

Кравченко О.П., Рафальський Є.М., Добровінський О.О.
Житомирський державний технологічний університетАНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА МІЖНАРОДНІЙ
АВТОТРАНСПОРТНІЙ МАГІСТРАЛІ М06 (Е40)

Наведено результати обстеження транспортної інфраструктури на міжнародній автотранспортній магістралі М06 (Е40) в Житомирській області між містами Житомир та Новоград-Волинський. Отримано кількісні показники транспортного потоку, об'єктів сервісу, розглянуто можливості інвестицій.

Ключові слова: автомагістраль, руховий склад, інфраструктура.

Постановка проблеми. У зв'язку зі створенням і функціонуванням мережі міжнародних транспортних коридорів посилення транзитності України призведе до збільшення обсягів будівництва (реконструкції) об'єктів транспортної інфраструктури. Відповідно до рекомендацій Європейської угоди про міжнародні автоперевезення і угоди про транс'європейську автомагістраль середні відстані між об'єктами придорожного сервісу повинні становити: пункти харчування - 30 км; АЗС (автомобільна заправна станція) - 20 км; СТО (станція технічного обслуговування) - 50 км; стоянки - 100 км, - готелі (мотелі) для автотуристів - 50 км; магазини та туалети - через кожні 15 км [1, 2].

Через Житомирську область проходять декілька міжнародних коридорів, одним з яких є автомобільна дорога М-06 європейського маршруту Е40. Загальна протяжність автомагістралі становить 821,5 км, зокрема 196 км пролягає через Житомирську область. Постійна реконструкція дороги значно поліпшує якість її, це сприяє підвищенню середньої швидкості руху транспортних засобів та поліпшенню комфорту і економічності руху по дорозі. На дорозі з'явилася своя інфраструктура - АЗС, кафе, автокемпінги і т.п. На дорозі інтенсивно використовуються автопоїзди виробників: автомобілі-тягачі DAF, MAN, Renault, Volvo, Mercedes-Benz і причіпний склад Schmitz, Kögel, Krone та ін. [3, 4]. Виконаний аналіз результатів обстеження в 2016 р. показав стабільний потік автопоїздів протягом року (рис. 1, 2) [5].

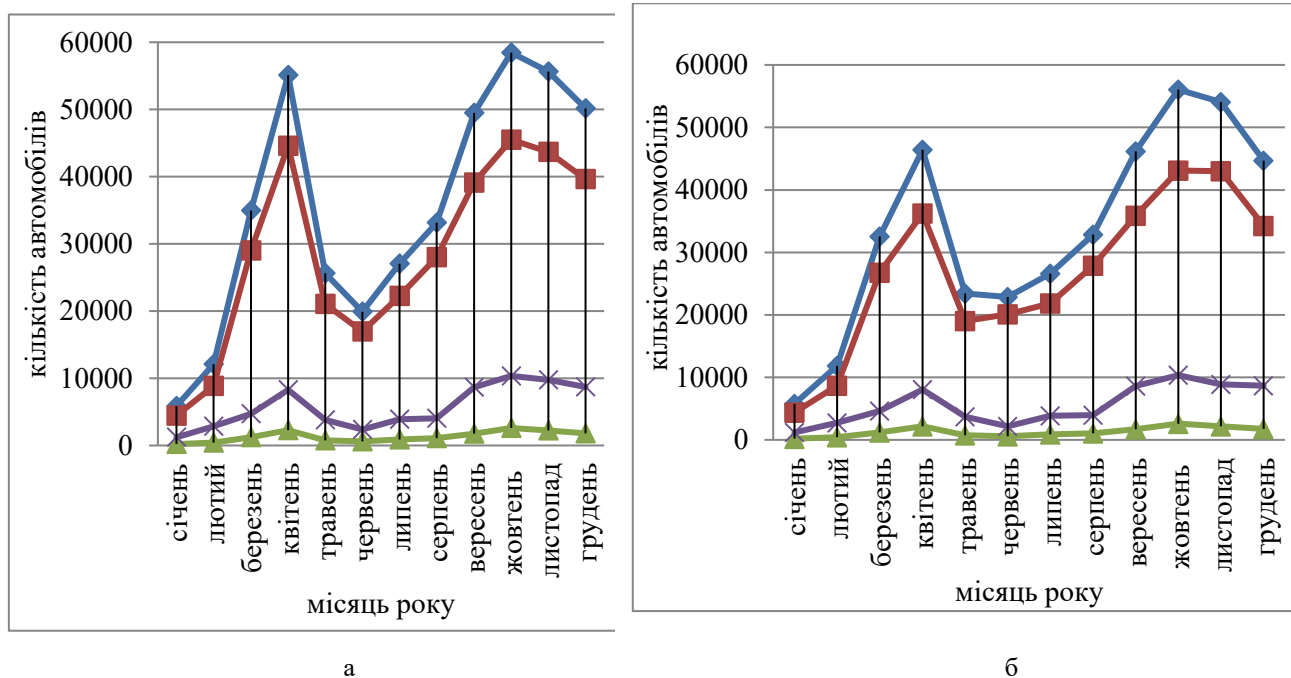


Рисунок 1. Розподіл транспортних засобів: а - в бік Житомира; б - в бік Києва

Мета роботи. З метою визначення потоку транспортних засобів на автомагістралі в 2017 р. було проаналізовано ділянку з підвищеним вантажопотоком в Житомирській області між містами Житомир та Новоград-Волинський (координати 50.304109; 28.494457).

Матеріали і результати дослідження. Використовуючи методику підрахунку транспортного потоку [6], інтенсивність руху транспортних засобів була визначена помісячно. Таким чином, інтенсивність руху за добу розраховується за формулою:

$$N_{\text{доб}} = N_{\text{год}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3,$$

де $N_{\text{год}}$ - інтенсивність за годину, авт./год.;

K_1 - коефіцієнт зміни інтенсивності руху по годинах на добу (таблиця 1);

K_2 - коефіцієнт зміни інтенсивності руху по днях тижня (таблиця 2);

K_3 - коефіцієнт зміни інтенсивності руху по місяцях року (таблиця 3).

Отримані результати з січня по серпень 2017 року показують на великий та постійний потік транспорту. В транспортному потоці серед рухомого складу значне місце займають автопоїзди-цистерни (від 2515 од. у січні до 12848 од. у серпні) та автобуси міжнародних маршрутів (таблиці 4).

Таблиця 1. Коефіцієнт зміни інтенсивності руху по годинах на добу

Години	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
K_1	2,67	6,31	14,95	16,89	16,0	14,49	16,70	14,0	11,63	15,11	19,72

Таблиця 2. Коефіцієнт зміни інтенсивності руху по днях тижня

Дні	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота	Неділя
K_2	1,036	1,029	1,074	1,116	1,122	0,996	0,657

Таблиця 3. Коефіцієнт зміни інтенсивності руху по місяцях року

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K_3	1,00	0,92	0,79	1,00	1,26	1,01	0,99	1,02	1,01	0,98	1,03	1,00

Таблиця 4 - Кількість транспортних засобів, які проходять на трасі Київ-Чоп

Вид транспорту	Січень	Лютий	Бере зень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
Автопоїзди	25153	27137	36419	54150	58271	53648	49804	55676
Рухомий склад виробників пострадянських держав	503	775	1533	902	5179	3576	2490	1427
Цистерни	2515	2713	3450	6320	6874	9196	6474	12848
Автобуси міжнародних перевезень	1006	687	766	1354	3237	3065	3984	3331
Всього транспортних засобів	29177	31312	42168	62726	73561	69485	62752	73282

Кількісний аналіз інфраструктури автомагістралі між містами Житомир та Новоград-Волинський показав, що на автомагістралі знаходиться: АЗС- 7 од.; АЗС з магазином - 7 од.; естакади – 4 од., паркінги для коротко часового відстою рухомого складу - 6 од., кафе - 5 од., одна станція технічного обслуговування автомобілів.

Приймаючи до уваги аналіз інфраструктури і транспортного потоку, можна зробити висновок, що система сервісу є не досить розвинутою на даній ділянці автомагістралі в порівнянні з європейськими вимогами. Особливо це стосується сервісу транспортних засобів.

У роботі [7] розглянуто можливості використання автосервісних потужностей щодо реанімації колишніх автотранспортних підприємств примагістральних населених пунктів. Отримано кількісний склад СТО та можливості ефективної їх експлуатації.

Інвестувати такі проекти можуть виробники транспортних засобів, які на теперішній час не тільки виробляють рухомий склад, але приймають участь у організації підтримки технічного стану у вигляді фірмової системи обслуговування автомобілів на прикладі провідних виробників Volvo, Skania, Mercedes-Benz та ін. Необхідні інвестиції (S) на розбудову сервісних потужностей в деякому наближенні можна розрахувати за допомогою середнього коефіцієнта фондомісткості створення одного робочого поста ($K_{с.ф.}$) у співвідношенні, яке визначає необхідну кількість постів автосервісу, розташованих в придорожній зоні ($M_{АСП.П.З.}$) за формулою [8]:

$$S = K_{с.ф.} \cdot M_{АСП.П.З.} \quad (1)$$

Відповідно до принципу оптимальності Беллмана [9], управління інвестиціями на кожному році роботи підприємств автосервісу (далі кроці) потрібно будувати так, щоб максимальною була сума доходів на всіх, хто лишився до кінця процесу інвестування кроках, включаючи максимальний дохід на даному етапі. Тоді загальне основне функціональне управління інвестиціями набуде вигляду:

$$W = \sum_{i=1}^n w_i = \sum_{i=1}^n \max_{x_i \leq S} [P_i(x_i) + w_{i+1}(S - x_i)], \text{ при } x_n(S) = S, \quad (2)$$

де w_i – величина виграшу (доходу), отриманого в результаті реалізації інвестицій на i -му році роботи АСП;

$P_i(x_i)$ – дохід від x одиниць засобів, вкладених в i -тому підприємстві на i -тому році роботи (визначається бізнес планом).

Висновки. Виконаний аналіз результатів показав, що потік транспортних засобів протягом року між містами Житомир та Новоград-Волинський є стабільний (мінімальний - 29 тис. од. в січні, максимальний – 73,5 тис. од. у травні).

Серед об'єктів придорожного сервісу найвища якість послуг відмічена на АЗС, закладах харчування та готелях і мотелях, найнижча – СТО, стоянках та майданчиках відпочинку та відстою рухомого складу.

Нормативно-правова база розміщення та якісний аналіз показників об'єктів сервісу визначили подальші напрямки проведення досліджень з метою розвитку інфраструктури сервісу міжнародної автотранспортної магістралі М06 (Е40).

Розглянуто можливості інвестицій.

1. Дьяченко Г.В., Кравченко А.П. Перспективы организации регионального автосервиса / Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, Науковий журнал. № 6(112). – Луганськ: СХУ ім. В. Даля, 2007. – С. 48-53.
2. Кравченко А.П., Дуда Д.В. Реорганизация автопредприятий примагистральных населённых пунктов транзитного региона с использованием многоканальной модели функционирования автосервисных мощностей // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – Луганськ: СХУ ім. В. Даля. – 2011. – №5. – С. 165 - 168.
3. Ищенко А.В., Кузьмін К.В., Кравченко О.П. Розбудова придорожніх автосервісних підприємств на транспортних магістралях / Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів «Підвищення надійності машин і обладнання». (16-18 квітня 2016 р., Кіровоград). – Кіровоград: МОВ КНТУ, 2016. – С. 80-82.
4. Ishchenko A., Kuzmin K., Kravchenko O., Melnichenko I. Research of Opportunities for Development of Autoservice Entrepreneurships on Highways / Current Trends in Young Scientists Researches. All Ukrainian Scientific and Practical Conference. Book of Papers. April 14, 2016. – Zhitomir: ZSTU, 2016, p. 35-38.
5. Добровінський О.О., Кудряшов А.В., Рафальський Є.М., Кравченко О.П. Аналіз інфраструктури міжнародної автотранспортної магістралі М06 (Е40) / Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції аспірантів, молодих учених та студентів, присвяченої Дню науки. – Житомир : ЖДТУ, 2017. – Т. І. – С. 31-33.
6. Методика проведення аудиторських перевірок з безпеки дорожнього руху стадії експлуатації автомобільнихдоріг загального користування: М 03450778 - 700:2012. - [Чинний від 2012-01-01]. – К.: Укравтодор, 2012. – 63 с.
7. Кравченко А.П., Рафальський Е.М. Использование много канальной модели функционирования автосервисных мощностей примагистральных населенных пунктов транзитного региона / Збірник наукових праць «Новітні шляхи створення, експлуатації, ремонту і сервісу автомобілів». – Миколаїв: МТУ «Миколаївська політехніка», 2017. – С. 25-27.
8. Кравченко А.П., Дуда Д.В. Реорганизация автопредприятий примагистральных населённых пунктов транзитного региона с использованием многоканальной модели функционирования автосервисных мощностей // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – Луганськ: СХУ імені В. Даля. – 2011. – №5. – С. 165 - 168.
9. Лежнёв А.В. Динамическое программирование в экономических задачах: учебное пособие / А.В. Лежнев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 176 с.

REFERENCES

1. D'jachenko G.V., Kravchenko A.P. (2007). Perspektivy organizacii regional'nogo avtoservisa [Prospects for the organization of a regional car-care center]. *Visnik Shidnoukraińsk'kogo nacional'nogo universitetu imeni Volodimira Dalja, Naukovij zhurnal. № 6(112)* (pp. 48-53). Lugans'k: SNU im. V. Dalja [in Russian].

2. Kravchenko A.P., Duda D.V. (2011). Reorganizacija avtopredpriyatij primagistral'nyh naseljonnyh punktov tranzitnogo regiona s ispol'zovaniem mnogokanal'noj modeli funkcionirovanija avtoservisnyh moshhnostej [Reorganization of the automobile enterprises of the mainland settlements of the transit region using the multi-channel model of the auto service capacity operation]. *Visnik Shidnoukraïns'kogo nacional'nogo universitetu im. V. Dalja* №5. (165 – 168). Lugans'k: SNU im. V. Dalja. [in Russian].
3. Ishhenko A.V., Kuz'min K.V., Kravchenko O.P. (2016) Rozbudova pridorozhnih avtoservisnih pidpriemstv na transportnih magistraljah [Construction of roadside car-care centers on transport highways]. *Zbirnik tez dopovidej Vseukraïns'koï naukovo-praktichnoï konferencii studentiv ta aspirantiv «Pidvishhennja nadijnosti mashin i obladnannja»*. (16-18 kvitnja 2016 r., Kirovograd). (pp. 80-82). Kirovograd: MOV KNTU [in Ukrainian].
4. Ishchenko A., Kuzmin K., Kravchenko O., Melnichenko I. (2016) Research of Opportunities for Development of Autoservice Entrepreneurships on Highways. *Current Trends in Young Scientists Researches*. All Ukrainian Scientific and Practical Conference. Book of Papers. April 14. (pp. 35-38). Zhitomir: ZSTU.
5. Dobrovinskii O.O., Kudrjashov A.V., Rafalskyj Ye.M., Kravchenko O.P. (2017). Analiz infrastruktury mizhnarodnoi' avtotransportnoi' magistrali M06 (E40) [Analysis of the infrastructure of the international motorway M06 (E40)]. *Tezi Vseukraïns'koï naukovo-praktichnoï on-line konferencii aspirantiv, molodih uchenih ta studentiv, prisvjachenoï Dnju nauki*. T. I. (pp. 31-33). Zhitomir : ZhDTU [in Ukrainian].
6. Metodika provedennja auditors'kih perevirok z bezpeki dorozhn'ogo ruhu stadii ekspluatacii avtomobil'nihdorig zagal'nogo koristuvannja: M 03450778 - 700:2012. (2012). [Methodology of carrying out audits of road safety of the stage of operation of automobile roads of general use: M 03450778 - 700:2012]- [*Chinnij vid 2012-01-01*]. (p. 63) K.: Ukravtodor [in Russian].
7. Kravchenko A.P., Rafal'skij E.M. (2017). Ispol'zovanie mnogo kanal'noj modeli funkcionirovanija avtoservisnyh moshhnostej primagistral'nyh naselennyh punktov tranzitnogo regiona [The use of a multi-channel model for the operation of service facilities of the mainland settlements of the transit region]. *Zbirnik naukovih prac' «Novitni shljahi stvorennja, ekspluatacii, remontu i servisu avtomobiliv»*. (pp. 25-27). Mikolaïv: MTU «Mikolaïvs'ka politehnika» [in Russian].
8. Kravchenko A.P., Duda D.V. (2011). Reorganizacija avtopredpriyatij primagistral'nyh naseljonnyh punktov tranzitnogo regiona s ispol'zovaniem mnogokanal'noj modeli funkcionirovanija avtoservisnyh moshhnostej [Reorganization of the automobile enterprises of the main towns of the transit region using the multi-channel model of the auto service capacity]. *Visnik Shidnoukraïns'kogo nacional'nogo universitetu im. V. Dalja* №5. (pp. 165 – 168). Lugans'k: SNU imeni V. Dalja [in Russian].
9. Lezhnjov A.V. (2010). Dinamicheskoe programmirovanie v jekonomicheskikh zadachah: uchebnoe posobie [Dynamic programming in economic tasks]. (p. 176). M.: BINOM. Laboratorija znanij [in Russian].

Кравченко А.П., Рафальский Е.М., Добровинский А.А. Анализ транспортной инфраструктуры на международной автотранспортной магистрали М06 (Е40).

Приведены результаты обследования транспортной инфраструктуры на международной автотранспортной магистрали М06 (Е40) в Житомирской области между городами Житомир и Новоград-Вольнский. Получены количественные показатели транспортного потока, объектов сервиса, рассмотрены возможности инвестиций.

Ключевые слова: автомагистраль, подвижной состав, инфраструктура.

Kravchenko O., Rafalsky Ye., Dobrovinskii O. Analysis of transport infrastructure on the international motorway M06 (E40)

The results of a survey of the transport infrastructure on the international motorway M06 (E40) in the Zhytomyr region between the cities of Zhitomir and Novograd-Volynsky are presented. Quantitative indicators of the traffic flow, service objects are obtained, investment opportunities are considered.

Keywords: avtomagistral, mobile composition, infrastructure.

АВТОРЫ:

КРАВЧЕНКО Олександр Петрович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Автомобілі та транспортні технології», Житомирський державний технологічний університет, e-mail: avtoap@ukr.net

РАФАЛЬСКИЙ Евгений – студент магістр факультета автомобільних і транспортних технологій Житомирського державного технологічного університета, тел. (096) 9641101, e-mail: zdtu2015@ukr.net

ДОБРОВІНСКИЙ Александр – студент магістр факультета автомобільних і транспортних технологій Житомирського державного технологічного університета, тел. (093) 0032603, e-mail: dobroalex@gmail.com

AUTHOR:

KRAVCHENKO Oleksandr, Doctor of Science in Technology, Professor, Head of Automobile and Transport Technologies Department, Zhytomyr State Technological University, e-mail: avtoap@ukr.net

RAFALSKY Yevgeny - Master student of Automotive and Transport Technologies department of Zhytomyr State Technological University, tel. (096) 9641101, e-mail: zdtu2015@ukr.net

DOBROVINSKYI Oleksandr - Master student of the department of Automobile and Transport Technologies of Zhytomyr State Technological University, tel. (093) 0032603, e-mail: dobroalex@gmail.com

Стаття надійшла в редакцію 8.10.2017 р.