УДК 625.096

ШВИДКІСНІ РЕЖИМИ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ

Вознюк А.Б., *старший науковий співробітник відділу нормування дорожніх робіт*

Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»)

Автомобільна дорога та рух транспортних потоків по ній є складною комбінацією випадкових явищ [1], які змінюються в просторі та часі: випадкове поєднання форм рельєфу, постійна зміна погодних умов, участь людини – водія – в процесі керування дорожнім транспортним засобом (далі – ДТЗ) та випадковий характер виїзду транспортних засобів на дорогу (рис. 1). Зазвичай водій прагне забезпечити комфортну для нього швидкість руху, вибрану ним залежно від стану транспортного засобу, дорожніх умов та відстані до кінцевого пункту призначення.

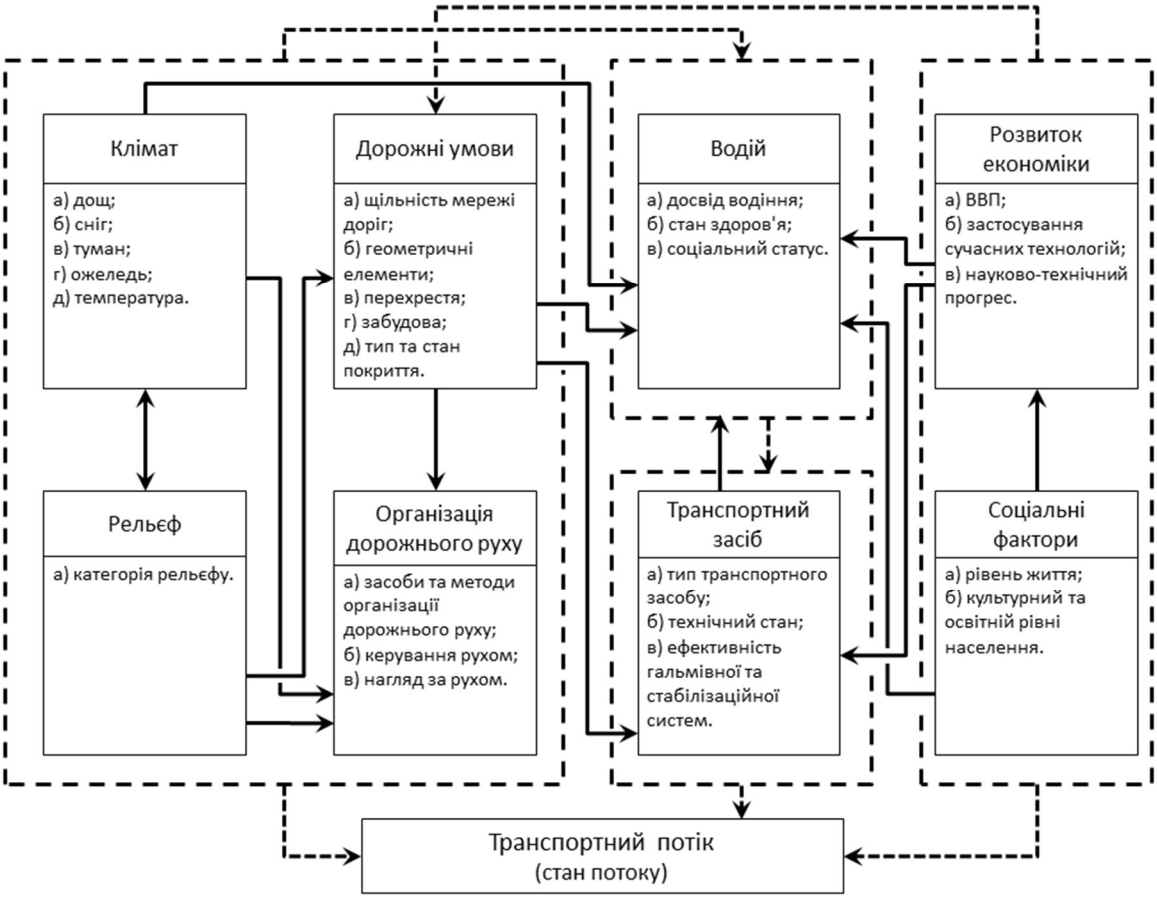

Рисунок 1 – Чинники впливу на формування транспортних потоків

Цілком логічним кроком є аналіз цих чинників, якщо ґрунтуватися на актуальних даних про транспортні потоки з метою порівняння вітчизняних тенденцій з глобальними, пошуку залежностей та вдосконалення механізмів взаємодії.

Оскільки, найдефіцитнішим і, як наслідок, найвагомішим ресурсом є час, подальші дослідження будуть зосереджені на способах його заощадити, наприклад, подолати ділянку дороги з більшою швидкістю.

Зростання швидкості, в свою чергу, призводить до зростання ризиків виникнення ДТП та зростання тяжкості їх наслідків. До того ж, фактична відсутність нагляду за рухом в Україні призводить до того, що вибір швидкісного режиму цілком і повністю залежить від водія, який вибирає комфортну для себе швидкість руху виходячи з динамічних можливостей транспортного засобу та стану покриття дороги (з незначною поправкою на рельєф та кліматичні умови).

Світові «усталені практики» [2, 5] передбачають вплив на водія з метою спонукання його дотримуватись швидкісних режимів за допомогою комплексного поєднання геометричних параметрів автомобільної дороги (ширина смуги руху, шикани) та технічних засобів ОДР (напрямні пристрої, пристрої примусового зниження швидкості, дорожні знаки та розмітка), оскільки задекларовані обмеження швидкості (наприклад, обмеження швидкості руху в населених пунктах 50 км/год) не може бути єдиним захисним засобом.

За результатами досліджень, проведених на кафедрі проектування автомобільних доріг Національного транспортного університету під керівництвом професора Пальчика А.М. та [3, 4] встановлено ряд залежностей швидкості руху за типами транспортних засобів залежно від дорожніх умов (табл. 1 - 6).

Таблиця 1 – Середня швидкість вільного руху

Категорія дороги	Середня швидкість вільного руху різних типів транспортних засобів, км/год			
	легкові	вантажні	автобуси	автопоїзди
Іа	150	100	100	100
Іб	130	90	90	90
II	107	75	90	90
III	90	75	80	80
IV	82	62	63	58

Таблиця 2 – Середня швидкість руху залежно від радіуса кривої та категорії дороги

Категорія дороги	Суттєвий радіус (R) горизонтальної кривої, м	Середня швидкість, км/год
Іа	5 000	$12{,}5 \times R^{0{,}265}$
Іб	5 000	$12{,}5 \times R^{0{,}288}$
II	1 000	$12{,}5 \times R^{0{,}288}$
III	600	$12{,}5 \times R^{0{,}296}$
IV	600	$12{,}5 \times R^{0{,}296}$
Примітка. Якщо величина радіуса кривої на ділянці менша за величину суттєвого радіуса для даної категорії, то ділянка вважається прямою, а величина безпечної швидкості руху дорівнює наведеній в табл. 1		

Таблиця 3 – Середня швидкість руху транспортних засобів залежно від величини підйому

Категорія дороги	Середня швидкість руху різних типів транспортних засобів залежно від величини підйому, км/год			
	легкові	вантажні	автобуси	автопоїзди
Іа	$\frac{78,1501}{i^{0,1667}}$	$\frac{37,606}{i^{0,25}}$	$\frac{37,606}{i^{0,25}}$	$\frac{37,606}{i^{0,25}}$
Іб	$\frac{61,2658}{i^{0,1923}}$	$\frac{30,3603}{i^{0,2778}}$	$\frac{30,3603}{i^{0,2778}}$	$\frac{30,3603}{i^{0,2778}}$
II	$\frac{42,8971}{i^{0,1667}}$	$\frac{20,3581}{i^{0,3333}}$	$\frac{30,3603}{i^{0,2778}}$	$\frac{30,3603}{i^{0,2778}}$
III	$\frac{30,3603}{i^{0,2778}}$	$\frac{20,3581}{i^{0,3333}}$	$\frac{23,5593}{i^{0,3125}}$	$\frac{23,5593}{i^{0,3125}}$
IV	$\frac{24,8791}{i^{0,3049}}$	$\frac{12,8033}{i^{0,4032}}$	$\frac{13,3397}{i^{0,3968}}$	$\frac{10,7427}{i^{0,4310}}$
Примітка. Суттєвими похилами на підйомі, що впливають на режим руху транспортного потоку, є похили більш ніж 20‰. Якщо i < 20‰, то величина безпечної швидкості руху дорівнює наведеній в табл. 1				

Таблиця 4 – Середня швидкість руху транспортних засобів залежно від величини спуску

Категорія дороги	Середня швидкість руху різних типів транспортних засобів залежно від величини спуску, км/год			
	легкові	вантажні	автобуси	автопоїзди
Іа	$\frac{31,7955}{i^{0,4667}}$	$\frac{9,7591}{i^{0,7}}$	$\frac{9,7591}{i^{0,7}}$	$\frac{9,7591}{i^{0,7}}$
Іб	$\frac{21,7054}{i^{0,5385}}$	$\frac{6,7821}{i^{0,7778}}$	$\frac{6,7821}{i^{0,7778}}$	$\frac{6,7821}{i^{0,7778}}$
II	$\frac{12,1593}{i^{0,6542}}$	$\frac{3,3698}{i^{0,9333}}$	$\frac{6,7821}{i^{0,7778}}$	$\frac{6,7821}{i^{0,7778}}$
III	$\frac{6,7821}{i^{0,7778}}$	$\frac{3,3698}{i^{0,9333}}$	$\frac{4,3637}{i^{0,8750}}$	$\frac{4,3637}{i^{0,8750}}$
IV	$\frac{4,8016}{i^{0,8537}}$	$\frac{1,4535}{i^{1,1290}}$	$\frac{1,5676}{i^{1,11111}}$	$\frac{1,0496}{i^{1,2069}}$
Примітка. Суттєвими похилами на підйомі, що впливають на режим руху транспортного потоку є похили більш ніж 50‰. Якщо i < 50‰, то величина безпечної швидкості руху дорівнює наведеній в табл. 1				

Таблиця 5 – Середня швидкість руху транспортних засобів залежно від рівності покриття проїзної частини

Категорія дороги	Середня швидкість руху різних типів транспортних засобів залежно від рівності дороги, км/год			
	легкові	вантажні	автобуси	автопоїзди
Іа	$\frac{287{,}9075}{P^{0{,}1667}}$	$\frac{265{,}9148}{P^{0{,}25}}$	$\frac{265{,}9148}{P^{0{,}25}}$	$\frac{265{,}9148}{P^{0{,}25}}$
Іб	$\frac{275{,}8741}{P^{0{,}1923}}$	$\frac{266{,}7956}{P^{0{,}2778}}$	$\frac{266{,}7956}{P^{0{,}2778}}$	$\frac{266{,}7956}{P^{0{,}2778}}$
II	$\frac{266{,}8944}{P^{0{,}1667}}$	$\frac{276{,}3024}{P^{0{,}3333}}$	$\frac{266{,}7956}{P^{0{,}2778}}$	$\frac{266{,}7956}{P^{0{,}2778}}$
III	$\frac{266{,}7956}{P^{0{,}2778}}$	$\frac{276{,}3024}{P^{0{,}3333}}$	$\frac{271{,}6553}{P^{0{,}3125}}$	$\frac{271{,}6553}{P^{0{,}3125}}$
IV	$\frac{270{,}2667}{P^{0{,}3049}}$	$\frac{300{,}2343}{P^{0{,}4032}}$	$\frac{297{,}5329}{P^{0{,}3968}}$	$\frac{313{,}1430}{P^{0{,}4310}}$
Примітка. Суттєвим є показник рівності понад 130 см/км. Якщо Р < 130, то величина безпечної швидкості руху дорівнює наведеній в табл. 1				

Таблиця 6 – Середня швидкість руху транспортних засобів залежно від габариту мосту

Категорія дороги	Середня швидкість руху різних типів транспортних засобів залежно від габариту мосту, км/год			
	легкові	вантажні	автобуси	автопоїзди
Іа	150	100	100	100
Іб	130	90	90	90
II	$9{,}3 \times Г_{існуючий}$	$6{,}52 \times Г_{існуючий}$	$7{,}83 \times Г_{існуючий}$	$7{,}83 \times Г_{існуючий}$
III	$9 \times Г_{існуючий}$	$7{,}5 \times Г_{існуючий}$	$8 \times Г_{існуючий}$	$8 \times Г_{існуючий}$
IV	$10{,}25 \times Г_{існуючий}$	$7{,}75 \times Г_{існуючий}$	$7{,}88 \times Г_{існуючий}$	$7{,}25 \times Г_{існуючий}$
Примітка. Якщо $\frac{Г_{існуючий}}{Г_{нормативний}} < 0{,}5$, то рекомендується влаштовувати односторонній маятниковий рух транспорту. При цьому $V_{мосту} = 30$ км/год.				

Щоб актуалізувати ці залежності відповідно до змін динамічних можливостей сучасних ДТЗ відповідно до положень [1] було проведено натурні дослідження швидкості руху та складу транспортних потоків на мережі автомобільних доріг загального користування державного значення в Київській та Житомирській областях (табл. 7).

Таблиця 7 – Окремі характеристики досліджуваних ділянок автомобільних доріг

Індекс дороги	Технічна категорія	Точка обліку, км+	Чинне обмеження швидкості, км/год	Погодні умови	Рельєф	Дорожні умови	Організація дорожнього руху
М-06	1б	14+200	60	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	спуск / підйом 3%	м. Київ; забудова на відстані понад 10 м; покриття без видимих дефектів; перехрестя відсутні; пішохідні переходи в 2-х рівнях, автобусні зупинки з обох боків; в кожному напрямку по 2 смуги руху по 3,75 м; укріплене узбіччя 3,5 м	бар'єрне огородження з обох боків, смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
М-06	1б	24+000	110	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	спуск / підйом 3%	с. Капітанівка; забудова на відстані понад 10 м; покриття без видимих дефектів; перехрестя відсутні; пішохідні переходи в 2-х рівнях, автобусні зупинки з обох боків; в кожному напрямку по 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 3,5 м	бар'єрне огородження з обох боків, смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
М-06	1б	52+000	110	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	рівнинна ділянка	с. Любимівка; забудова на відстані понад 10 м; покриття без видимих дефектів; перехрестя відсутні; пішохідні переходи в 2-х рівнях, автобусні зупинки з обох боків; в кожному напрямку по 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 3,5 м	бар'єрне огородження з обох боків, смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
М-07	II	35+000	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	рівнинна ділянка	за межами населеного пункту; 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 2,5 м	бар'єрне огородження з обох боків, смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній

Індекс дороги	Технічна категорія	Точка обліку, км+	Чинне обмеження швидкості, км/год	Погодні умови	Рельєф	Дорожні умови	Організація дорожнього руху
М-07	II	40+000	60	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	рівнинна ділянка	с. Микуличі; 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 0,75 м; тротуари з обох боків	пішохідне огородження та шумозахисні екрани з обох боків, смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
М-07	II	48+000	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	спуск / підйом 3%	за межами населеного пункту; 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 2,5 м	бар'єрне огородження з обох боків, смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
М-07	II	51+587	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	рівнинна ділянка	міст через р. Здвиж; 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 1,5 м	бар'єрне огородження з обох боків, смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
М-07	II	57+150	60	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	рівнинна ділянка	с. Волиця; 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 0,8 м ліворуч та 2,3 м праворуч; пішохідна доріжка праворуч; забудова праворуч на відстані 10 м; поле ліворуч	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
М-07	II	82+000	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	рівнинна ділянка	ліс; 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 2,75 м	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
М-07	II	91+000	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	рівнинна ділянка, крива R=1025 м	ліс; 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 2,75 м	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній

Індекс дороги	Технічна категорія	Точка обліку, км+	Чинне обмеження швидкості, км/год	Погодні умови	Рельєф	Дорожні умови	Організація дорожнього руху
М-07	II	91+632	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	рівнинна ділянка	міст через р. Ірша; 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 1,35 м	бар'єрне огородження з обох боків, смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
М-07	II	92+000	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	спуск / підйом 3%	за межами населеного пункту; 2 смуги руху по 3,75 м, укріплене узбіччя 2,5 м	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
Р-04	III	10+000	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	рівнинна ділянка, крива R=260 м	за межами населеного пункту; 2 смуги руху по 3,5 м	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
Р-04	III	13+750	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	спуск / підйом 3%	за межами населеного пункту; 2 смуги руху по 3,5 м	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
Р-04	III	15+800	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	спуск / підйом 5%	ліс; 2 смуги руху по 3,5 м	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
Р-04	III	17+300	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	спуск / підйом 3%, крива R=380 м	ліс; 2 смуги руху по 3,5 м	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
Р-04	III	22+000	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	крива R=390 м	за межами населеного пункту; 2 смуги руху по 3,5 м	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
Т-10-	III	31+500	90	$t_{пов}$ = 7ºС,		ліс; 2 смуги руху по 3,5 м,	смуги руху

Індекс дороги	Технічна категорія	Точка обліку, км+	Чинне обмеження швидкості, км/год	Погодні умови	Рельєф	Дорожні умови	Організація дорожнього руху
19				без опадів, ясно		укріплене узбіччя 0,5 м	позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній
Т-10-19	III	32+000	90	$t_{пов}$ = 7ºС, без опадів, ясно	крива R=450 м	ліс; 2 смуги руху по 3,5 м, укріплене узбіччя 0,5 м	смуги руху позначено розміткою; нагляд за рухом відсутній

Без врахування впливу соціальних та економічних чинників (рис. 1), ділянки автомобільних доріг та час спостережень було вибрано таким чином, щоб актуалізувати параметри залежностей руху ДТЗ на автомобільних дорогах різних технічних категорій:

– на горизонтальній прямолінійній ділянці;
– на спускову/підйомі;
– на кривій в плані;
– на мосту;
– в межах населеного пункту.

При цьому ділянки та час спостережень було вибрано таким чином, щоб мінімізувати взаємний вплив сукупності ДТЗ (інтенсивності руху транспортного потоку) – зафіксувати швидкості руху транспортних засобів у вільних умовах, коли взаємодія між ДТЗ або відсутня, або незначна.

Слід зауважити, що світові «усталені практики» [5] використовують поняття **експлуатаційної швидкості** (operating speed) – яка визначається за допомогою 85 перцентиля [8] та відображає швидкість руху 85% всіх ДТЗ в складі транспортного потоку.

Гіпотеза. *Якщо всі ДТЗ рухаються з однією швидкістю, то така швидкість є безпечною за даних дорожніх умов та складу транспортних потоків.*

Таким чином, небезпеку становить поява в складі транспортного потоку ДТЗ, водії яких маневрують самі (якщо швидкість їх руху вища за експлуатаційну) або змушують маневрувати інших (якщо швидкість їх руху менша за експлуатаційну), що призводить до порушень правил дорожнього руху та збільшення імовірності настання аварійних ситуацій тощо.

Автомобільна дорога сама по собі вже є засобом організації дорожнього руху, і відповідно до закладених проектних рішень впливає на транспортні потоки та їх швидкісні режими. Українські дороги, звісно за належної якості покриття, забезпечують можливість руху з розрахунковою швидкістю згідно табл. 4.2 [6] та вище (табл. 8).

Таблиця 8 – Окремі характеристики досліджуваних ділянок автомобільних доріг

Індекс дороги	Технічна категорія	Точка обліку, км+	Чинне обмеження швидкості, км/год	Експлуатаційна швидкість, км/год	Фактична швидкість руху, км/год		Кількість ДТЗ,%, які рухаються		
					наймен ша	найбільша (марка та модель ДТЗ)	без перевищення швидкості	з перевищенням до 20 км/год	з перевищенням понад 20 км/год
М-06	1б	14+200	60	129	72	161 (Audi Q7)	-	2	98
М-06	1б	24+000	110	142	40	159 (6% ДТЗ)	43	32	24
М-06	1б	52+000	110	158	66	216 (Audi A6 C7)	29	28	43
М-07	II	35+000	90	112	65	116 (2% ДТЗ)	45	35	20
М-07	II	40+000	60	83	40	98 (Seat Toledo)	47	34	19
М-07	II	48+000	90	117	44	146 (Toyota Corolla E14)	46	30	24
М-07	II	51+587	90	101	53	113 (Renault Traffic)	64	32	3
М-07	II	57+150	60	98	46	122 (Huyndai Accent)	6	25	69
М-07	II	82+000	90	115	63	150 (Renault Laguna)	32	39	29
М-07	II	91+000	90	97	56	134 (Audi A6 C5)	80	12	8
М-07	II	91+632	90	99	67	129 (BMW 5 Series)	74	21	5
М-07	II	92+000	90	106	44	134 (Audi A6 C6)	53	29	18
Р-04	III	10+000	90	90	53	104 (4% ДТЗ)	87	13	-
Р-04	III	13+750	90	84	56	110 (Nissan Navara D40)	89	6	6
Р-04	III	15+800	90	99	47	110 (Subaru Forester II)	69	47	2
Р-04	III	17+300	90	92	55	98 (Mitsubishi Outlander 3)	81	19	-
Р-04	III	22+000	90	97	46	111 (Mercedes Benz GL)	69	25	6
Т-10-19	III	31+500	90	98	52	113 (Toyota Land Cruiser 100)	68	26	5
Т-10-19	III	32+000	90	99	47	113 (Ford Fiesta Mark 7)	67	28	6

За умов відсутності контролю за дотриманням правил дорожнього руху взагалі та швидкісних режимів зокрема лише 58% водіїв з тих чи інших причин дотримуються встановлених обмежень швидкості руху (табл. 8) – переважно з огляду на технічні характеристики ДТЗ, якими вони керують. При цьому рівень оснащення сучасних ДТЗ дозволяє рухатись в різноманітних дорожніх умовах, особливо долати підйоми з більшою швидкістю, ніж вважалось раніше [1].

Примітка. Залежність поведінки водія на дорозі в розрізі вибору швидкості руху керованого ним легкового автомобіля пропорційна до вартості цього автомобіля і чудово прослідковується при обробці даних спостережень (табл. 8).

№ вимірю-вання	Дорога	Ділянка, км+	Напрям	Автомобіль			Примітки	Швидкість, км/год
				тип	марка	модель		
38	М-06	52+000	Київ	універсал	Audi	A6	C7	216
188	М-06	52+000	Чоп	кросовер	Acura	MDX II		212
169	М-06	52+000	Чоп	седан	Honda	Legend V		208
184	М-06	52+000	Чоп	універсал	Audi	A6	C6	188
145	М-06	52+000	Чоп	кросовер	Hyundai	Veracruz		185
194	М-06	52+000	Чоп	фургон	VW	Caddy IV		179
165	М-06	52+000	Чоп	кросовер	BMW	X5		177
149	М-06	52+000	Чоп	седан	Toyota	Camry VI	XV40	175
168	М-06	52+000	Чоп	кросовер	Nissan	Patrol V	Y61	175

Спостереження 1. *Встановлення законодавчих або інших обмежень швидкості руху без зміни конструктивних параметрів автомобільних доріг не дає очікуваного результату.*

Спостереження 2. *Як правило, коли власники доріг не можуть забезпечити безпечні умови одночасно для всіх учасників руху на тій чи іншій ділянці дороги, то вони встановлюють ті чи інші обмеження руху.*

Найбільша різниця між встановленими обмеженнями швидкості та експлуатаційною швидкістю спостерігається на ділянках доріг І-б категорії, які проходять в межах населених пунктів (табл. 8, дорога М-06, точка обліку 14+200).

Найменша різниця між встановленими обмеженнями швидкості та експлуатаційною швидкістю спостерігається на ділянках доріг, конструктивні та технічні рішення, а також довкілля, на яких спонукають водіїв рухатись повільніше: габарити мостів та шляхопроводів, бар'єрне та пішохідне огородження, влаштування бортового каменю на краю проїзної частини, висадження дерев тощо.

Встановлення обмежень швидкості лише за допомогою дорожніх знаків або законодавчих вимог – неефективне – необхідне комплексне поєднання конструктивних елементів дороги та технічних засобів ОДР.

Найпростіший спосіб знизити швидкість – звузити ширину проїзної частини (смуги руху), наприклад, за рахунок особливостей зорового сприйняття водієм дороги та довкілля [7], що певною мірою підтверджується отриманими результатами на дорогах М-07, Р-04 та Т-10-19.

Так, на ділянці в селі Микуличі (рис. 2, а) за рахунок впливу на водіїв «ефекту стінки» [7] від шумозахисних екранів, пішохідного огородження та бортових каменів, 47% з них рухались з дозволеною швидкістю.

а) б

а) село Микуличі; б) село Волиця

Рисунок 2 – Приклади ділянок дороги М-07 в межах населених пунктів

За тої ж самої ширини смуг руху, але при наявності відкритого простору та широкого укріпленого узбіччя ліворуч від дороги в селі Волиця (рис. 2, б) з дозволеною швидкістю рухались лише 6% ДТЗ.

І наостанок, гістограми розподілу швидкостей руху (рис. 3 – 6) вказують на потребу переглянути класифікацію транспортних засобів залежно від експлуатаційних швидкостей руху, оскільки з рис. 5 випливає поділ автобусів на 3 підгрупи: *найповільніша* – короткомагістальні автобуси на базі вантажних шасі (ГАЗель, Тата тощо), *середня* – середньо- та далекомагістральні автобуси серійного виробництва, *найшвидша та найнебезпечніша* – автобуси малої місткості на базі Mersedes Sprinter, Volkswagen LT, Iveco Daily тощо.

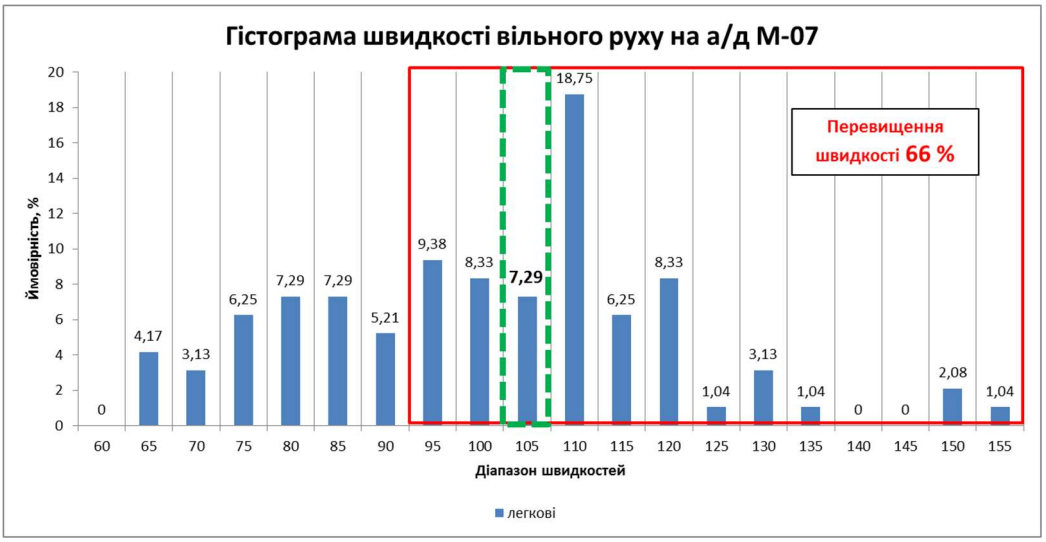

Рисунок 3 – Гістограма швидкості вільного руху легкових автомобілів

Примітка. Зеленим пунктиром та напівгрубим шрифтом виділена частка ДТЗ, які рухаються з швидкістю згідно табл. 1.

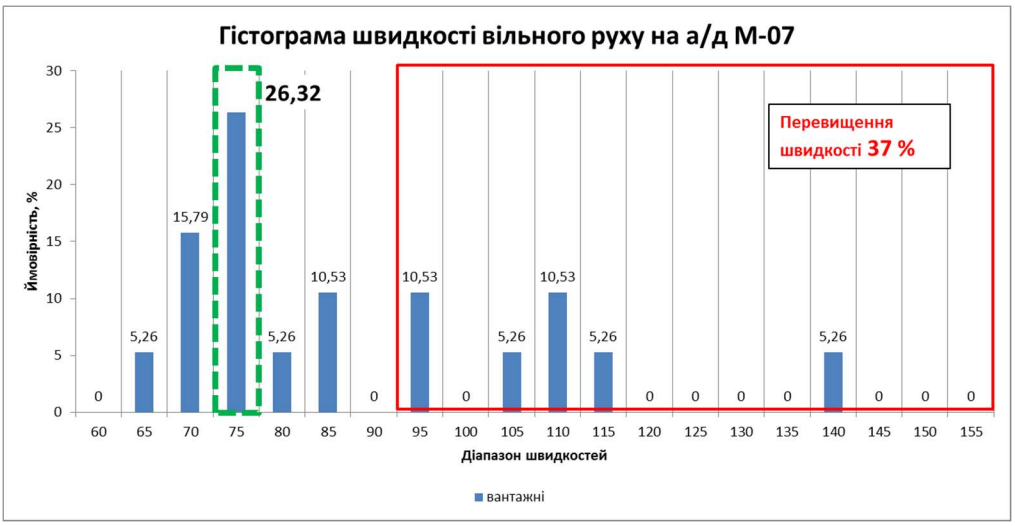

Рисунок 4 – Гістограма швидкості вільного руху вантажних автомобілів

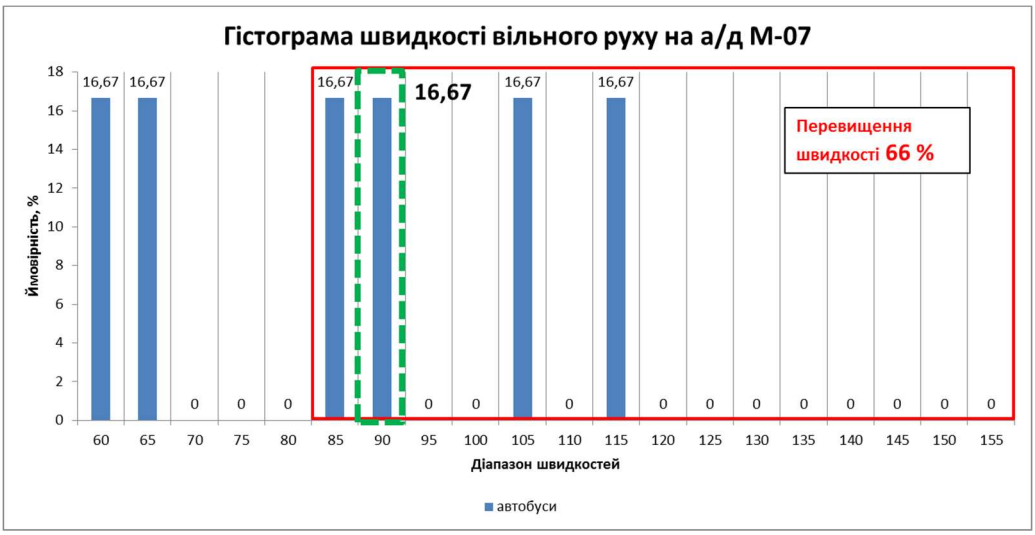

Рисунок 5 – Гістограма швидкості вільного руху автобусів

Примітка. Згідно правил дорожнього руху швидкість руху автобусів, які перевозять понад 9 пасажирів, не повинна перевищувати 80 км/год.

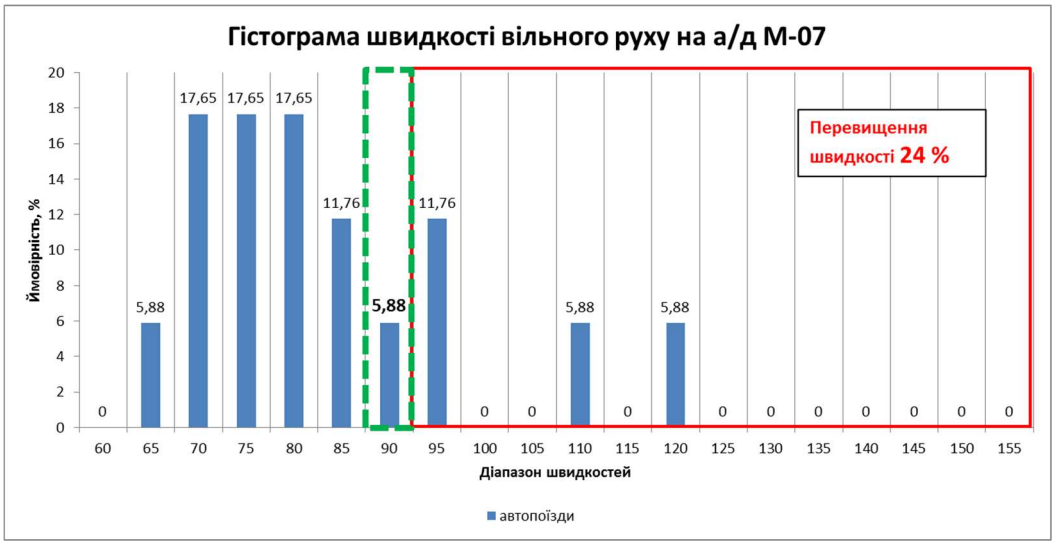

Рисунок 6 – Гістограма швидкості вільного руху автопоїздів

З гістограми швидкості вільного руху автопоїздів (рис. 6) випливає, що рух автопоїздів в межах населених пунктів становить значну небезпеку, оскільки водії продовжують рухатись на «крейсерській» швидкості 70-85 км/год.

Висновки

1. Було підтверджено та актуалізовано залежності швидкостей руху ДТЗ та закладені напрямки подальших досліджень.
2. Існує потреба в продовженні досліджень з метою аналізу та перегляду положень чинних нормативних документів стосовно розрахункових та безпечних швидкостей руху, їх визначення та порядку застосування.
3. Існує потреба в поділі автомобільних доріг на такі, які забезпечують максимальну швидкість ДТЗ пересування між пунктами призначення (за прикладом німецьких автобанів) та такі, які забезпечують безпечні умови руху пішоходів, велосипедистів та громадського транспорту, а також їх відповідному облаштуванні.
4. Існує нагальна потреба у скасуванні або перегляді положень Кодексу про адміністративні правопорушення щодо перевищення швидкості руху менше, ніж на 20 км/год.

Nota bene.

Слід пам’ятати, що наведені в цій статті дослідження швидкісних режимів проводились ще до введення законодавчого обмеження швидкості руху в населених пунктах 50 км/год.

Література

1. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения – М., «Транспорт», 1977, 303 с.
2. Guidance for the Control and Management of Traffic at Road Works, Second Edition – 2010, Department of transport, Ireland
3. Лановий О.Т. Теоретичні основи та практичні методи забезпечення умов безперервного, безпечного та зручного руху транспортних потоків мережею автомобільних доріг. УДК 625.07:656.13:658. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук 905.22.10)-К., 2016.
4. Поліщук В.П, Дзюба О.П. Теорія транспортного потоку: методи та моделі організації дорожнього руху – К.: Знання України, 2008. - 175 с.
5. NACTO Urban Street Design Guide Overview, October 2012.
6. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І Проектування. Частина ІІ Будівництво
7. Орнатский Н.П. Особенности зрительного восприятия объектов дорожной архитектуры водителями автомобилей. Труды МАДИ, Выпуск 52 – М.: 1973 – с. 128 - 138.
8. Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г., Садовникова Н. А. Практикум по теории статистики. — 3-е изд. — М.: Финансы и статистика, 2011. — С. 130—131. — 416 с.