}^a . Вказане відношення є виразом показника ресурсовіддачі технологічного проекту перевезення. Математична модель СЦФУР має наступний вигляд:

$$P_R = W_y(EA1) / (Q_{RП}(K_{jr}, TT, P_{RT}, P_{nc}^n, EA5) + \Delta Q_{RП}(P_{nc}^a, EA4, ЭД)) \rightarrow max, \quad (7)$$

де $Q_{RП}$ – використані в процесі ТХТА виробничі ресурси транспорту з урахуванням: характеристик структурно-параметричної організації K_{jr} конструкції АТЗ [1], процедур транспортних технологій ТТ, комплексу властивостей АТЗ P_{RT} , властивостей ділянки дороги в її нормальному стані P_{nc}^n , процедур транстехнологічної експлуатації АТЗ ЭА5; $\Delta Q_{RП}$ – дорожньо-інфраструктурний приріст виробничих ресурсовитрат транспорту, обумовлений підвищенням рівня транспортної проанергичності дороги через погіршення її транспортно-експлуатаційних якостей і збільшення інтенсивності транспортного потоку; P_{nc}^a – властивості ділянки дороги в її проанергичному стані (яке приводить до зростання експлуатаційної анергичності АТЗ і до падіння його енергоефективності); ЭА4 – процедури трансператорної експлуатації АТЗ, здійснювані водієм з використанням інформаційних засобів автомобільної телематики [5]; ЭД – процедури експлуатації і утримання дороги, що впливають на експлуатаційну анергичність АТЗ.

Чисельник (7) визначається за допомогою методів організаційної теорії транспортного процесу [2]. Для визначення значення знаменника використовуються математичні моделі і методи теорії енергоресурсної ефективності автомобіля узагальненого типу [1]. Комплексною умовою удосконалення транспортно-експлуатаційних якостей дороги та управління транспортним потоком є мінімізація величини $\Delta Q_{RП}$ – дорожньо-інфраструктурного приросту виробничих ресурсовитрат транспорту. Подальші дослідження направлені на оцінку чутливості моделі (7) з урахуванням зміни чинників, представлених в дужках знаменника. Завдяки врахуванню властивостей всіх основних елементів АВТС, математична модель (7) дозволяє реалізувати принцип енергоресурсної синергії в АВТС і на автотранспорті відповідно до головної концепції їх розвитку -ЕТЕРЗ. Постановка задачі забезпечення новачійно-технологічної ресурсосинергії в інфраструктурно-сегментованій АВТС для

заданої і-ої термінально-дорожньої траєкторії переміщення вантажів або пасажирів заснована на умови максимізації показника (7). Звідси цільова функція забезпечення новаційно-технологічної ресурсосінергії у заданому сегменті АВТС, в якому вибираються n типових траєкторій перевезень, має вигляд:

$$\sum_{i=1}^n (\rho_i * \alpha_i) \rightarrow \max, \quad (8)$$

де ρ_i – показник ресурсовіддачі перевезень (7) для і-ої термінально-дорожньої траєкторії;

α_i – частка виконаної транспортної роботи (у тонно-кілометрах або в пасажиро-кілометрах) в і-ої термінально-дорожньої траєкторії в загальному обсязі перевезень для заданого сегменту АВТС.

Висновки. 1. Встановлено що актуальну і довгострокову концепцію експлуатаційно-технологічного енерго- і ресурсозбереження в АВТС і на автотранспорті можна реалізувати на основі нової транстехнологічної парадигми управління на транспорті. 2. Виходячи з положень теорії енергоресурсної ефективності перевезень виявлена можливість формування системно-інтегрованої бази знань для реалізації названих парадигми і концепції розвитку; така база знань забезпечує аналіз результатів комплексного вдосконалення компонентів трьох основних підсистем: а) автотранспорту (носії технологічних ресурсів, енергозберігаючі транспортні технології, процеси технологічного транспортування, види системної експлуатації автомобіля); б) термінальної інфраструктури (термінальні технології); в) дорожньої інфраструктури (методи системної експлуатації доріг і управління транспортними потоками з урахуванням шляхів зменшення експлуатаційної енергичності автомобілів в їх дорожньому русі). 3. Запропонована в загальному вигляді математична модель системної цільової функції управління розвитком компонент АВТС, яка дозволяє забезпечити ефект енергоресурсної синергії в системі з урахуванням довгострокової реалізації нових технологічних і експлуатаційних рішень в підсистемах АВТС; дана модель відповідає концепції системного енерго- і ресурсозбереження.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1.Хабутдінов Р.А., Коцюк О.Я. Енергоресурсна ефективність автомобіля.–К.:УТУ.–1997.–197 с.
- 2.Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки. К.: Віща школа, 1986, 447 с.
3. Хабутдінов Р.А. Методологічні основи транспортно-технологічної енергології // 36. наук. праць “Проблеми транспорту”.–К.: НТУ.–2006.–Вип.3.– С 164–168.
- 4.Хабутдінов Р.А Транстехнологічна парадигма і методологія новаційного управління автомобільними перевезеннями. –К.: Вісник НТУ.– вип.24.–2011.–част.2.–С 237-240.
- 5.Пржибыл П, Свитек М. Телематика на транспорте. –М.: Изд-во Copyright.–2004.–504с.

REFERENCES

- 1.Khabutdinov R., Kotsyk A. Energy-resource efficiency of car.–К.:UTU.–1997.– 197 p. (Ukr)
- 2.Vorkut A. Road transport of goods. К.: High-school, 1986, 447 p. (Rus)
3. Khabutdinov R., Methodological bases of transport-technological energology // Scientific papers “Problem of transport”.–К.: NTU.–2006.–Vol.3.– P 164–168. (Rus)
4. Khabutdinov R. Transport technological paradigm and methodology of novation management of motor-car transportations. –К.: NTU.– vol.24.–2011.–part.2.–p. 237-240. (Ukr)
- 5.Przhibyl P, Svitek M.. Transport telematics. -M. Univ Copyright.-2004.-504c. (Rus)

РЕФЕРАТ

Хабутдінов Р.А. Транстехнологічна парадигма теорії управління на транспорті та методи системного експлуатаційно-технологічного ресурсозбереження. / Р.А.Хабутдінов // Вісник Національного транспортного університету. – К. : НТУ, 2013. – Вип. 28.

В статті виявлена можливість формування системно-інтегрованої бази знань для реалізації концепції технологічного розвитку АВТС і автотранспорту, яка відповідає транстехнологічної парадигми та положенням теорії енергоресурсної ефективності перевезень; така база знань забезпечує аналіз результатів комплексного вдосконалення технологічних компонент автотранспорту. Запропонована в загальному вигляді математична модель системної цільової функції управління технологічним розвитком транспортних та дорожньо-інфраструктурних компонент АВТС, яка дозволяє забезпечити ефект енергоресурсної синергії в системі з урахуванням довгострокової реалізації нових технологічних і експлуатаційних рішень в підсистемах.

Об'єкт дослідження – процес технологічного транспортування вантажів і пасажирів, як емерджентне явище автотранспортної системи, яке є результатом інтерфейсного з'єднання властивостей елементів транспорту і траєкторних елементів дорожньої інфраструктури.

Мета роботи – формування інтегральної цільової функції підвищення ресурсоотдачі перевезень, яка враховує процедури вдосконалення властивостей елементів транспорту і дорожньої інфраструктури відповідно до транстехнологической парадигми розвитку.

Метод дослідження-теоретичний аналіз процесів енергетичного перетворення технологічних ресурсів транспорту та видів експлуатації автомобіля в АВТС з використанням транстехнологічної парадигми транспортних знань, яка дозволяє вирішувати проблеми розвитку підсистем з урахуванням зменшення негативного впливу технологічних парадоксів транспорту

Результати статті можуть бути впроваджені в методологію управління новаційно-технологічним і ресурсозберігаючим відтворенням автотранспортних послуг, при удосконаленні стратегій та алгоритмів управління транспортними потоками, а також в учбовому процесі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАДОКСИ ТРАНСПОРТУ, ВИДИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЯ, СИСТЕМНА ЦІЛЕВА ФУНКЦІЯ, КУМУЛЯТИВНИЙ ЕФЕКТ ЗНИЖЕННЯ АНЕРГІЧНОСТІ АВТОМОБІЛЯ І ПРОАНЕРГІЧНОСТІ ДОРОГИ.

ABSTRACT

Khabutdinov R.A. Transport technological paradigm of control theory in transport and methods system exploitation-technological resource-saving. Visnyk National Transport University. – Kyiv. National Transport University. 2013. – Vol. 28.

In the article the possibility of forming of the system integrated knowledge base for realization of conception of technological development of the transport system and motor transport, which answers a technological paradigm and positions of theory of energy-and resource efficiency of transportations, is exposed; such knowledge base provides the analysis of results of complex perfection of technological component of motor transport. A mathematical model is offered in the general kind of system function having a special purpose of management by technological development of transporting and road infrastructure component of the system which allows to provide the effect of energy-and resource synergy. This effect is analysed in the system taking into account long-term realization of new technological and operating decisions in subsystems.

Object of the study – the process of the technological transporting of loads and passengers, how the integrity phenomenon of the system, which is the result of interface connection of properties of elements of transport and trajectory elements of road infrastructure.

Purpose of the study – forming of integral function of rise of resource efficiency transportations having a special purpose, and which takes into account procedures of perfection of properties of elements of transport and road infrastructure in accordance with the technological paradigm of development of subsystems.

Method of the study -theoretical analysis of processes of energy transformation of technological resources of transport and types of exploitation of car in the system with the use of technological paradigm of transport knowledges, which allows to work out problem of development of subsystems taking into account reduction of the negative influencing of technological paradoxes of transport.

The results of the article can be incorporated into methodology of management by novation technological and resource-saving reproduction of transport services, at the improvement of strategies and algorithms of control by traffic flow, and also in an educational process.

KEYWORDS: TECHNOLOGICAL PARADOXES OF TRANSPORT, TYPES OF EXPLOITATION OF CAR, SYSTEM FUNCTION PURPOSE, CUMULATIVE EFFECT OF DECLINE OF ENERGY INEFFICIENCY OF THE CAR AND ENERGY DISSIPATIONS PROPERTIES OF THE ROAD.

РЕФЕРАТ

Хабутдинов Р.А. Транстехнологическая парадигма теории управления на транспорте и методы системного эксплуатационно-технологического ресурсозбережения. / Р.А.Хабутдинов // Вестник Национального транспортного университета. – К. : НТУ, 2013. – Вып. 28.

В статье выявлена возможность формирования системно-интегрированной базы знаний для реализации концепции технологического развития АВТС и автотранспорта,

которая отвечает транстехнологической парадигме и положениям теории энергоресурсной эффективности перевозок; такая база знаний обеспечивает анализ результатов комплексного совершенствования технологических компонент автотранспорта. Предложена в общем виде математическая модель системной целевой функции управления технологическим развитием транспортных и дорожно-инфраструктурных компонент АВТС, которая позволяет обеспечить эффект энергоресурсной синергии. Этот эффект анализируется в системе с учетом долгосрочной реализации новых технологических и эксплуатационных решений в подсистемах.

Объект исследования – процесс технологической транспортировки грузов и пассажиров, как эмерджентное явление автотранспортной системы, которое является результатом интерфейсного соединения свойств элементов транспорта и траекторных элементов дорожной инфраструктуры.

Цель работы – формирования интегральной целевой функции повышения ресурсоотдачи перевозок, которая учитывает процедуры совершенствования свойств элементов транспорта и дорожной инфраструктуры в соответствии с транстехнологической парадигмой развития подсистем АВТС.

Метод исследования -теоретический анализ процессов энергетического преобразования технологических ресурсов транспорта и видов эксплуатации автомобиля в АВТС с использованием транстехнологической парадигмы транспортных знаний, которая позволяет решать проблемы развития подсистем с учетом уменьшения негативного влияния технологических парадоксов транспорта.

Результаты статьи могут быть внедрены в методологию управления новационно-технологическим и ресурсосберегающим воспроизводством автотранспортных услуг, при усовершенствовании стратегий и алгоритмов управления транспортными потоками, а также в учебном процессе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ ТРАНСПОРТА, ВИДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ, СИСТЕМНАЯ ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ, КУМУЛЯТИВНЫЙ ЭФФЕКТ СНИЖЕНИЯ АНЕРГИЧНОСТИ АВТОМОБИЛЯ И ПРОАНЕРГИЧНОСТИ ДОРОГИ.

АВТОР:

Хабутдинов Рамазан Абдуллайович, доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, Київ, завідувач кафедри транспортних технологій, e-mail: habutd@mail.ru, tel.+380962290869, Україна, Київ-10, вул. Суворова, 1, к.438.

AUTHOR:

Khabutdinov R.A., Ph.D., professor, National Transport university, Kiev, Head of the Department for Transport Technology, e-mail: habutd@mail.ru, tel. +380962290869, Ukraine, 07401, Kyiv, Suvorova str., r. 438.

АВТОР:

Хабутдинов Рамазан Абдуллаевич, доктор технических наук, профессор, Национальный транспортный университет, Киев, заведующий кафедры транспортных технологий, e-mail: habutd@mail.ru, tel.+380962290869, Украина, Київ-10, вул. Суворова, 1, к.438.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Мнацаканов Р.Г., доктор технічних наук, професор, Національний авіаційний університет, завідувач кафедри організації авіаційних робіт і послуг, Київ, Україна.

Петрашевський О.Л., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, кафедра аеропортів.

REVIEVERS:

Mnatcakanov R. Ph.D., Engineering (Dr.), professor, National Aviation University head of the department of aviation organization works and services, Kiev, Ukraine

Petrashovski O., Ph.D., Engineering (Dr.), professor, National Transport University, Department of Airports, Kiev, Ukraine.