

ОСОБЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛОГІСТИЧНОГО АСПЕКТУ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРАЦЕЗДАТНІСТЮ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

¹Вінницький національний технічний університет

Наведено дослідження умов для раціонального управління працездатністю рухомого складу автомобільного транспорту, який задіяний в забезпеченні функціонування логістичного ланцюга постачань.

Визначено, що управління робочим станом автомобіля є складною і дуже витратною складовою технічної експлуатації автотранспортних засобів. В ринкових умовах формування господарства країни, необхідно знайти кошти і механізм для підтримання вибраного рівня працездатності. Розглянута схема принципової системи управління працездатністю, яка орієнтована на прибуток від транспортної діяльності в тісному зв'язку з логістикою.

Показано, що функціональна складова ланцюга постачань, якою є автомобільний транспорт, працює не тільки на поліпшення своїх кількісних та якісних параметрів як окремої незалежної одиниці, а також на основний загальний результат дії логістичного потоку.

Підкреслено, що тільки працездатні автомобілі в змозі забезпечити ефективну роботу ланцюга постачань в цілому, а також їх окремих ланок. Працездатний рухомий склад з'єднує функціонально різні ланки в ланцюзі постачань, а також процеси в однорідних за функцією ланках, в дієвий механізм постачання. Показники ефективності роботи, на які повинні орієнтуватися певні сукупності автотранспортних засобів різних ланок ланцюга постачань можуть докорінно відрізнятися за кількостями та марками необхідних транспортних засобів. Однак, рівень працездатності для всіх машин завжди повинен бути заданим, що забезпечує раціональну роботу всіх транспортних засобів в цілому. Інакше матеріальні та пов'язані з ними інформаційні потоки будуть хаотичними за динамікою руху або зупиняться. Тим самим, ланцюг постачань в цілому буде непрацездатним. Економічна ефективність функціонування законів логістики обумовлює синергетичний ефект в ланцюзі постачань, в тому числі виділення коштів для відновлення працездатності автотранспортних засобів.

Виявлено, що слід установити раціональні чисельності та марки працездатних автомобілів на певний період часу життєвого циклу ланцюга постачань. Розрахований рівень працездатності необхідно підтримувати для всіх окремих сукупностей транспортних засобів, а також для всього рухомого складу, який використовується в ланцюгу постачань. Бажано, щоб визначення показників працездатності мало математичну підтримку. Однак, величина показника може бути тільки такою, що в змозі забезпечити технічна служба АТП або СТО.

Пропонується удосконалення функціонування ланцюга постачань за допомогою математичної підтримки шляхом оцінювання якості діагностування автотранспортних засобів. Для виконання цієї задачі складено модель певної випадкової системи, яка побудована з елементів, що відображають технічний стан автомобілів: непрацездатний або працездатний. Також задіяно процес діагностування тобто оцінки працездатності автотранспортних засобів.

Ключові слова: автотранспортний засіб, працездатність, управління, логістичний аспект, математична підтримка.

Вступ

Працездатність автомобіля є таким станом автомобільного транспортного засобу (АТЗ), в якому він спроможний виконувати свої функції з переміщення вантажів та пасажирів. Порушення працездатності викликаються відмовами машин, які часто є випадковими [1]. Рівень працездатності може характеризуватися імовірністю відмови АТЗ.

Управління робочим станом автомобілів є складною і дуже витратною складовою технічної експлуатації АТЗ. В ринкових умовах, коли господарство країни тільки формується, необхідно знайти кошти і механізм для підтримання раціонального рівня працездатності. В джерелі [2] розглядається схема принципової системи управління працездатністю, яка зорієнтована на прибуток від транспортної діяльності в тісному зв'язку з логістикою і маркетингом.

В роботі [3] наведено один з визнаних варіантів тлумачень поняття «ланцюг постачань» (ЛП). В ньому транспорт безпосередньо зустрічається один раз: він поставлений останнім в переліку незалежних фірм ЛП. Спочатку названі виробники сировини та проміжних виробів, далі – оптові та

роздрібні торговці, а тільки потім – транспортні компанії. В остаточному визначенні поняття, що розглядається, автори джерела розуміють ЛП, як «послідовність суб'єктів господарювання від різних постачальників до споживачів кінцевого продукту, що здійснюють виробничі, торговельні, логістичні та інші процеси, які є такими, що безпосередньо пов'язані із рухом матеріальних і відповідних їм інформаційних потоків (за встановленими стадіями)». В цьому визначенні, серед переліку суб'єктів не згадуються ті, які надають транспортні послуги, однак наголошується, що всі учасники ЛП пов'язані із рухом матеріальних потоків. Таким чином, працездатні транспортні засоби, що переміщують вантажі та пасажирів визнані невід'ємними елементами ЛП. Але джерела коштів та механізм забезпечення працездатності АТЗ в ринкових умовах України є нерозв'язаною прикладною проблемою.

Тому мета роботи – дослідження умов для раціонального управління працездатністю рухомого складу автомобільного транспорту, який задіяний в забезпеченні функціонування логістичного ЛП.

Поставлено дві задачі:

- виконати характеристику з'єднувального руху АТЗ, який ініціює переміщення матеріальних потоків в логістичному ланцюгу постачань;
- установити напрям розвитку математичної підтримки для розрахунку раціонального рівня працездатності АТЗ рухомого складу ЛП.

Основна частина

Характеристика з'єднувальної функції руху АТЗ в логістичному ланцюзі постачань.

В джерелі [3] показана концепція «управління ланцюгами постачань, як системний стратегічний підхід щодо забезпечення, на ґрунті розвитку функціональності і процесної інтеграції ефективного руху матеріальних і відповідних їм інформаційних потоків в ЛП». Мета означеної концепції – підвищення ефективності функціонування ланцюга в цілому і, як наслідок, його окремих ланок. Таким чином, різні функціональні складові ЛП працюють не тільки на поліпшення своїх кількісних та якісних параметрів, як окремої незалежної одиниці, а також на основний загальний результат дії логістичного потоку (подібно елементам композитного виробу).

Функціональна складова ЛП, якою є автомобільний транспорт, має такі властивості:

- виконання транспортної роботи без перевантаження – «від дверей до дверей»;
- використання значущого часу на виконання завдань з переміщення матеріальних потоків: миттєві зміни положення матеріальних об'єктів у просторі натеper не визначені;
- надання тільки певних послуг з переміщення МП у системі ЛП, без зміни якості виробу під час його руху (за винятком нечисленних прикладів);
- скоєння значущої кількості ДТП з тяжкими наслідками, що пояснюється дією людського фактора водія, а також чисельністю негативних чинників, що впливають на рух АТЗ;
- відновлення працездатності АТЗ за вагомими коштами.

Треба відзначити, що тільки працездатні автомобілі в змозі забезпечити ефективну роботу ЛП в цілому, а також їх окремих ланок. Працездатний рухомий склад з'єднує функціонально різні ланки в ЛП, а також процеси в однорідних за функцією ланках, в дієвий механізм постачання.

Показники ефективності роботи, на які повинні орієнтуватися певні сукупності АТЗ різних ланок ЛП можуть докорінно відрізнятись за кількостями та марками необхідних транспортних засобів. Однак, рівень працездатності для всіх машин завжди повинен бути заданим, що забезпечує раціональну роботу всіх АТЗ ЛП в цілому. Інакше матеріальні та пов'язані з ними інформаційні потоки будуть хаотичними за динамікою руху або зупиняться. Тим самим ЛП в цілому буде непрацездатним. Візуалізація працездатного та непрацездатного процесів ЛП наведені на рисунку 1.

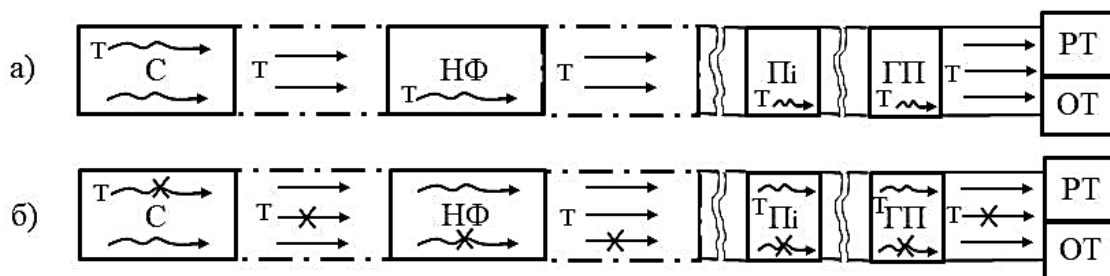


Рис. 1 – Мнемосхема, що візуалізує функціонування матеріального логістичного потоку постачань:
а – працездатного, б – непрацездатного

Обидві зображені схеми потоків містять такі ланки: сировини (С), напівфабрикатів (НФ), проміжної продукції (Π_i), готового продукту (ГП) та транспортні (Т). Останні виконують окрім внутрішньоланцюгової роботи також доставку ГП до роздрібних (РТ) й оптових (ОТ) торговців. Переміщення автомобілями матеріальних та пасажирських потоків на виробничих ланках позначено хвилястою лінією. Лінії недіючих непрацездатних потоків мають перекреслення. Сила логістичного механізму в одночасності дії різних працездатних транспортних факторів ЛП.

Економічна ефективність функціонування законів логістики обумовлює синергетичний ефект ЛП в цілому, в тому числі створення коштів для відновлення працездатності АТЗ [2].

Таким чином, слід установити раціональні чисельності та марки працездатних АТЗ на певний період часу життєвого циклу ланцюга постачань. Розрахований рівень працездатності необхідно підтримувати для всіх окремих сукупностей АТЗ, а також для всього рухомого складу, який використовується в ЛП.

Раціональні кількості та марки рухомого складу в даній роботі не розглянуті. Вони є функціями від дії двох факторів: логістичного та маркетингового [2]. Бажано, щоб визначення показників працездатності мало математичну підтримку. Однак, величина показника може бути тільки такою, що в змозі забезпечити технічна служба (ТС) АТП або СТО.

Опис механізму дії системи щодо математичної підтримки управління рівнем працездатності рухомого складу логістичного ланцюга постачань.

В роботі пропонується удосконалення функціонування ЛП за допомогою математичної підтримки шляхом оцінювання якості діагностування АТЗ. Для виконання цієї задачі складено модель певної випадкової системи (рисунок 2), яку побудовано з елементів, що відображають технічний стан (ТСТ) автомобілів: непрацездатний (Н) або працездатний (П). Також візуалізовано процес діагностування (Д) ТСТ тобто оцінку працездатності АТЗ.

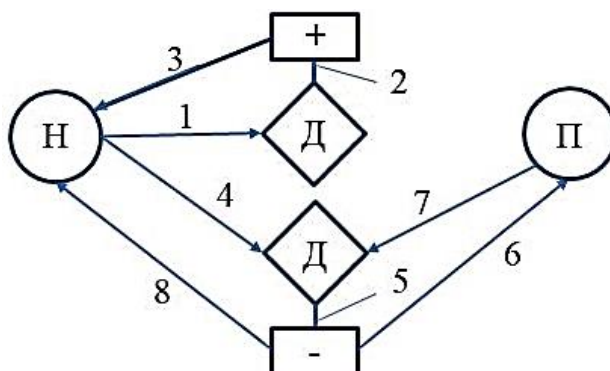


Рис. 2. Мнемосхема, що візуалізує модель випадкової системи, призначеної для оцінювання рівня працездатності шляхом визначення імовірності вірного діагнозу ТСТ АТЗ

Система містить позначки: вірний результат діагностування - $\boxed{+}$; невірний результат діагностування - $\boxed{-}$.

Крім того, елементи системи з'єднані лініями зв'язку, які мають нумерацію. Розглядається можливий перелік результатів подій, що наведені нижче:

- А – непрацездатний автомобіль, признаний діагностом непрацездатним (шлях на моделі: 1 – 2– 3);
- Б – непрацездатний автомобіль, признаний діагностом працездатним (шлях на моделі системи 4 – 5–6);
- В – працездатний автомобіль, признаний діагностом непрацездатним (шлях 7-5-8).

Важливішими показниками означеної вище випадкової системи є імовірності: $P(N)$ – непрацездатності АТЗ; $P(P)$ – працездатності АТЗ; $P(D)$ – постановки вірного діагнозу про ТСТ АТЗ. Виконаний аналіз фрагмента життєвого циклу рухомого складу, що ініціює рух матеріального потоку ЛП. Розглянуто надійність функціонування АТЗ між плановими технічними впливами. Значення імовірностей непрацездатності або працездатності мають широкий розкид, що пояснюється випадковістю купівлі іноземних автомобілів, які характеризуються різними експлуатаційними пробігами. Наприклад, вантажні АТП регіонів країни купують РС не за вимогами технічної експлуатації, а за наявністю коштів та сприятливих умов ринку [4]. Тому, імовірності працездатного стану придбаних АТЗ значуще відрізняються й, за звичай, не є високими.

Крім того, функція випадкових відмов сукупності автомобілів, що працюють в ЛП, може суттєво визначатися такими значущими факторами, як незадовільний стан доріг країни та невдалі дії водія, що перевищують можливості конструкції АТЗ [5]. Три важливих чинники, які наведені вище, в змозі значно збільшити величину функції відмов сукупності автомобілів ланцюга постачань і, тим самим, створити суттєву небезпечність втрати працездатності одиницями РС ЛП.

Висновки

Розглянуто умови для раціонального управління працездатністю рухомого складу автомобільного транспорту, який задіяний в забезпеченні функціонування логістичного ЛП. Обґрунтовано з'єднувальну функцію руху АТЗ в логістичному ланцюзі постачань. Сформовано механізм дії системи щодо математичної підтримки управління рівнем працездатності рухомого складу логістичного ланцюга постачань. Напрямок подальшого дослідження – розвиток математичної підтримки для забезпечення працездатності АТЗ, які функціонують в логістичних ланцюгах постачань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Макаров В. А., Біліченко В. В., Макарова Т. В. *Імовірнісно-статистичні методи в задачах автомобільної техніки : навчальний посібник.* – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 105 с.
- [2] Макаров В. А., Макарова Т. В. Про можливий сучасний підхід до вибору показника для управління працездатністю робочим станом транспортних засобів. *Вісник машинобудування та транспорту.* – 2018. – № 2. – С. 52–57.
- [3] Воркут Т. А., Білоног О. Є., Дмитриченко А. М., Третиниченко Ю. О. *Управління ланцюгами постачань: логістичний аспект : навч. посібник.* – К. : НТУ, 2017. – 228 с.
- [4] Біліченко В. В., Макаров В. А., Макарова Т. В., Антонюк О. П. Про раціональний підхід до забезпечення запасними частинами вантажних АТП регіону. *Наукові нотатки : міжвузівський збірник.* – 2018. – Вип. 62. – С. 29–34.
- [5] E. Siegert, H. Geisler, A. van Zanten, R. Becker [und andere]. *Fahrsicherheitssysteme. BOSCH;* red. Horst Bauer. – [2. – aktualisierte und erw.]. – Braunschweig, Wiesbaden : Vieweg, 1998. – 249

Макарова Тамара Володимирівна – канд. екон. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, e-mail: tomamakarova@ukr.net;

Макаров Володимир Андрійович – д-р техн. наук, доцент, професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту.

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

T. Makarova¹
V. Makarov¹

Feature of the use of logistic aspects and mathematical support for management of efficiency of motor vehicles

¹Vinnitsia National Technical University

The study of conditions for the rational management of the health of rolling stock of road transport, which is involved in the functioning of the logistics supply chain, is presented.

Determined that the management of the working condition of the car is a complex and very costly component of the technical operation of vehicles. In the market conditions for the formation of the country's economy, it is necessary to find the means and mechanism to maintain the chosen level of efficiency. The scheme of a basic health management system focused on the profit from transport activities in close connection with logistics is considered.

It is shown that the functional component of the supply chain, which is road transport, works not only to improve its quantitative and qualitative parameters, as a separate independent unit, but also to the main overall result of the logistic flow.

It was emphasized that only efficient cars are able to ensure the efficient operation of the supply chain as a whole, as well as their individual links. The efficient rolling stock connects functionally various links in the supply chain, as well as processes in links of uniform function, into an effective supply mechanism. Performance indicators that certain groups of vehicles of different parts of the supply chain should be guided by can vary radically in the number and brand of vehicles required. However, the level of performance for all cars must always be given, which ensures the rational operation of all vehicles in general. Otherwise, the material and related information flows will be chaotic according to the dynamics of movement or stop. Thus, the supply chain as a whole will be inoperable. The economic efficiency of the functioning of the laws of logistics leads to a synergistic effect in the supply chain, including the creation of means to restore the performance of motor vehicles.

It has been revealed that it is necessary to establish rational numbers and brands of efficient cars for a certain period of time in the supply chain life cycle. The calculated level of performance must be maintained for all individual sets of vehicles, as well as for all rolling stock used in the supply chain. It is advisable that the definition of health indicators have little mathematical support. However, the value of the indicator can only be the one that is able to provide the technical service of ATP or service station.

It is proposed to improve the functioning of the supply chain with the help of mathematical support by assessing the quality of diagnosing vehicles. To accomplish this task, a model of a certain random system, constructed of elements reflecting the technical condition of the cars, is made: inoperable or efficient. The process of diagnosing, that is, the evaluation of the performance of vehicles is also involved.

Keywords: motor vehicle, working capacity, management, logistic aspect, mathematical support.

Makarova Tamara – Ph.D. (Economy), Associate Professor, Department of Automobile and Transport Management, e-mail: tomamakarova@ukr.net;

Makarov Volodimir – Dr. Sc. (Eng.), Associate Professor, Professor of the Department of Automobile and Transport Management.

Т. В. Макарова¹
В. А. Макаров¹

Особенность использования логистического аспекта и математической поддержки для управления работоспособностью автотранспортных средств

¹Винницкий национальный технический университет

Наведено исследование условий для рационального управления работоспособностью подвижного состава автомобильного транспорта, который задействован в обеспечении функционирования логистической цепи поставок.

Определено, что управление рабочим состоянием автомобиля является сложной и очень затратной составляющей технической эксплуатации автотранспортных средств. В рыночных условиях формирования хозяйства страны, необходимо найти средства и механизм для поддержания выбранного уровня работоспособности. Рассмотрена схема принципиальной системы управления работоспособностью, ориентированной на прибыль от транспортной деятельности в тесной связи с логистикой.

Показано, что функциональная составляющая цепи поставок, которой является автомобильный транспорт, работает не только на улучшение своих количественных и качественных параметров, как отдельной независимой единицы, а также на основной общий результат действия логистического потока.

Подчеркнуто, что только работоспособные автомобили в состоянии обеспечить эффективную работу цепи поставок в целом, а также их отдельных звеньев. Работоспособный подвижной состав соединяет функционально различные звенья в цепи поставок, а также процессы в однородных по функции звеньях, в действенный механизм поставок. Показатели эффективности работы, на которые должны ориентироваться определенные совокупности автотранспортных средств различных звеньев цепи поставок могут в корне отличаться по количеству и маркам необходимых транспортных средств. Однако, уровень работоспособности для всех машин всегда должен быть заданным, что обеспечивает рациональную работу всех транспортных средств в целом. Иначе материальные и связанные с ними информационные потоки будут хаотичными по динамике движения или остановятся. Тем самым, цепь поставок в целом будет неработоспособной. Экономическая эффективность функционирования законов логистики обуславливает синергетический эффект в цепи поставок, в том числе выделение средств для восстановления работоспособности автотранспортных средств.

Выявлено, что следует установить рациональные численности и марки работоспособных автомобилей на определенный период времени жизненного цикла цепи поставок. Рассчитанный уровень работоспособности необходимо поддерживать для всех отдельных совокупностей транспортных средств, а также для всего подвижного состава, используемого в цепи поставок. Желательно, чтобы определение показателей работоспособности имело математическую поддержку. Однако величина показателя может быть только такой, которую в состоянии обеспечить техническая служба АТП или СТО.

Предлагается усовершенствование функционирования цепи поставок с помощью математической поддержки путем оценки качества диагностирования автотранспортных средств. Для выполнения этой задачи составлена модель определенной случайной системы, построенной из элементов, отражающих техническое состояние автомобилей: неработоспособен или работоспособен. Также задействован процесс диагностирования, то есть оценка работоспособности автотранспортных средств.

Ключевые слова: автотранспортное средство, работоспособность, управление, логистический аспект, математическая поддержка.

Макарова Тамара Владимировна – канд. экон. наук, доцент кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, e-mail: tomamakarova@ukr.net;

Макаров Владимир Андреевич – д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры автомобилей и транспортного менеджмента.