

Толок О.В., інж.

АДІ ДВНЗ «ДонНТУ», м. Горлівка

МІСТОБУДІВЕЛЬНИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ РУХУ В ДОНЕЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

У роботі проведено аналіз аварійності в містах Донецької області. Отримані математичні залежності між показниками аварійності та деякими містобудівними факторами.

Постановка проблеми

Дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) є серйозною проблемою у всіх країнах світу. Щорічно у світі в ДТП гинуть близько 1,18 млн. чоловік і приблизно 50 млн. чоловік одержують поранення [1]. Економічні втрати, пов'язані із травматизмом у результаті ДТП, оцінюються в 2 % від ВВП кожної окремої країни. Близько 65 % ДТП від їх загальної кількості відбуваються в містах. Наприклад в Австрії в містах щорічно скоюється близько 61 % всіх ДТП в країні, в Канаді – 75 %, Франції – 65 %, Німеччині – 65 %, Угорщині – 69 %, Італії – 74 %, Японії – 73 %, Англії – 72 %, США – 65 % [1].

В Україні в ДТП гине у середньому 6,7 тис. чоловік і отримують травми різного ступеня тяжкості понад 46,6 тис. чоловік щорічно [2]. У середньому за добу в автоаваріях гине 16 і дістає тяжких поранень 144 чоловіка. Протягом з 2001 по 2005 рр. у цілому по Україні кількість ДТП збільшилась на 35 %, загиблих в них людей на 25 % і травмованих – на 47 %.

Найгірша ситуація склалася у Донецькій області (ДО), на яку припадає 9,22 % всіх ДТП в Україні, 7,25 % загиблих та 9,39 % поранених (табл. 1) (зазначимо, що в подальшому в разі відсутності вказівок на джерело, всі фактичні дані про ДТП та число автомобілів наведені та розраховані автором на основі джерел [2, 3] та інформації з УДАІ УМВС України в Донецькій області і Донецького обласного управління статистики). У той же час площа області складає лише 4,4 % [4] від усієї території України на якій мешкає 9,85 % всього населення країни і 13,1 % всього міського населення країни [3]. В області станом на 2005 р. було зосереджено 8,9 % всіх легкових автомобілів, що знаходяться в Україні у приватній власності [3].

Отже, можна констатувати, що концентрація ДТП на одиницю території в ДО в 2,1 рази вища, ніж в цілому по Україні, при тому, що рівень автомобілізації населення області в 1,1 рази нижчий, ніж середній в країні. Такий стан викликано значною урбанізованістю території області, що складає 15,2 % проти 2,6 % загалом по Україні [4], і концентрацією більшої частини автомобільного парку області у містах (82 %). А саме у містах найбільш яскраво виражена невідповідність умов, у яких здійснюється міський рух, інтенсивності цього руху.

Стан аварійності в ДО характеризується даними табл. 2. Привертає увагу значне зростання абсолютних показників аварійності. З 2001 по 2005 рр. число ДТП збільшилося у 1,5 рази, кількість убитих в 1,3 рази й кількість поранених в 1,72 рази. Динаміка зростання показників аварійності в ДО вища, ніж у цілому по Україні (рис. 1). Слід відмітити, що 78,9 % ДТП в області скоєно в містах, що є також найвищим показником серед областей України. Тому підвищення безпеки руху (БР) у містах в Донецькому регіоні набуває особливої гостроти. Це обумовило вибір об'єкту подальшого дослідження – БР в містах Донецького регіону.

Аналіз останніх досліджень

У науковій літературі та статистичних звітах дослідження БР у ДО проводилися на рівні регіону в цілому [5, 6]. Публікацій, у яких би досліджувалася проблема БР у містах ДО, виявлено не було. Тому виникає необхідність у вивченні стану БР у містах області, що буде важливим кроком на шляху підвищення БР у цілому в Донецькому регіоні.

Таблиця 1

Частка регіонів України по показниках аварійності

Регіон	Частка регіону по показниках аварійності за 2005 р., %			Число міст [3]		Частка ДТП в містах, %
	ДТП	поранені	загиблі	всього	державного та обласного значення	
Крим	5,24	5,78	4,86	16	11	48,8
Вінницька	2,54	2,20	3,50	18	6	46,2
Волинська	1,49	1,35	2,14	11	4	46,9
Дніпропетровська	9,14	9,23	7,77	20	13	68,2
Донецька	9,22	9,39	7,25	52	28	78,9
Житомирська	2,74	2,56	4,07	11	5	45,5
Закарпатська	2,05	2,03	2,32	11	5	36,7
Запорізька	5,03	5,31	5,09	14	5	60,9
Ів.-Франківська	1,89	1,78	2,27	15	5	41,2
Київська	4,49	4,25	7,26	25	11	38,2
м.Київ	7,22	7,10	4,69	1	1	100
Кіровоградська	2,00	1,94	2,20	12	4	34,9
Луганська	5,34	5,37	4,33	37	14	60,4
Львівська	4,26	4,19	4,39	44	9	56,5
Миколаївська	2,67	2,75	2,68	9	5	58,8
Одеська	6,94	7,05	6,10	19	7	60,7
Полтавська	3,08	2,85	3,79	15	5	47,5
Рівненська	1,90	1,94	1,81	11	4	47
Сумська	2,00	2,04	2,09	15	7	59,6
Тернопільська	1,61	1,77	1,76	18	1	39,1
Харківська	7,52	7,68	6,57	17	7	58,5
Херсонська	2,83	2,98	3,10	9	3	52,3
Хмельницька	2,11	2,07	2,35	13	6	57
Черкаська	2,54	2,60	3,17	16	6	45,4
Чернігівська	2,26	2,14	2,31	15	3	56,2
Чернівецька	1,13	0,94	1,47	11	2	39,4
м.Севастополь	0,74	0,71	0,66	2	1	100
Україна	100	100	100	457	178	59,7

Таблиця 2

Стан аварійності в Донецькій області

Рік	2001	2002	2003	2004	2005
Число ДТП	2860	2853	3865	4286	4284
Загинуло	395	403	487	485	524
Поранено	3056	3013	4199	4870	5259

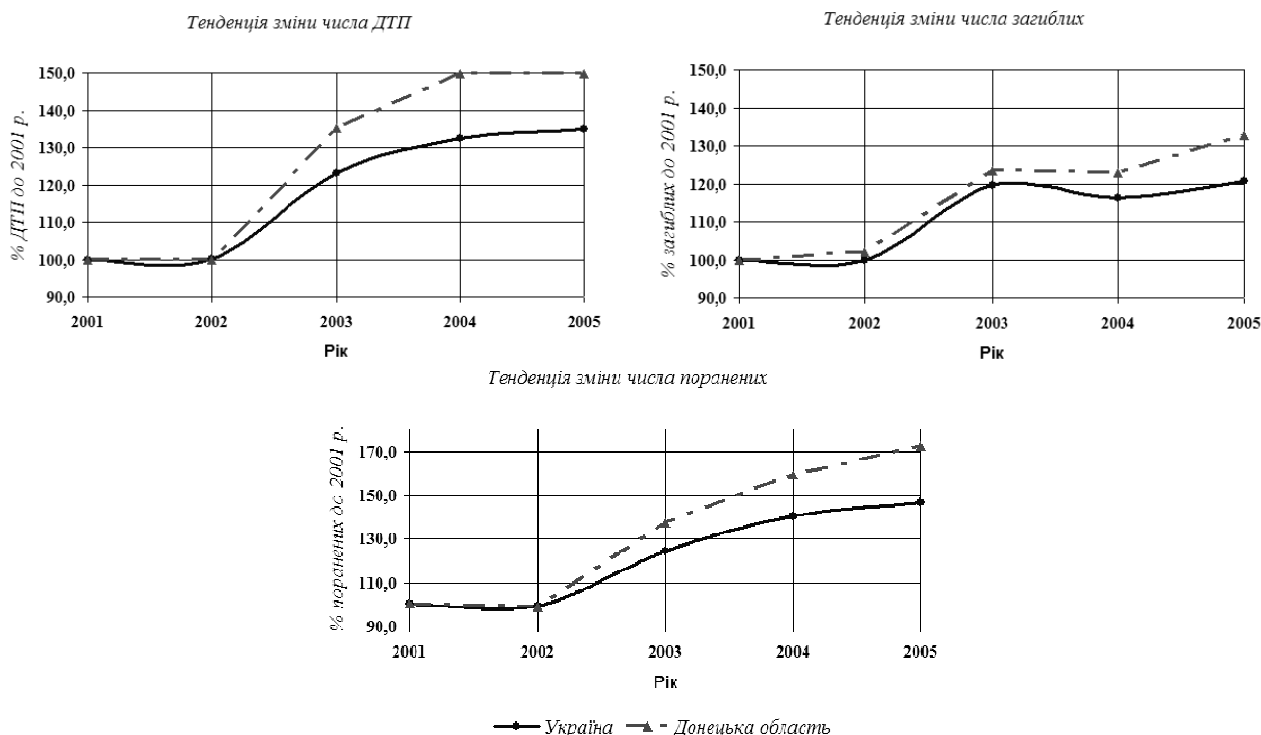


Рис. 1. Тенденції зміни абсолютних показників аварійності

Мета статті

Метою даної роботи є вивчення стану безпеки руху в містах Донецької області.

Основна частина

У цей час у ДО налічується 52 міста, що становить 11,4 % від їх загальної чисельності в Україні. У табл. 3 наведені усереднені дані по кількості ДТП у різних групах міст відповідно до класифікації з ДБН 360-92** за період з 2000 по 2004 рр.

Таблиця 3

ДТП у містах Донецької області в залежності від їх величини

Група міст з населенням	Число міст	Частка (у %) від всього населення міст області	Частка ДТП (у %) від загальної кількості ДТП у містах області
Найзначніші (понад 1 млн.)	1	26,0	33,3
Великі (250 – 500 тис.)	3	29,8	26,2
Середні (50 – 250 тис.)	12	26,5	23,1
Малі (до 50 тис.)	36	17,7	17,4

У 4 найбільших містах ДО: Донецьк, Маріуполь, Макіївка, Горлівка, які становлять лише 7,1 % від числа міст області, проживає 55,8 % усього міського населення області й відбувається 59,2 % всіх ДТП у містах. Якщо розглядати в цілому по Україні, то на ці міста припадає 4,33 % всіх ДТП, що перевищує показники 17 областей України, серед яких Львівська, Полтавська, Миколаївська, Житомирська і т.д.

Для дослідження аварійності в розрізі міст, кількість ДТП по кожному місту було переведено у відсоток відносно загальної кількості ДТП у ДО. Це дозволило виявити міста, для

яких абсолютні показники аварійності максимальні. Для подальшого дослідження взяті міста, у яких число ДТП становить не менш 1 % від загального числа ДТП в області (табл. 4).

Таблиця 4
Розподіл ДТП за видами та виною учасників дорожнього руху по містах

Місто	Частка міста за показниками аварійності, %			Питома вага окремих видів ДТП від загальної їх кількості в місті, %						ДТП з вини учасників дорожнього руху, %		
	ДТП	поранені	загиблі	наїзд на пішохода	зіткнення транспортних засобів	наїзд на перешкоду	наїзд на велосипедиста	наїзд на ТЗ, що стоїть	інші види ДТП	пішоходів	водіїв	велосипедистів
Донецьк	26,3	24,6	17,7	57,4	26,4	8,4	3,0	1,9	2,9	19,2	80,1	0,7
Маріуполь	9,1	8,7	4,5	55,6	23,7	9,5	5,4	2,0	3,8	39,4	57,3	3,3
Макіївка	6,7	6,4	5,6	54,2	23,1	10,3	6,5	1,8	4,1	27,4	70,2	2,4
Горлівка	4,9	4,9	4,4	53,8	19,6	10,7	7,8	3,5	4,6	30,3	66,4	3,3
Краматорськ	3,2	3,3	2,3	64,6	20,7	6,1	5,0	0,8	2,8	41,5	56,1	2,5
Слов'янськ	2,9	3,2	2,0	40,5	24,4	11,4	16,5	1,3	5,9	17,7	71,5	10,8
Єнакієве	2,3	2,3	1,7	46,5	23,0	12,4	8,8	2,8	6,5	25,8	69,6	4,6
Костянтинівка	1,1	1,1	1,3	59,1	21,8	3,6	7,3	0,0	8,2	24,5	70,9	4,5
Артемівськ	1,7	1,7	1,5	47,1	25,3	12,9	10,6	1,2	2,9	21,8	73,5	4,7
Торез	1,2	1,1	1,8	34,2	28,1	15,8	12,3	0,9	8,7	20,2	73,7	6,1
Харцизьк	1,5	1,5	1,0	43,7	24,5	11,3	9,	0	11,5	21,2	73,5	5,3
Сніжне	1,2	1,2	1,4	45,0	16,3	20,2	10,9	2,3	5,3	18,6	76,7	4,7
Середній в містах області				50	23	11	9	2	6	26	70	4
Середній по містах України				65	25			3				

У виділених 12 містах відбулося 62,1 % всіх ДТП, скоєних в області. Кількість убитих і поранених у ДТП склало відповідно 45,1 % і 59,9 % від загальної їх чисельності в цілому по ДО.

Для порівняння ступеня БР в різних містах часто використовується такий показник, як число пригод на 100 км довжини вулиць і доріг - щільність аварійності [7]. На основі проведеного аналізу матеріалів аварійності по виділених містах Донецького регіону встановлено математичну залежність між щільністю аварійності Y і потенційною щільністю руху X (число зареєстрованих у місті автомобілів, що припадають на 1 км довжини вулиць і доріг міста) (рис. 2). Тут і далі у містах враховувалась тільки довжина вулиць і доріг з твердим покриттям.

Наведені дані дозволяють зробити висновок, що щільність аварійності збільшується з підвищенням щільності руху автомобілів.

Аналіз статистичних даних показав, що розподіл ДТП як з вини учасників дорожнього руху, так і по видах у досліджуваних містах різний (табл. 4). Вина учасників міського руху при скоєнні ДТП знаходиться в наступних межах:

- пішоходів — 17,7-41,5 %;

- водії всіх видів транспортних засобів — 56,1-80,1 %;
- велосипедистів — 0,7-10,8 %.

$$Y=0,367 \cdot X^{1,076} \quad (R^2=0,838)$$

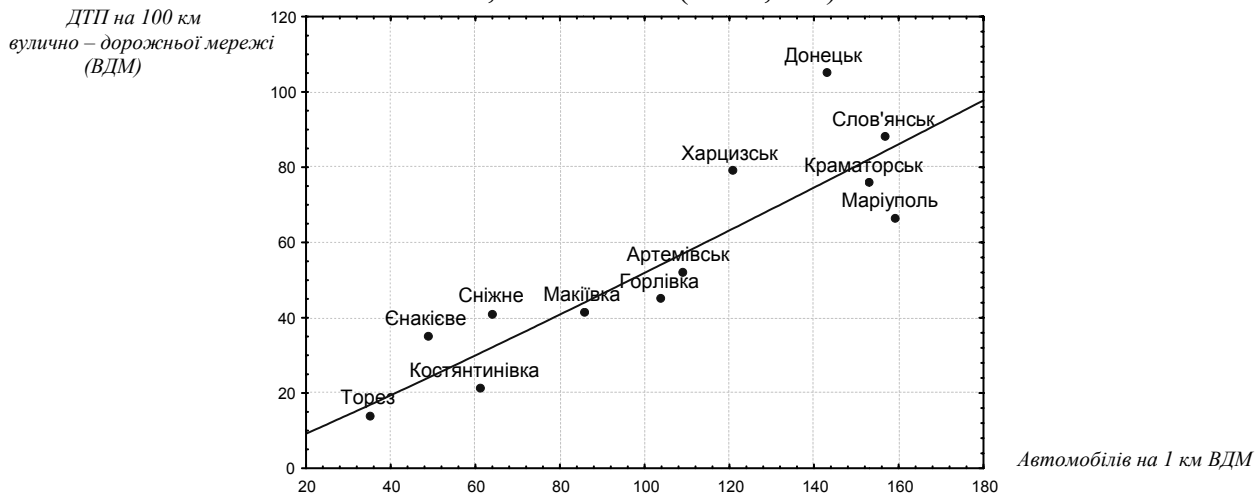


Рис. 2. Залежність щільності аварійності від щільності руху

Встановлено регресійні залежності між питомою вагою вини водіїв Y_1 , пішоходів Y_2 і числом зареєстрованих у місті легкових автомобілів, що припадає на 1000 м^2 вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста X (рис. 3).

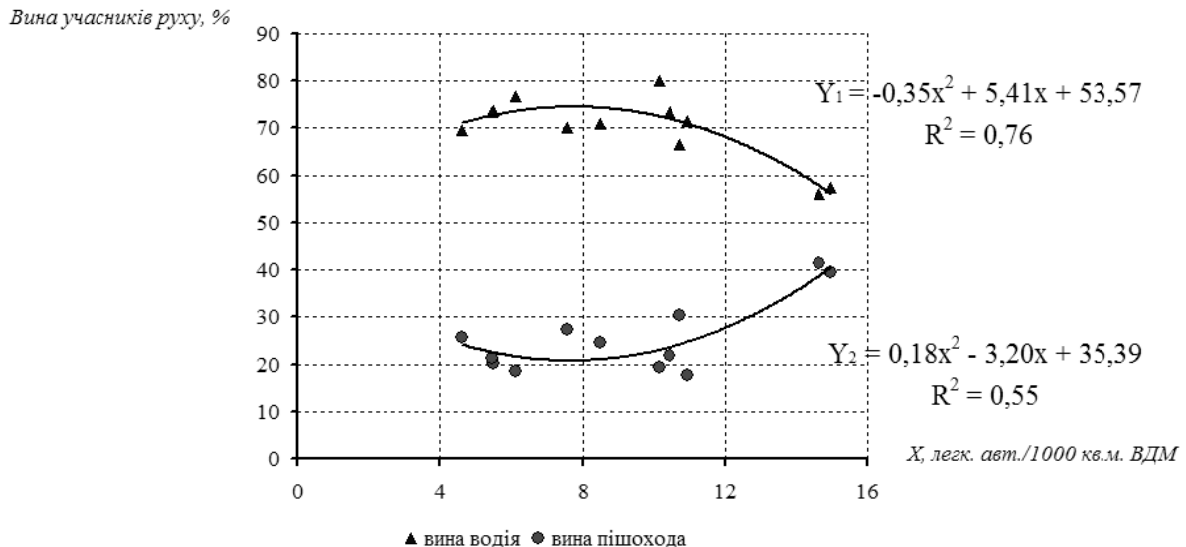


Рис. 3. Залежність питомої ваги вини учасників міського руху від числа зареєстрованих у місті легкових автомобілів, що доводяться на 1000 м^2 ВДМ міста

Питома вага окремих видів ДТП від загальної їх кількості розподіляється таким чином:

- наїзд на пішохода — 34,2-64,6 %;
- зіткнення транспортних засобів (ТЗ) — 16,3-28,1 %;
- наїзд на перешкоду — 3,6-20,2 %;
- наїзд на велосипедиста — 3,0-16,5 %;
- наїзд на транспортний засіб, що стоїть — 0-3,5 %;
- інші види ДТП — 2,8-11,5 %.

Домінуючими видами ДТП в містах ДО є наїзди на пішоходів і зіткнення. У середньому по містах на ці два види доводиться близько 73 % всіх ДТП. Велика питома вага цих видів пригод пояснюється двома факторами. Перший – це велика інтенсивність пішохідних потоків

й висока щільність населення, другий пов'язаний з високою інтенсивністю й щільністю руху транспортних потоків, причому за останні роки тенденція зміни в часі числа зіткнень ТЗ і наїздів на пішоходів у цілому в досліджуваних містах ДО неоднакова (рис. 4). Якщо число наїздів на пішоходів з 1999 по 2004 рр. збільшилося на 36 %, то число зіткнень - на 121 %.

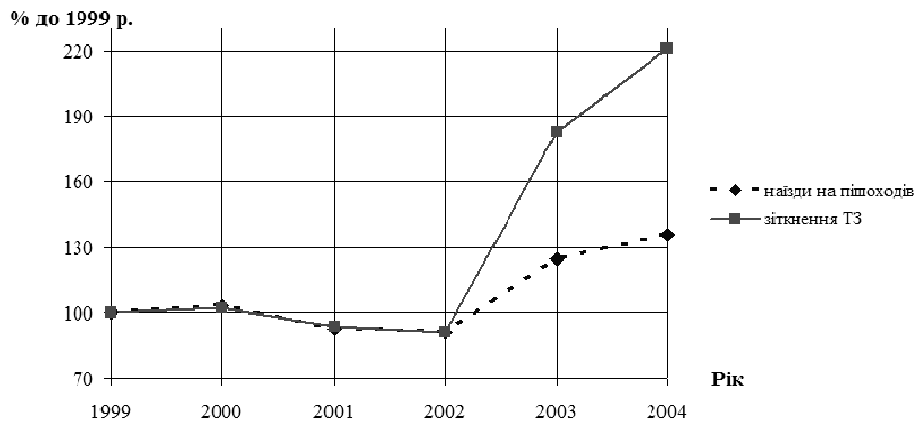


Рис. 4. Тенденція зміни числа зіткнень ТЗ і наїздів на пішоходів

Має сенс вивчити й зіставити динаміку зміни показників аварійності в досліджуваних містах. Це буде важливим елементом при прийнятті рішень і заходів, спрямованих на зниження кількості ДТП у містах.

Як метод вивчення й зіставлення динаміки зміни стану аварійності використовуємо згладжування багаторічних тенденцій аналітичними залежностями, доцільність яких підтверджена не тільки практикою аналізу аварійності, але й у багатьох інших галузях знань.

Формула для середніх темпів зміни показників у випадку лінійної моделі виглядає так [8]:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n (\Pi_i - \Pi_{cp})(t_i - t_{cp})}{\sum_{i=1}^n (t_i - t_{cp})^2} \quad (1)$$

Приймаючи за аналізовані показники (Π_i) питоме число ДТП (%) відповідних видів по відношенню до їх числа в 2000 р ($t_{i=1}=2000$ р.), визначимо складові формули (1). У табл. 5 наведено результати розрахунку середніх темпів зміни числа всіх ДТП, наїздів на пішоходів й зіткнень ТЗ за 2000 – 2004 рр.

Аналіз отриманих значень показав, що середні темпи зміни числа зіткнень для більшості міст більші, ніж середні темпи зміни числа наїздів на пішоходів. Найбільша різниця спостерігається в містах: Донецьку, Єнакієве, Артемівську. Такий стан можна пояснити роботою з підвищення БР, що проводиться на сучасному етапі в містах ДО. Якщо для зменшення числа наїздів на пішоходів проводяться заходи (пристрій позначених пішохідних переходів, установка пішохідних огорожень, устаткування зупинок громадського транспорту), то для зниження числа зіткнень яких-небудь суттєвих заходів за останні роки проведено не було. У той же час підвищується рівень автомобілізації населення що приводить до збільшення інтенсивності руху на основних магістральних вулицях. Останнє робить більш небезпечним рух на перехрестях, особливо на нерегульованих, і ускладнює рух на перегонах, тому що зменшується дистанція між автомобілями, збільшується кількість обгонів.

Особливої уваги заслуговує зіставлення середніх темпів росту числа ДТП і числа автомобілів у містах (табл. 5). Наприклад, для м. Донецьк це співвідношення 5,4:1, для м. Краматорськ - 9,3:1, для м. Горлівка - 3,4:1. Це говорить про значне відставання розвитку ВДМ міст від темпів росту числа автомобілів. Для істотного підвищення БР у таких містах необ-

хідна розробка і проведення значного обсягу планувально-реконструктивних робіт по перетворенню транспортних систем.

Таблиця 5

Середні темпи зміни числа ДТП, наїздів на пішоходів й зіткнень ТЗ

Місто	Середні темпи зміни числа, %				Місто	Середні темпи зміни числа, %			
	ДТП	Наїздів на пішоходів	Зіткнень ТЗ	Автомобілів		ДТП	Наїздів на пішоходів	Зіткнень ТЗ	Автомобілів
Донецьк	27,4	14,1	63,0	5,1	Єнакієве	-2,0	-6,4	10,0	2,6
Маріуполь	9,9	4,2	14,6	5,0	Костянтинівка	-0,8	-3,1	-1,3	-1,0
Макіївка	8,0	6,4	13,4	7,0	Артемівськ	2,2	-2,1	31,4	6,4
Горлівка	13,3	11,4	18,8	3,9	Торез	0,8	-11,0	21,7	6,4
Краматорськ	16,8	29,8	18,0	1,8	Харцизьк	2,5	2,9	-0,6	3,3
Слов'янськ	9,5	3,2	23,3	2,9	Сніжне	9,7	10,6	5,0	-1,1
Середні значення по містах Донецького регіону						8,1	5,0	18,1	3,5

Незважаючи на зменшення числа автомобілів, у м. Сніжне відбувається ріст аварійності. Це може свідчити про погіршення стану існуючої ВДМ міста й організації руху по ній.

Слід зазначити, що в державну статистичну звітність [5] входять тільки облікові ДТП. До облікових відносять ДТП у яких загинули або одержали поранення люди. У роботі проф. Г.І. Клінковштейна [9] показано, «... що підхід, при якому проводиться аналіз тільки облікових ДТП, приводить до перекручування дійсної ситуації». Проведемо порівняльний аналіз аварійності по обліковим ДТП і сумарній кількості ДТП (облікові + необлікові) на прикладі м. Горлівки та м. Артемівська (табл. 6). Дані про кількість ДТП узяті за період з 2002 по 2004 рр.

Порівняння числа облікових і сумарних ДТП показало, що є істотні розходження по таких видах ДТП, як зіткнення ТЗ, наїзди на перешкоду й наїзди на ТЗ, що стоять. Істотно відрізняється і питома вага різних видів ДТП від загальної їх кількості (рис. 5).

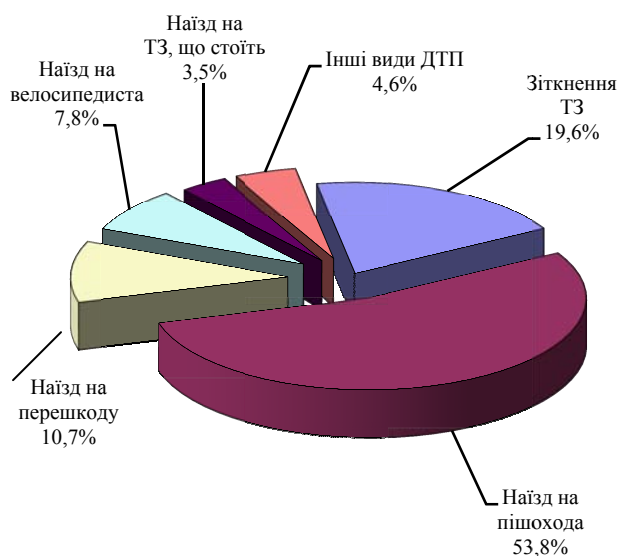
У роботі [9] встановлено, що сумарне число ДТП зростає більш швидкими темпами, ніж облікові, відповідно знижується частка облікових ДТП. Можна припустити, що чим більше місто, тим менша частка облікових ДТП за рахунок більшого числа необлікових зіткнень ТЗ. Отже, не можна відкидати цей величезний масив інформації про ДТП і не враховувати його при аналізі аварійності в містах. Використання цього статистичного масиву дозволить повніше й точніше оцінювати рівень аварійності в місті з метою розробки ефективних заходів щодо підвищення безпеки руху.

Таблиця 6

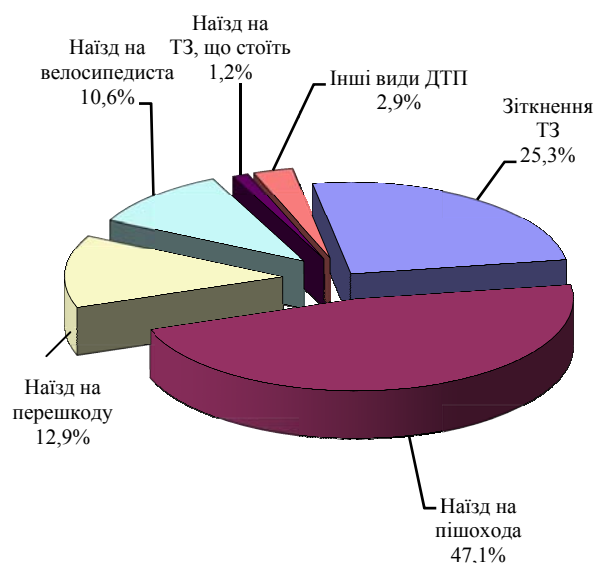
Число облікових та необлікових ДТП за видами

Вид ДТП	м. Горлівка			м. Артемівськ		
	облікові	сумарні	сумарні облікові	облікові	сумарні	сумарні облікові
наїзд на пішохода	291	291	1	80	80	1
зіткнення ТЗ	106	418	3,94	43	89	2,07
наїзд на перешкоду	58	109	1,9	22	28	1,4
наїзд на велосипедиста	42	43	1	18	18	1
наїзд на ТЗ, що стоїть	19	47	2,5	2	13	6,5
інші види ДТП	25	31	1,24	5	13	2,6
Разом	541	939	1,74	170	241	1,42

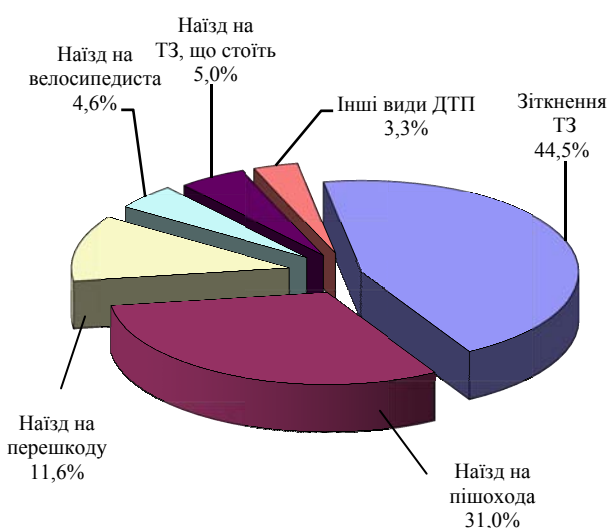
а) облікові ДТП м. Горлівка



м. Артемівськ



б) сумарні ДТП м. Горлівка



м. Артемівськ

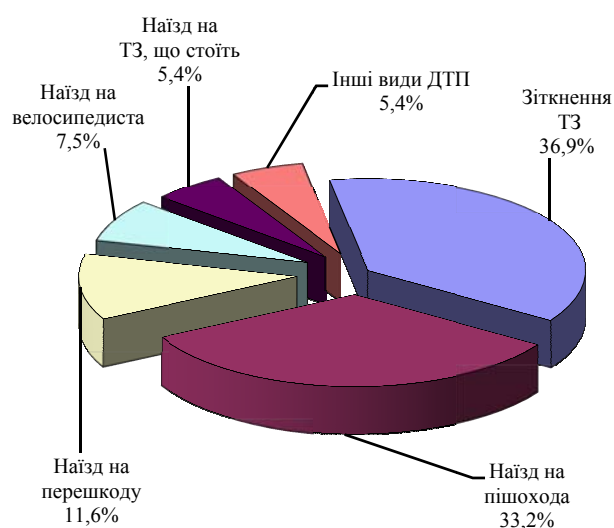


Рис. 5. Питома вага різних видів ДТП у % від загальної їх кількості

Висновки

Отримані регресійні залежності між щільністю аварійності і потенційною щільністю руху та між питомою вагою вини водіїв, пішоходів і числом зареєстрованих у місті легкових автомобілів, що припадає на 1000 м² ВДМ міста. Проведено аналіз статистичних даних про ДТП у містах ДО, отримано розподіл ДТП по видах і провіні учасників міського руху, розраховані темпи зміни аварійності по містах Донецького регіону.

Відзначимо, що знання розподілу ДТП по видах і провіні учасників міського руху дає можливість установити, у якому напрямку необхідно вести роботу по зниженню аварійності. Вивчення динаміки й середніх темпів зміни аварійності дозволяє поставити завдання по зміні або збереженню існуючих тенденцій і встановити обсяги робіт. Однак у містах на БР впливає велика кількість факторів, що характеризують умови діяльності по забезпеченню БР. До них можна віднести: характеристики соціально-економічного розвитку міста (територія, населення, обсяг виробництва тощо), стан і розвиток парку транспортних засобів, стан і розвиток

ВДМ міста. Тому для об'єктивного порівняння різних міст необхідно використовувати відносні показники аварійності, які є результатом зіставлення абсолютних показників з цими умовами діяльності. Але це вже напрямок наступних досліджень.

Список літератури

1. Всемирный доклад о предупреждении дорожно-транспортного травматизма: резюме / Всемирная организация здравоохранения. – Женева: Margie Peden, 2004.
2. Наукова доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2005 році / Міністерство України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. Національна академія наук України. – К., 2006.
3. Статистичний щорічник України за 2005 рік / За ред. О.Г. Осауленка / Держкомстат України. – К.: Консультант, 2006. – 575 с.
4. Плешкановська А.М. Особливості територіальної організації Донецької області // Містобудування та територіальне планування. – К.: КНУБА, 2002. – №13. – С.188 - 192.
5. Результати роботи щодо забезпечення безпеки дорожнього руху в Донецькій області за 2004 рік. – Донецьк: ДАІ УМВС України в Донецькій області, 2005. – 78 с.
6. Програма забезпечення безпеки руху на автомобільних дорогах, вулицях міст, інших населених пунктів і залізничних переїздах Донецької області на 2003-2007 роки. – Донецьк: ДАІ УМВС України в Донецькій області, 2003. – 15 с.
7. Романов А.Г. Дорожное движение в городах: закономерности и тенденции. - М.: Транспорт, 1984. - 80 с.
8. Волошин Г.Я., Мартынов В.П., Романов А.Г. Анализ дорожно-транспортных происшествий. – М.: Транспорт, 1987. – 240 с.
9. Клишковштейн Г.И. Совершенствование работы по обеспечению безопасности движения на автомобильном транспорте. – М.: ЦБНТИ Минавтотранс РСФСР, 1978. – 53 с.

Стаття надійшла до редакції 21.10.07
© Толок О.В., 2007