

встановлено кількісну відповідність між елементами тактики управління «мотивації-установки-машинні процедури водіння-фази-темпи руху АТЗ-локально-траєкторні ризики-показники дискретної кінематики та енергетики руху АТЗ».

Сукупність представлених вимог до транспортно-технологічної експлуатації АТЗ, правил ризику-регулятивного формування структури тактик управління АТЗ, логічних моделей структуризації мотивацій водіння, темпо-евристичних установок для вирішувальних процедур водіння, а також математичних моделей показників дискретної кінематики, динаміки і енергетики руху АТЗ складають науково-методичну основу ризику-регулятивних тактик управління АТЗ.

Висновки. 1. Виявлено, що ситуативною метою водіння є забезпечення технологічної успішності рухових операцій, які, в загальному випадку, виходять з трьох вимог «продуктивність-траєкторна безпека-енергоефективність». 2. Встановлено, що в складних умовах процедури і тактики водіння повинні бути ризику-регулятивними. 3. Установлена структура ризику-регулятивних тактик управління АТЗ і правила їх формування. 4. Запропоновані логічні моделі елементів ризику-регулятивних тактик водіння. 5. Для забезпечення кількісної оцінки ризику-регулятивних тактик водіння запропоновано використовувати математичні моделі характеристик дискретної кінематики, динаміки і енергетики АТЗ.

Література

1. Хабутдінов Р. А., Коцюк О. Я. Енергоресурсна ефективність автомобіля. Уч. посібник. Київ, УТУ, 1997.-137 с.
2. Петрашевський О.Л., Хабутдінов А.Р. Науково-методичні основи ризику-регулятивного підвищення безпеки і енергоефективності автомобільного руху//Проблеми транспорту: Зб. наук. праць.—Київ: НТУ.— Вип. 6.— С 60-64.

УДК 656.13.072:629.114.001.45

ВИБІР АВТОПОЇЗДІВ З УРАХУВАННЯМ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Кандидат технічних наук Хмельов І.В.

Запропоновано метод вибору автопоїздів для міжнародних перевезень, який заснований на теорії енергоресурсної ефективності автомобіля. Розроблено модульну схему структурно-параметричної організації конструкції автопоїзда, яка дозволяє вирішувати задачу вибору рухомого складу з урахуванням зміни його конструктивних параметрів.

The selection method of trucks for international transportations is offered; it is based on the theory of car's energy-resource efficiency. A modular scheme of truck's structural-parametric design is elaborated, that problem solving is the choice of rolling stock with the account of changing its structural parameters.

Постановка проблеми у загальному вигляді. При здійсненні міжнародних вантажних перевезень Україна виступає як споживач світового ринку автотранспортних засобів (АТЗ) і палива, які є носіями технологічних (матеріальних) ресурсів транспорту. Під технологічними ресурсами транспорту розуміються виробничі потенціали матеріальних і людських факторів перевезень [1]. Ресурси поділяються на технічні (АТЗ), енергетичні (паливо), трудові (водій) й фізичні (поверхні кочення автомобільних шляхів та кисень навколишнього середовища). Технології використання ресурсів базуються на таких їх перетвореннях:

- а) залучення в операцію руху відповідно до проявів їх властивостей при перетвореннях енергії;
- б) з'єднання згідно з технологіями людино-машинної праці;
- в) перетворення у фізичний продукт транспорту в результаті людино-машинних дій на партійні маси вантажів.

Режимні ресурси транспорту використовуються шляхом їх заміщення на енергетично обумовлений час багатофазних рухових операцій [2]. Таким чином, схема відтворення продукту транспорту є енергетичною. Параметри автопоїзда (АП) як носія ресурсів є характеристиками продуктоутворюючого засобу праці та процесотворного знаряддя для технологічних процедур.

Згідно з цією схемою, носії технологічних ресурсів транспорту (у спорядженому АП), поєднуючись з фізичними та режимними ресурсами, перетворюються в енерговитрати на переміщення експлуатаційної маси АП. Потім енерговитрати перетворюються у фізичний продукт (керовані імпульси кількості руху АП). Частина цих імпульсів являє собою транспортну роботу по перевезенню вантажу. Чим вище загальний рівень енерговитрат, тим більше довжина маршруту. Чим більше інтенсивність енерговитрат, тим вище темп руху АП і тим менша кількість режимного ресурсу транспорту витрачається (фактор часу руху).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Існуючі дисципліни вивчають окремі сторони функціонування АТЗ [2]: закономірності функціонування АП як складної машини розглядаються в теорії автомобіля, поведінка АП як перевізного засобу описується в теорії транспортних процесів, функціонування АП як об'єкта управління рухом досліджується в організації дорожнього руху, робота АП як об'єкта технічного обслуговування розглядається в технічній експлуатації та обслуговуванні АТЗ. Крім того, існуючі методи визначення ефективності функціонування АП засновані на критеріях противитратної ефективності доставки вантажів, які мають ряд недоліків. По-перше, в них не враховується комплекс властивостей АП як носія технічних ресурсів транспорту, прояви яких обумовлюють формування енергетичних процесів перетворення ресурсів і створення фізичного продукту транспорту [1]. По-друге, в теоріях транспортно-го процесу [3] та економіки [4] замість багатоетапного процесу перетворення технологічних ресурсів розглядається простий акт списання їх вартості в затрати. По-третє, вимірник облікової транспортної роботи (тонно-кілометр) не має фізичної суті, оскільки відображає схему функціонування АП як перевізного засобу (у розрахунковій схемі транспортного циклу він являється саморушним кузовом, рис. 1). Таким чином, існуючі методи дозволяють вирішувати лише організаційні задачі перевезень.

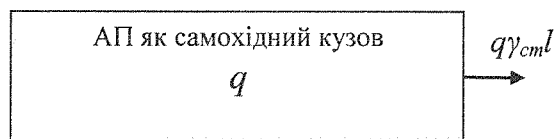


Рис. 1. Схема автопоїзда як самохідного кузова

Примітка. На рисунку прийнято наступні позначення: $q\gamma_{cm}$ — вантажопідйомність АП та коефіцієнт її використання; l — відстань перевезення вантажу.

Вказані недоліки в значній мірі проявляються у сегменті ринку міжнародних перевезень. Це пояснюється більшими ризиками внаслідок великого різноманіття ринків транспортних послуг (у країні та за її межами), а також високою вартістю нових імпортованих АТЗ. Існуюча стратегія купівлі АП не відповідає концепції збереження енергії та ресурсів, а також ідеї підвищення техніко-технологічної конкурентоздатності транспортних послуг. У зв'язку з вище сказаним, в сучасних умовах розвитку ринку автотранспортних послуг виникає необхідність пошуку інших критеріїв для оцінки роботи рухомого складу, які повинні враховувати функціонування АП як носія технічних ресурсів транспорту [2].

Виклад основного матеріалу дослідження. Для можливості оцінки ефективності АП як носія технічних ресурсів транспорту в даній роботі використано положення теорії енергоресурсної ефективності автомобіля [2]. У зв'язку з тим, що технології систем перевезень складаються із процесів перетворення ресурсів транспорту в продукт, то в основу математичної моделі енерго й ресурсоспоживання покладений опис функціонування АТЗ як динамічного засобу праці в операції руху. Основною особливістю подібного функціонування АТЗ є виконання адаптивно-дискретної транспортної роботи. При визначенні енергоресурсної ефективності автомобіля необхідно враховувати фактори інтенсивності перехідних процесів. У цих процесах відбувається підвищення енерговитрат, знос силових агрегатів і шин, ріст токсичності газів, що відробили, через порушення робочих процесів двигуна. При інтенсивних перехідних процесах (прискореннях і розгонах) найчастіше порушується стійкість силових зв'язків коліс із дорогою, що безпосередньо впливає на безпеку руху, і, крім того, зростають втрати енергії в місці контакту коліс із дорогою [2].

В зв'язку з названими вимогами до ресурсного методу вибору АП, прийнято наступні вихідні передумови [2]:

- а) автомобіль одночасно функціонує як багатоагрегатний технічний засіб і як небезпечний, токсично шкідливий об'єкт керування рухом;
- б) автомобіль має гнучку структурно-параметричну організацію і заданий ланцюжок функціональних модулів, який у рамках єдиної розрахункової схеми визначає розподіл мас та енергії, а також робочі процеси конструкції;

в) переміщення автомобіля розглядається як послідовність перехідних процесів – фаз руху, що складають типову рухову операцію;

г) розглядаються лінійні характеристики функціональних модулів і їх сполучень між собою, а також зв'язків колісних тягових модулів з дорогою;

д) процеси дискретної зміни швидкості руху АТЗ, а також споживання енергії в руховій операції обумовлюються закономірностями його сили тяги, а також характеристиками кривої буксування колісного тягового модуля, що працює як адаптивний клапан потоку внутрішньої енергії автомобіля.

Також необхідно відзначити, що сучасний етап розвитку світового ринку АТЗ характеризується збільшенням різноманіття пропонуємих видів та різновидів конструкцій, які формуються на основі різних концепцій у різних країнах [5]. Головною особливістю майбутніх транспортних пропозицій є зміна конструктивних параметрів АП — те, що зараз не враховується в проектах міжнародних вантажних перевезень. В зв'язку з цим, в даній роботі розроблено метод вибору АП з урахуванням еволюції їх конструктивних параметрів. Виходячи з роботи [2], було розроблено схему структурно-параметричної організації конструкції (СПОК) АП (рис. 2), згідно з якою процес переміщення автомобіля з вантажем заснований на процесах перетворення внутрішньої енергії двигуна $E_{об}$ в імпульс кількості руху вантажу, який дорівнює дискретній транспортній роботі ΔW :

$$E_{об} \rightarrow P_m \Delta t \rightarrow q \gamma_{cm} V \Delta t \rightarrow \Delta W \quad (1)$$

Ці процеси забезпечуються роботою двох основних пристроїв конструкції автомобіля: енергоперетворюючого та вантажонесучого. Перший перетворює хімічну енергію палива в кінетичну енергію вантажу, а другий забезпечує передачу ваги вантажу на поверхню кочення через колеса. Тобто, узагальнений погляд на конструкцію АП досягається модульним описом його енергоперетворюючого та вантажонесучого пристроїв. Прогрес в енергоперетворенні та перевезенні вантажів, що досягається в заданому варіанті конструкції АТЗ, забезпечується направленим вибором структури та параметрів його функціональних модулів. Гнучкість технічного вигляду АП в межах опису елементів типорозмірного ряду РС відбувається на основі представлення будови АТЗ у вигляді деякої множини характеристик СПОК АП. Вибір характеристик та параметрів цих пристроїв повинен забезпечувати максимізацію енергетичної ефективності конструкції АП. В даному випадку енергоперетворюючий модуль (ЕППА) являє собою сидельний тягач. Перевізний модуль (ВНПА) являє собою кузов напівпричепа.

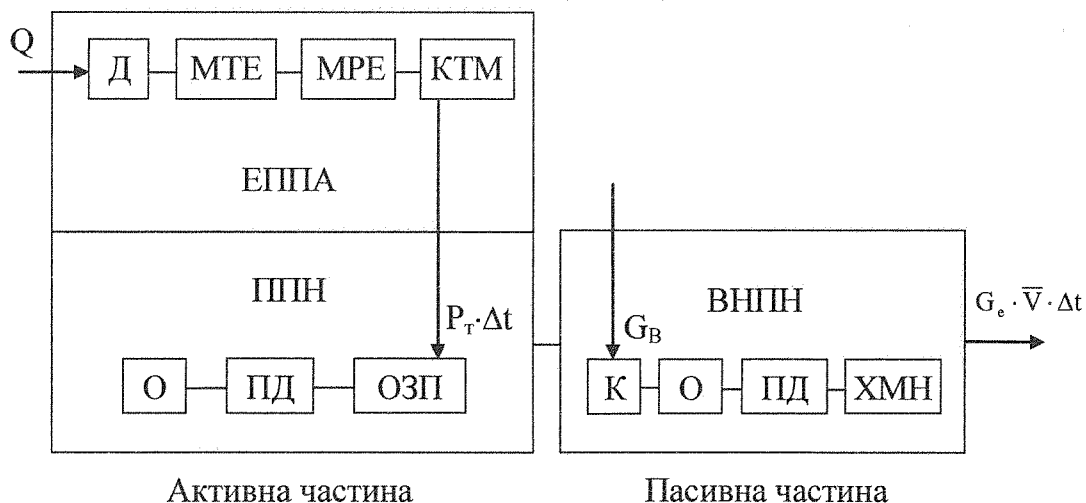


Рис. 2. Схема структурно-параметричної організації конструкції сидельного автопоїзда

Примітка. На рисунку прийнято наступні умовні позначення: Д — двигун; МТЕ — модуль трансформування енергії; МРЕ — модуль розподілу енергії; КТМ — колісний тяговий модуль; ЕППА — енергоперетворюючий пристрій; К — кузов; О — рама; ПД — підвіска; Q — потік палива, що витрачається за час операції; G_v — маса вантажу; G_e — експлуатаційна маса АП; P_t — сила тяги; Δt — час операції; \bar{V} — середня швидкість АП; ППН — пристрій поєднання сидельного тягача з напівприцепом; ОЗП — опорно-зчіпний пристрій; ВППН — пристрій вантажонесення напівпричепа; ХМН — ходовий модуль напівпричепа.

На відміну від схеми самохідного кузова (рис. 1), СПОК АП має у своїй структурі одинадцять конструктивних модулів, які забезпечують перетворення внутрішньої енергії АП і формування фізичного продукту транспорту:

$$W_{\phi} = \sum_{i=1}^n G_{ai} V_i \Delta t_i. \quad (2)$$

Таким чином, в будь-якій руховій операції проявляються можливості СПОК АП щодо перетворення енергії та ресурсів транспорту у фізичний продукт W_{ϕ} .

Висновки. 1. Встановлено, що існуючі методи обґрунтування і вибору АТЗ засновані на розрахункових схемах доставки вантажів, в яких розглядаються АП як самохідні кузови та їх віртуальне переміщення, і, отже, вони дозволяють вирішувати лише організаційні задачі перевезень. 2. Виявлено, що вибір рухомого складу повинен відповідати задачі експлуатаційної оптимізації споживчої властивості АТЗ як науково-технічного товару. 3. Розроблено модульну схему структурно-параметричної організації конструкції АП, яка дозволяє вирішувати задачу вибору рухомого складу з урахуванням зміни його конструктивних параметрів.

Література

1. Хабутдінов Р. А., Хмельов І. В. Методи техніко-технологічного обґрунтування новітніх проектів перевезень за концепцією енерго- та ресурсозбереження // Вісник Національного транспортного університету. — 2004. — № 9. — С. 19–23.
2. Хабутдінов Р. А., Коцюк О. Я. Енергоресурсна ефективність автомобіля. — К. : УТУ. 1997. — 137 с.
3. Коваленко В. М., Щуріхін В. К., Машика Н. Б. Вантажні автомобільні перевезення. — К. : Літера ЛТД, 2006. — 304 с.
4. Економіка міжнародних транспортних перевезень / [М. І. Данько, В. Л. Дикань, О. Г. Дейнека та ін.]. — Х. : Олант, 2004. — 352 с.
5. Хабутдінов Р. А., Хмельов І. В. Методи моніторингу енергетичної ефективності автопоїздів // Вісник Національного транспортного університету. — 2006. — № 11. — С. 6–10.

УДК 339.13.025

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕГУЛЮВАННЯ У СФЕРІ ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗОВНІШНЬОЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Доктор технічних наук Ігнатенко О.С.,
Дмитриченко А.М.

Здійснена формалізація завдання синтезу регулювання, розглянуті основні критерії його ефективності, узагальнена постановка завдання оптимізації структури цієї системи, а також синтезована оргструктура макрологістичної системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності з використанням графа взаємозв'язку логістичних операцій.

Realizable formalization of task to the synthesis adjustments, considered basic criteria of his efficiency, generalized raising of task to optimization of structure of this system, and also оргструктура of the macrologistic system of a transport providing of foreign economic activity is synthesized with the use of count of intercommunication of logistic operations.

Розв'язання пріоритетних завдань зовнішньоекономічної стратегії щодо забезпечення відповідно до світових стандартів оптимальних параметрів відкритості української економіки, інтегрування України у світовий економічний простір, поглиблення її співпраці з іншими державами у значній мірі залежить від ефективності формування системи транспортного забезпечення зовнішньоекономічної діяльності. Загальна проблема формування ефективної державної регуляторної політики у цій сфері пов'язана з необхідністю вирішення наукових завдань щодо вдосконалення регулювання господарських відносин, а та-