

**А. М. Пасічник**, доктор фізико-математичних наук,  
професор кафедри транспортних систем  
та технологій Академії митної служби України  
**С. П. Шуть**, заступник начальника відділу  
організації митного контролю  
Міністерства доходів і зборів України  
**О. М. Клен**, аспірант кафедри транспортних систем  
та технологій Академії митної служби України

### МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПУНКТІВ ПРОПУСКУ

*Запропоновано метод розрахунку та проведено аналіз залежності пропускної спроможності автомобільних пунктів пропуску через митний кордон України від технічних проектних характеристик і технологічних параметрів їх функціонування.*

*Предложен метод расчета и проведен анализ зависимости пропускной способности автомобильных пунктов пропуска через таможенную границу Украины от технических проектных характеристик и технологических параметров их функционирования.*

*In the paper a method of calculation and analysis based bandwidth automobile checkpoints across the customs border of Ukraine on the technical design characteristics and process parameters of their functioning.*

**Ключові слова.** Пропускна спроможність, міжнародні транспортні коридори, пункти пропуску, автомобільний транспорт.

**Вступ.** Одним із найперспективніших напрямків розвитку економіки є інтеграція української транспортної системи в європейську мережу міжнародних транспортних коридорів і подальший розвиток логістичної транспортно-митної інфраструктури держави. За результатами наукових досліджень [1–4] особливо важливе значення для підвищення ефективності використання транспортно-транзитного потенціалу має система пунктів пропуску митного кордону України. Незважаючи на цілий ряд заходів сучасна система пунктів пропуску митного кордону не повною мірою задовольняє потреби держави в розвитку міжнародних зв'язків, не забезпечує швидкого перетинання державного кордону для осіб і вантажів. Саме пропускна спроможність автомобільних пунктів пропуску митного кордону України стала обмежувальним елементом української мережі міжнародних транспортних коридорів [3, 5], стримує зростання обсягів транзитних перевезень її територією, спричиняє значні економічні втрати та уповільнює інтеграцію України до ЄС. Тому відповідно до Транспортної стратегії України на період до 2020 р. основні завдання щодо розвитку транспортно-митної інфраструктури такі: збільшення пропускної спроможності транспортної мережі та пунктів пропуску через митний кордон як основи реалізації транспортно-транзитного потенціалу країни.

Актуальність досліджень у даному напрямку підтверджується й цілим рядом опублікованих наукових праць, присвячених різним аспектам даної проблематики. Аналіз і систематизація основних складових, що впливають на розвиток транзитного потенціалу держави, проведено у праці [5]. Моделювання транспортних мереж автомобільного і залізничного транспорту викладено в науковій праці [1]. Напрямки вдосконалення та розбудови транспортно-митної інфраструктури країни, дослідження міжнародних транспортних коридорів

© А. М. Пасічник, С. П. Шуть, О. М. Клен, 2013

та їх місця в процесі розвитку транзиту в Україні розглядаються у працях [2–4]. Таким чином, комплексне дослідження пропускної спроможності української мережі автомобільних міжнародних транспортних коридорів (МТК) та автомобільних пунктів пропуску через митний кордон надзвичайно актуально й відіграє важливу роль у розвитку України як транзитної держави.

**Постановка проблеми.** Мета статті – визначення й дослідження пропускної спроможності автомобільних пунктів пропуску через митний кордон України для підвищення ефективності використання української мережі міжнародних транспортних коридорів і транзитного потенціалу держави.

**Результати дослідження.** За результатами дослідження, мережа автомобільних доріг в Україні за протяжністю, щільністю та конфігурацією відповідає технологічним потребам транспортних зв'язків регіонального й місцевого рівня, але, за міжнародними вимогами, недостатньо розвинена в порівнянні з аналогічними показниками європейських країн (рис. 1).

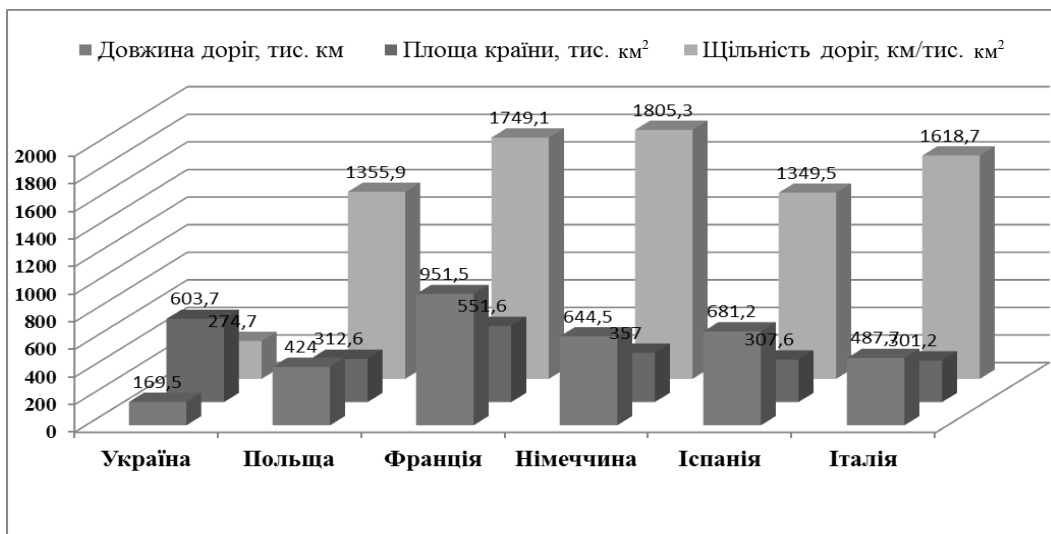


Рис. 1. Порівняння характеристик транспортної мережі автомобільних доріг України з розвиненими країнами Європи

Стан структури автомобільних доріг України за категорійністю і призначенням показує, що 87,6 % загальної довжини становлять дороги місцевого значення, автомобільних доріг державного значення нараховується близько 12,4 %, а частка міжнародних автомагістралей – 4,85 % [2]. Результати проведених розрахунків пропускної спроможності різних ділянок окремих автомагістралей міжнародного значення з урахуванням кількості смуг (1/2/3) для руху в одному напрямку наведено в табл. 1.

Виходячи з розрахованих показників пропускної спроможності (табл. 1), можна визначити пропускну спроможність кожного автомобільного міжнародного транспортного коридору України (табл. 2). Зауважимо, що наведені показники визначають нижню межу пропускної спроможності МТК.

## Розрахунок пропускної спроможності міжнародних автомобільних доріг України

Найменування автомобільної дороги	Індекс дороги		МТК	Категорійність дороги	Кількість смуг руху	Протяжність (з під'їздами), км	Пропускна спроможність ділянки дороги, авт./добу
	державний	європейський					
Київ – Чернігів – п. п. Нові Яриловичі (на Гомель)	М-01	Е-95	№ 9	I (P)	2–3	205,6 (224,4)	34528/86320/172640
Кіпті – Глухів – п. п. Бачівськ (на Брянськ)	М-02	Е-101	відгал. № 9	II	1	242,5	23019
Київ – Харків – п. п. Довжанський (на Ростов-на-Дону)	М-03	Е-40	Європа – Азія	I (P)	2–3	844,2 (858,9)	34528/86320/172640
Знам'янка – Луганськ – Ізварине (на Волгоград через Знам'янку, Дніпропетровськ, Донецьк)	М-04	Е-50		I (P)	2	566,9	34528/86320
Київ – Одеса	М-05	Е-95	№ 9	I (P)	2–3	453,3 (478)	34528/86320/172640
Київ – Чоп (на Будапешт через Львів, Мукачеве, Ужгород)	М-06	Е-40, Е-50	Європа – Азія, № 3, 5	I (P)	2	821,5 (846,2)	34528/86320
Київ – Ковель – п. п. Ягодин (на Люблін)	М-07	Е-373		II (P)	2	486,5 (488,4)	27622/69055
Обхід м. Ужгород – п. п. Ужгород	М-08			I	2	13,8	27622/69055
Львів – Рава-Руська (на Люблін)	М-09	Е-372		II (P)	1	62,5	27622
Львів – Краковець (на Краків)	М-10		Європа – Азія, № 3	I (P)	2	65,1 (77,3)	27622/69055
Львів – п. п. Шегіні (на Краків)	М-11	Е-40		I (P)	2	72,1	34528/86320
Стрий – Тернопіль – Кіровоград – Знам'янка (через Вінницю)	М-12	Е-50		I	2	746,7 (756,1)	34528/86320
Кіровоград – п. п. Платонове (на Кишинів через Любашівку)	М-13	Е-584	відгал. № 9	II	1	254,4	23019
Одеса – Мелітополь – Новоазовськ (на Таганрог)	М-14	Е-58	ЧЕС	I	2	624,3 (652,5)	27622/69055
Одеса – Рені (на Бухарест)	М-15	Е-87	ЧЕС	I	2–3	244,4 (282,4)	34528/86320/172640
Одеса – п. п. Кучурган (на Кишинів)	М-16			II	1	58,7	23019
Херсон – Джанкой – Феодосія – Керч	М-17	Е-97	Євро-азійський	I	2	423,6	27622/69055
Харків – Сімферополь – Алушта – Ялта	М-18	Е-105		II	1	682,6 (726,5)	23019
Доманове (на Брест) – Ковель – Чернівці – п. п. Терблече (на Бухарест)	М-19	Е-85	Гданськ – Одеса	I	2	503,9 (509,1)	34528/86320
Харків – п. п. Щербаківка (на Белгород)	М-20	Е-105		II (P)	1	28,5	27622
Житомир – Могилів-Подільський (через Вінницю)	М-21	Е-583		II	1	220,9 (221,4)	23019
Полтава – Олександрія	М-22	Е-584		II	1	186,5	23019
Берегове – Виноградів – п. п. Велика Копаня	М-23			II	1	49,5	23019

Примітка. (P) – станом на 2011 р. проведено реконструкцію даної ділянки дороги [4, 5].

Жирним шрифтом виділено значення, що відповідають пропускній спроможності автомагістралі в цілому.

**Середньозважена пропускна спроможність автомобільних міжнародних транспортних коридорів України**

Назва МТК	Пмтк, авт./добу	Назва МТК	Пмтк, авт./добу
МТК № 5	69 056	МТК “Європа–Азія”	55 245
МТК Гданськ – Одеса	65 056	МТК № 3	55 245
МТК № 9 (на відгал.)	69 056 (23 019)	МТК ЧЕС	55 245
МТК Євразійський			27 622

Зазначимо, що пропускна спроможність автомобільних міжнародних транспортних коридорів складається з пропускної спроможності як автомагістралей, так і автомобільних пунктів пропуску на митному кордоні держави. А оскільки автомобільні магістралі України є невід’ємною складовою міжнародних транспортних коридорів, що проходять територією нашої країни, можна говорити про безпосередній вплив даних показників на реалізацію транзитного потенціалу нашої держави. Україна межує з сімома державами (Білорусь, Росія, Молдова, Румунія, Угорщина, Словаччина, Польща). Вона має найдовший сухопутний зовнішній кордон серед європейських країн. Загальна протяжність державного кордону нині становить 6993,63 км, з них сухопутна ділянка – 5638,63 км. У зв’язку з цим важливе значення має аналіз кількісних та якісних характеристик автомобільних магістралей і пропускної спроможності пунктів пропуску через митний кордон України в автомобільному сполученні.

Таким чином, для визначення напрямків удосконалення та збільшення пропускної спроможності української мережі міжнародних автомобільних транспортних коридорів слід провести розрахунки й дослідження пропускної спроможності пунктів пропуску через митний кордон України.

Рівень пропускної спроможності пункту пропуску залежить від кількості смуг руху, швидкості руху транспортних засобів і часу проведення митних формальностей для кожного виду автомобільних транспортних засобів, що переміщуються через митний кордон у даному пункті пропуску.

Відповідно до класичного підходу динамічної теорії транспортних потоків [6] розрахункова пропускна спроможність пункту пропуску з переміщення однотипних автомобілів визначається співвідношенням:

$$N_{ri} = 1440 \frac{T_r}{t_{mki}} n_s \quad (\text{авт./добу}), \quad (1)$$

де  $T_r$  – розрахунковий період часу переміщення автомобільних транспортних засобів  $i$ -го виду, год;

$t_{mki}$  – час проведення митних формальностей автомобільних транспортних засобів  $i$ -го виду з урахуванням умов безпечного переміщення транспортного потоку, хв;

$n_s$  – кількість смуг для проведення митних формальностей автомобільних транспортних засобів  $i$ -го виду.

## Результати розрахунку пропускної спроможності АПП, облаштованих за постійною схемою

№ п/п	АПП України	Пропускна спроможність АПП вантажних ГЗ				Пропускна спроможність АПП легкових ГЗ				Пропускна спроможність АПП автобусів						
		Кількість смуг пропуску	Проектування	Нормативна (40 хв)	Оптиміальна (17,5 хв)	Найбільша (12 хв)	Кількість смуг пропуску	Проектування	Нормативна (7 хв)	Оптиміальна (3,5 хв)	Найбільша (2,4 хв)	Кількість смуг пропуску	Проектування	Нормативна (40 хв)	Оптиміальна (35 хв)	Найбільша (24 хв)
<b>Кордон з БІЛОРУССЬЮ</b>																
1	Нові Яриловичі	8	400	288	658	960	6	1300	1234	2469	3600	2	80	72	82	120
2	Виступовичі	2		72	165	240	2		411	823	1200	2		72	82	120
3	Городище	2		72	165	240	4		823	1646	2400	2		72	82	120
4	Доманове	2		72	165	240	4		823	1646	2400	2		72	82	120
5	Сеньківка	5	10	180	411	600	2	205	411	823	1200	2	85	72	82	120
<b>Кордон із ПОЛЬЩОЮ</b>																
6	Ягодин	12	1000	432	987	1440	11	4000	2263	4526	6600	3	100	108	123	180
7	Устипуг	2	278	72	165	240	6	2700	1234	2469	3600	2	22	72	82	120
8	Рава-Руська	8	250	288	658	960	12	4000	2469	4937	7200	4	100	144	165	240
9	Краківськ	12	500	432	987	1440	6	2000	1234	2469	3600	2	40	72	82	120
10	Шегині	5	300	180	411	600	4	1900	823	1646	2400	2	150	72	82	120
11	Смілянська	2		72	165	240	6		1234	2469	3600	2		72	82	120
<b>Кордон зі СЛОВАЧЧИНОЮ</b>																
12	Малий Березний	2		72	165	240	2		411	823	1200			0	0	0
13	Ужгород	8	500	288	658	960	6	5000	1234	2469	3600	2	80	72	82	120
<b>Кордон з УГОРЩИНОЮ</b>																
14	Чоп (Тиса)	9	500	324	741	1080	9	5000	1851	3703	5400	2	80	72	82	120
15	Дзвінкове			0	0	0	4		823	1646	2400			0	0	0
16	Косіно			0	0	0	4		823	1646	2400			0	0	0
17	Лужанка	2	240	72	165	240	5	4500	1029	2057	3000			0	0	0
18	Вилок			0	0	0	2		411	823	1200	2		72	82	120
<b>Кордон з РУМУНІЄЮ</b>																
19	Дякове	2	150	72	165	240	4	2000	823	1646	2400			0	0	0
20	Солотвино	2		72	165	240	2		411	823	1200			0	0	0
21	Порубне	4	300	144	329	480	6	600	1234	2469	3600	2	50	72	82	120

Значення пропускної спроможності пунктів пропуску через митний кордон держави визначено за формулою (1) з урахуванням технічних характеристик для різних технологічних параметрів, функціонування цих пунктів пропуску наведено в табл. 3.

Ураховуючи розрахункове значення пропускної спроможності кожного пункту пропуску, було визначено середньозважену пропускну спроможність однотипних легкових автомобілів кожної із семи ділянок митного кордону України в динаміці з 2002 до 2012 рр. (табл. 4).

Таблиця 4

**Динаміка розрахункової середньозваженої пропускної спроможності пунктів пропуску через митний кордон України, автомобілів за добу**

Рік	Польська	Словацька	Угорська	Румунська	Молдовська	Білоруська	Російська
2002	7593	1280	5574	733	5190	1849	5989
2003	10 279	1678	10 249	557	4348	2127	7313
2004	11 076	2270	11 559	642	5378	3236	7065
2005	16 205	2499	11 631	1118	5375	2743	7249
2006	16 541	2332	6999	1621	5959	3175	7470
2007	16 850	2178	5822	3623	7046	3842	9020
2008	14 170	2450	5701	3535	6983	5256	10 430
2009	12 749	1894	5701	3016	7524	4626	10 022
2010	13 690	1901	6389	3150	7587	5014	11 005
2011	14 121	2065	5938	2745	6570	4289	11 126
2012	20 777	4114	8023	4526	13 166	9669	25 920
Між-народні авто-магістралі	М-07, М-09, М-10, М-11	М-08	М-06	М-19	М-13, М-15, М-16, М-21, М-23	М-01, М-19	М-02, М-03, М-04, М-14, М-17, М-20

Порівняльний аналіз динаміки середньозваженої розрахункової пропускної спроможності пунктів пропуску та фактичної інтенсивності руху для кожної з семи ділянок митного кордону України за 2012 р. наведено в табл. 5.

Таблиця 5

**Порівняльний аналіз середньозваженої розрахункової та фактичної пропускної спроможності пунктів пропуску станом на 2012 р.**

Рік	Польська	Словацька	Угорська	Румунська	Молдовська	Білоруська	Російська
2012	Факт.	25 031	3306	6926	4578	6644	7316
	Розр. норм.	20 777	4114	8023	4526	13 166	9669
	Розр. опт.	41 554	8229	16 046	9051	25 509	19 337
	Розр. найб.	60 600	12 000	23 400	13 200	38 400	28 200

---

Аналіз наведених даних показує, що найбільша фактична пропускна спроможність на ділянках кордону з Польщею та Росією, а найнижчий показник на митному кордоні зі Словаччиною. Зазначимо, що на ділянці кордону з Польщею розрахункове значення пропускної спроможності АПП при нормативних параметрах перевищується, але при цьому є значний її резерв функціонування в оптимальному режимі. Додамо також, що функціонування АПП за умови спрощення процедур проведення митних формальностей дозволяє реалізувати найбільшу пропускну спроможність (табл. 5), яка забезпечує проведення державою загальноєвропейських заходів, наприклад ЄВРО-2012.

**Висновки.** Аналіз результатів проведених розрахунків свідчить, що пропускна спроможність АПП через митний кордон України визначається як їхніми проектними характеристиками, так і технологічними параметрами функціонування АПП під час митних формальностей.

У результаті даного дослідження визначено, що найвищу пропускну спроможність має міжнародний транспортний коридор Гданськ–Одеса та МТК № 5 і № 9 (на основному маршруті), а інші МТК дещо поступаються позиціями. Найнижчий рівень пропускної спроможності має МТК Євроазійський. Серед транспортних коридорів МТК Європа–Азія має велике стратегічне значення, він достатньо завантажений транзитними та експортно-імпортними товаропотоками, але його показник пропускної спроможності менший у порівнянні з такими ж потужними МТК № 5 та № 9.

Порівнянням фактичного й розрахункового значення пропускної спроможності ділянок митного кордону визначено, що лише пропускна спроможність АПП на ділянці митного кордону з Польщею в нормативному режимі використовується повною мірою.

Отже, такі параметри функціонування АПП, як час очікування та проведення митного оформлення в міжнародних пунктах пропуску, кількість смуг руху, збільшення швидкості руху за рахунок покращання якості дорожнього полотна суттєво впливають на їхню пропускну спроможність.

Запропонований метод може застосовуватись для розрахунку пропускної спроможності пунктів пропуску через митний кордон України, облаштованих як за постійною схемою, так і за тимчасовою, та забезпечує визначення уніфікованих характеристик їхню функціонування.

#### Література

1. Международные транспортные коридоры Украины: сети и моделирование / Бакаев А. А., Пирожков С. И., Ревенко В. Л. и др. – Т. 1. : Наземные виды транспорта. – К., 2003. – 518 с.
2. Пасічник А. М. Дослідження пропускної спроможності української мережі міжнародних транспортних коридорів / А. М. Пасічник, В. С. Мальнов, О. М. Клен // Вісник АМСУ. – 2012. – № 1 (41). – С. 28–36.
3. Пасічник А. М. Розбудова транспортно-митної інфраструктури – основа економічної безпеки України / А. М. Пасічник, В. С. Мальнов, О. С. Попроцька // Вісник АМСУ. – 2007. – № 3 (35). – С. 64–70.
4. Прейгер Д. К. Реалізація потенціалу транспортної інфраструктури України в стратегії посткризового економічного розвитку / Прейгер Д. К., Собкевич О. В., Смельянова О. Ю. – К. : НІСД, 2011. – 37 с.
5. Сучасні транспортно-митні технології міжнародних перевезень товарів : монографія / за ред. А. М. Пасічника. – Дн. : АМСУ, 2012. – 288 с.
6. Пасічник А. М. Інтегровані транспортні системи : навчальний посібник / А. М. Пасічник. – Дніпропетровськ : АМСУ, 2011. – 263 с.