

УДК 625.13.05

Гарнага В.Л., Круть В.В.,  
Вінницький національний технічний університет

### ВИЗНАЧЕННЯ НАЙНЕБЕЗПЕЧНІШИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВУЛИЦІ КЕЛЕЦЬКА МІСТА ВІННИЦЯ

Встановлено найнебезпечніше перехрестя та перегін на ділянці вулично-дорожньої мережі м. Вінниця з допомогою показників аварійності. Запропоновано організаційні та технічні заходи щодо зниження аварійності ділянки вулично-дорожньої мережі.

Ключові слова: дорожньо-транспортні пригоди, місто Вінниця, вул. Келецька найнебезпечніші перехрестя та прогін, показник відносної аварійності, системний підхід, технічні і конструктивні заходи.

Дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) – одна з важливіших проблем світової спільноти. Із всіх систем, з якими людям кожний день доводиться мати справу, дорожній транспорт, дуже складний і небезпечний. За підрахунками, щорічно у всьому світі в ДТП гине майже 1,2 млн. людей, тілесних ушкоджень отримують до 50 млн., що прирівнюється до загальної чисельності населення п'яти мегаполісів [2].

Дорожньо-транспортні пригоди, які викликають смерть і поранення людей, втрати матеріальних цінностей, приносять значні збитки. Тому, безумовно, що заходи з підвищення безпеки дорожнього руху дають для суспільства значний економічний ефект, який необхідно враховувати як для обґрунтування відповідних заходів з покращення доріг та умов їх експлуатації [1].

ДТП виникають на різних ділянках дороги, які відрізняються як по транспортно-експлуатаційним характеристикам, так і по інтенсивності руху. Відповідно, безпосереднє порівняння доріг (ділянок доріг) по кількості пригод не може точно характеризувати безпеку і умови руху [1].

Безумовно, дана проблема не оминула м. Вінницю, на ділянці вулично-дорожньої мережі якої буде встановлюватись найнебезпечніші перехрестя та прогін. Розрахункова схема мережі наведена на рис. 1.

Для встановлення найнебезпечнішого перехрестя необхідно за даними інтенсивності руху на дугах мережі визначити добову інтенсивність руху транспортних потоків на кожному перехресті. Її визначають шляхом підсумовування інтенсивностей на дугах, що примикають до даного перехрестя. Причому підсумовують значення інтенсивностей, «вхідних» у перехрестя або «вихідних» з нього [3].

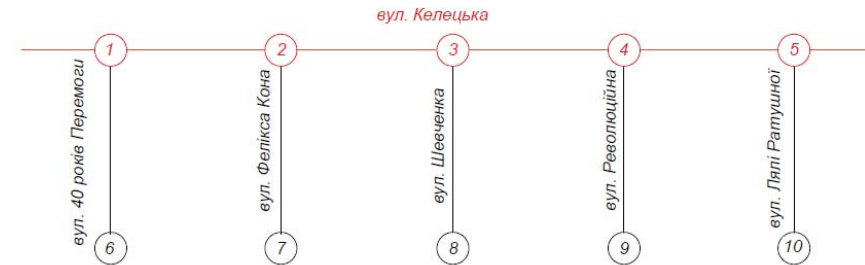


Рис. 1 – Розрахункова схема транспортної мережі

Таким чином, інтенсивність на перехрестях 1, 2, 3, 4 і 5 відповідно буде знаходитись за формулами (1):

$$\begin{aligned} N_1 &= N_{6-1} + N_{2-1} + N_{1'-1}, \\ N_2 &= N_{1-2} + N_{7-2} + N_{3-2}, \\ N_3 &= N_{2-3} + N_{4-3} + N_{8-3}, \\ N_4 &= N_{3-4} + N_{5-4} + N_{9-4}, \\ N_5 &= N_{4-5} + N_{5'-5} + N_{10-5}. \end{aligned} \quad (1)$$

Далі визначаємо показник відносної аварійності для кожного перехрестя за формулою (2):

$$k_{ai} = \frac{n_{ДТП_i} \cdot k_n \cdot 10^6}{365 \cdot N_i}, \quad (2)$$

де  $n_{ДТП_i}$  – кількість ДТП за рік на перехресті і, од.;  
 $k_n$  – коефіцієнт добової нерівномірності руху,  $k_n = 0,1$ ;  
 $N_i$  – інтенсивність руху на перехресті і, авт./доб.

Розрахунок інтенсивності та показника аварійності по всіх перехрестях зводять у підсумкову табл. 1.

Таблиця 1 – Характеристика аварійності на перехрестях

№	Перехрестя	Добова інтенсивність, авт./доб.	Кількість ДТП за рік, од.	Показник відносної аварійності, ДТП/1 млн. авт.
1	вул. Келецька – вул. 40 років Перемоги	2481	36	3,98
2	вул. Келецька – вул. Фелікса Кона	2028	23	3,11
3	вул. Келецька – вул. Шевченка	2317	33	3,90
4	вул. Келецька – вул. Революційна	2118	21	2,85
5	вул. Келецька – вул. Лялі Ратушної	2344	32	3,74

Визначення найнебезпечнішого перегону транспортної мережі проводять в наступному порядку. За даними про кількість ДТП на дугах ділянок мережі обчислюємо  $k_{ai-j}$  кожної ділянки. Для цього обчислюємо коефіцієнт відносної аварійності на ділянці  $i-j$  та до неї додаємо значення коефіцієнтів аварійності для перехресть вхідних у ділянку [3].

Інтенсивність руху для ділянки визначаємо як суму інтенсивностей у прямому й зворотному напрямках (3):

$$N_{i-j} = N_{i-j} + N_{j-i}. \quad (3)$$

Потім потрібно визначити по кожній ділянці показники відносної аварійності  $K_{ai-j}$  в ДТП/1млн. авт.,  $\dot{K}_{ai-j}$  ДТП/1 млн. авт. км і, знаючи інтенсивність руху на дузі,  $\dot{K}_{ai-j}$  (ДТП/км.).

$$k_{ai-j} = \frac{n_{ДТП\ i-j} \cdot k_n \cdot 10^6}{365 \cdot N_{i-j}}, \quad (4)$$

$$\dot{k}_{ai-j} = \frac{n_{ДТП\ i-j} \cdot k_n \cdot 10^6}{365 \cdot N_{i-j} \cdot l_{i-j}}, \quad (5)$$

де  $l_{i-j}$  – довжина дуги, км.

$$\dot{k}_{ai-j} = \frac{n_{ДТП\ i-j}}{l_{i-j}}, \quad (6)$$

Результати розрахунків наведені в табл. 2.

Таблиця 2 – Характеристика аварійності на ділянках мережі

Про-гін	Довжина прогону, км	Добова інтенсивність руху, авт/доб	Показники відносної аварійності		
			$K_{ai-j}$ , ДТП/10 <sup>6</sup> ·авт. т	$\dot{K}_{ai-j}$ , ДТП/10 <sup>6</sup> авт.км	$\dot{K}_{ai-j}$ , ДТП/10 <sup>6</sup> /км
1-2	0,017	2542	3,0	176,47	1647,05
2-3	0,021	2273	2,87	136,66	1095,24
3-4	0,020	2016	2,45	122,5	900,0
4-5	0,015	2342	1,98	132,0	1133,33
1-6	0,0130	1905	2,21	170,0	1230,77
2-7	0,0130	1856	2,21	170,0	1153,85
3-8	0,0125	1504	2,18	174,4	960,0
4-9	0,013	1494	2,2	169,23	923,08
5-10	0,013	1567	2,2	169,23	1000

За даними табл. 1 і 2 робимо висновок про те, що найнебезпечнішим є перехрестя 1 (вул. Келецька – вул. 40 років Перемоги) та найнебезпечнішою ділянкою є ділянка 1-2 по вул. Келецька.

Основний фактор, необхідний для зниження рівня ДТП – створення інституціонального ресурсу, який містить широкий діапазон взаємооб'єднаних галузей, основаних на сильній політичній залученості, так і на достатніх і безперерійно-надходжених ресурсів [1].

Основний інструмент ефективного запобігання ДТП – прийняття системного підходу:

- виявлення проблеми;
- формування стратегії;
- визначення мети;
- слідування за виконанням задачі [1].

Проте ключовий вплив мають технічні і конструктивні заходи, які підвищують безпеку руху та знижують кількість ДТП. Їх перелік наведений в табл. 3 [4].

Таблиця 3 – Заходи зниження втрат

Захід зниження втрат	Коефіцієнт зниження втрат	Коефіцієнт зниження втрат
1. Пристрій «кишень» на зупинках громадського транспорту	44	0,56
2. Установа пішохідних огорожень	75	0,25
3. Будівництво підземного пішохідного переходу	73	0,27
4. Будівництво пішохідної доріжки або тротуару	82	0,13
5. Установа дорожніх знаків	66	0,34
6. Установа світлофорної сигналізації (триколірний світлофор)	65	0,35
7. Установа одноколірного світлофора з миготливим жовтим сигналом	77	0,23
8. Введення одностороннього руху	60	0,40
9. Будівництво велосипедних доріжок	93	0,07
10. Обладнання трамвайних зупинок	52	0,48
11. Розмітка горизонтальна вулиці чи дороги	17	0,83
12. Розмітка горизонтальна перехрестя	62	0,38
13. Установа пішохідних світлофорів	50	0,5
14. Обмеження швидкості руху	48	0,52
15. Введення координованого регулювання	46	0,54
16. Освітлення проїжджої частини	67	0,33
17. Установа пішохідного світлофора викличного дії	56	0,44
18. Будівництво розв'язок в різних рівнях	97	0,03
19. Розмітка пішохідних переходів типу «зебра»	24	0,76
20. Збільшення радіусу кривих і розширення проїжджої частини в небезпечних місцях	49	0,51
21. Розширення проїзної частини в безпосередній близькості від перехрестя	51	0,49

**Список літератури:**

1. Бабков В.Ф. Дорожні умови і безпека руху: посібник для вузів / Бабков В.Ф. – Н.: Транспорт, 1993 – 273с.
2. Ретроспективний аналіз застосування наукового підходу в запобіганні дорожньо-транспортних пригод / Антонов Г.В., Фесенко Г.І. // Научно-технический сборник. – 2008. – №81. – С.376 – 385
3. Лобашов О.О. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної і контрольної робіт з дисципліни «Організація дорожнього руху» (для студентів 4 курсу денної і 3 курсу заочної форм навчання напрямку підготовки 6.100400 – «Транспортні технології») / Лобашов О.О., Прасоленко О.В., Бурко Д.Л. – Харків:ХНАМГ, 2008. – 23 с.
4. Сильянов В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Сильянов, Э.Р. Домке. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.

**Аннотация**

В результате исследований и расчетов определено самое безопасное пересечение на участке улично-дорожной сети г. Винница с помощью показателей аварийности. Предложено организационные и технические мероприятия для снижения аварийности участка улично-дорожной сети.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, город Винница, ул. Келецька, самый опасный перекресток и перегон, показатель относительной аварийности, системный подход, технические и конструктивные мероприятия.

**Annotation**

As a result of research and calculations determined the most dangerous intersection and driving on the area road network Vinnitsa with indicators of accidents. An organizational and technical measures to reduce the accident rate area road network.

Key words: traffic accidents, the city of Vinnitsa, st. Keletska, most dangerous intersection and run, the relative rate of accidents, system approach, and constructive activities.