

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНЕ КОСМІЧНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДП «АНТОНОВ»



МАТЕРІАЛИ

X Міжнародної
науково-технічної конференції
“АВІА-2011”

19-21 КВІТНЯ

ТОМ III

Київ 2011

ОСОБЛИВОСТІ РУХУ НА КІЛЬЦЕВИХ ПЕРЕХРЕСТЯХ В ОДНОМУ РІВНІ ТА БЕЗПЕКА РУХУ НА НИХ

У статті розглянуто особливості руху на кільцевих перехрестях в одному рівні, заходи підвищення безпеки руху на них.

Кільцеві перехрестя на сьогодні стають осередком автомобільних зіткнень. Про це говорять дані Державтоінспекції Києва, що проводила аналіз аварійності на ділянках вулично-дорожньої мережі міста. Серед найбільш аварійних виявилися перш за все перехрестя, на яких організований круговий рух. ДТП на таких пересіченнях як і раніше вкрай рідко приводять до тяжких наслідків, травм і загибелі людей. Але в той же час, число таких випадків настільки велике, що очевидно, кільця вже не відповідають своєму призначенню — підвищувати пропускну спроможність міських вулиць

Найбільш зручними для організації руху є пересічення двох вулиць під кутом, близьким до прямого. При цьому потоки, що звертають можуть рухатися по оптимальних траєкторіях, а пішохідні переходи можна розташовувати по найкоротших напрямкам.

Пересічення під кутом менше 60° ускладнюють рух потоків, що звертають, а особливо довкола гострокутних кварталів. Виникають труднощі з пішохідними переходами: при розміщенні їх на продовженні тротуарів довжина їх збільшується; при розміщенні по найкоротшому напрямку доводиться відносити їх від пересічення углиб вулиці, що приводить до порушення режиму пішохідного руху.

Транспортні потоки перетинаються на нерегульованому перехресті в одному рівні, тому для забезпечення безпеки встановлюється певний порядок проїзду таких перехресть. Всі пересічні напрями діляться на головні (завжди один напрямок) і другорядні, а потоки, що рухаються по ним, відповідно, на основні та другорядні. Перевага проїзду представлена основному потоку. Таке розділення повинне підкреслюватися і планувальним рішенням: головний напрям має ширшу проїжджу частину, планувальні елементи, регулюючі рух (направляючі острівці, смуги), винесені на другорядні вулиці.

Всі маневри на перехресті (злиття, пересічення основного потоку, лівий поворот) можливі лише за наявності чималого інтервалу в основному потоці. Необхідний інтервал залежить від вигляду маневру, типу транспортних засобів і планувального рішення перехрестя. Теоретичний розрахунок необхідного інтервалу між автомобілями основного потоку проводиться з умовами рівності швидкостей руху при злитті, а при пересіченні основного потоку — із запасом часу до підходу найближчого автомобіля основного потоку до конфліктної точки. Ці інтервали, отримані розрахунком для середніх значень швидкостей і прискорень розгону і гальмування, дають уявлення про порядок необхідних інтервалів. Дійсні їх значення визначають шляхом масових натурних спостережень.

У зв'язку з нерівномірністю розподілу інтервалів в основному потоці автомобіль, що підійшов до перехрестя по другорядній вулиці, в залежності від інтервалу в основному потоці в даний момент, повинен або чекати появи довгого інтервалу, або, якщо наявний інтервал досить тривалий, може пересікти або влитися в основний потік. Один і той же інтервал, прийнятий одним водієм, може бути знехтуваний іншим, який визнає його недостатньо безпечним. Порівняння прийнятих і знехтуваних інтервалів дозволяє визначити граничний проміжок часу $\Delta t_{сп}$, під яким розуміється такий інтервал між автомобілями основного потоку, який із заданою вірогідністю може бути прийнятий водієм для виконання маневру на пересіченні. Найменше значення граничного проміжку визначається з умови, що він з однаковою вірогідністю буде прийнятий або знехтуваний водіями. Це означає, що

інтервал такої тривалості задовольняє лише 50% водіїв. Для практичних розрахунків використовують граничний проміжок 85%-ої забезпеченості.

Термін «пропускна спроможність перехрестя» розуміють в декілька іншому сенсі, чим по відношенню до смуги руху. Транспортні потоки повинні проходити через одну і ту ж конфліктну крапку по черзі. Перевага має потік, рухомий по головній дорозі. Пересічення або вливання в нього з боку другорядної дороги (напрями) можливо лише при чималих інтервалах між автомобілями основного потоку.

Поняття пропускна спроможність пересічення означає можливі співвідношення інтенсивностей руху на вулицях, що перетинаються або дорогах. Це співвідношення визначається інтенсивністю руху по головному напрямку.

Кільцеві пересічення по забезпеченості безпеки руху займають проміжне положення між нерегульованими пересіченнями в одному рівні і пересіченнями в різних рівнях:

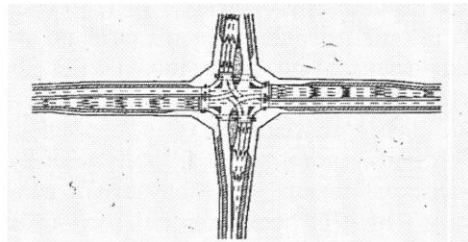


Рис. 1. Планування повністю каналізованого пересічення

Рис. 1. Планування повністю каналізованого пересічення на них як і на пересіченнях в різних рівнях відсутні пересічення потоків (конфліктні точки). Досвід експлуатації показує, що заміна нерегульованого хрестоподібного пересічення саморегулюючим кільцем дозволяє понизити аварійність в 1,5—3,0 рази. Кільцеві перехрестя, зрівнюючи швидкості руху всіх пересічених потоків незалежно від їх пріоритетності, особливо ефективні на приміських ділянках автомобільних доріг і в місті, де швидкість руху обмежена 40—60 км/ч. Особливо ефективний кільцевий рух на пересіченнях трьох і більше вулиць або доріг. При проектуванні кільцевих перехресть доводиться вирішувати декілька завдань, основними з яких є: вибір розрахункової швидкості руху на кільці; вибір радіусу кільцевої проїзної частини; оцінка пропускної спроможності кільця; оцінка безпеки руху.

Найбільша пропускна спроможність досягається при використанні для вливання в кільцевий потік гранично малих інтервалів між автомобілями. Найменший граничний інтервал на кільцевих пересіченнях спостерігається при швидкостях руху 25 — 30 км/ч. Транспортні втрати на кільцевому перехресті будуть тим менші, чим менше різниця швидкостей руху на кільці і на підходах до нього. У міських умовах вирівняти ці швидкості за рахунок планування пересічення практично неможливо: потрібно кільця діаметром 200 — 300 м. Це завдання вирішується зіставленням будівельних і транспортних витрат. Це завдання вирішується зіставленням будівельних і транспортних витрат. Мінімум приведених витрат відповідатиме оптимальному з точки зору економіки плануванню пересічення. Проте через те, що не всі показники мають вартісне вираження, проектне рішення повинно бути оцінено ще і з позицій забезпечення безпеки автомобільного руху і зручності пішоходів.

Досвід показує, що з умови забезпечення безпеки швидкість руху на вході і на самому кільці має бути не менше 0,6 — 0,7 від фактичної на підходах.

Таким чином, для виконання умов потрібна своя розрахункова швидкість руху на кільці. Вибір розрахункової швидкості залежить від того, яка з трьох умов в конкретній обстановці є визначальний. На автомобільних дорогах, що працюють при рівні завантаження не вище 0,3, такою умовою є забезпечення безпеки руху, на міських магістралях —

забезпечення пропускної спроможності. Для автомобільних доріг рекомендуються наступні розрахункові швидкості руху на кільцях, км/год:

Таблиця 1

Технічна категорія дороги	I	II	III	IV
Рекомендована розрахункова швидкість на кільці	50	45	40	30

Для міських умов розрахункова швидкість руху на всьому кільцевому перехресті рекомендується 25—30 км/ч. Швидкість руху на кільцевому пересіченні визначатиметься не лише діаметром кільця, але і всім плануванням пересічення: радіусами примикань до кільця, шириною проїжджої частини, числом смуг руху. Зв'язок між цими показниками встановлений дослідним шляхом. Для кілець з рівнем завантаження менше 0,3 спостерігаються наступні співвідношення:

Таблиця 2

Діаметр центрального острівця	15	30	60
Швидкість руху на перехрестях	20	25	30
Радіуси примикань:			
Рекомендовані	15	20	25
мінімальні	10	10	15

Безпека руху на перехрестях залежить від способу організації руху. На пересіченнях зі світлофорним регулюванням переважають два види дорожньо-транспортних випадків (ДТП): наїзд на автомобіль, що різко загальмував, і зіткнення з автомобілем, рухомим на заборонний сигнал світлофора. Рівень аварійності на таких пересіченнях визначається в основному дисципліною водіїв.

На нерегульованих перехрестях з діленням пересічених доріг на головну і другорядну безпека руху залежить від дотримання правила черговості проїзду і тривалості знаходження автомобілів другорядного напрямку в конфліктній зоні. На міських нерегульованих пересіченнях безпека руху визначається планувальним вирішенням пересічення й інтенсивністю руху автомобілів і пішоходів. Чітка організація руху, розділення потоків автомобілів різних напрямів, каналізовані рухи дозволяють понизити аварійність на таких пересіченнях в порівнянні з необладнаними як мінімум удвічі. Одним з чинників, що визначають безпеку руху на нерегульованих пересіченнях, є інтенсивність руху на другорядній дорозі. Чим вища ця інтенсивність і чим ближче вона до інтенсивності руху по головній дорозі, тим частіше на пересіченні порушується правило переваги проїзду і створюється конфліктна ситуація. Зважаючи на те, що із збільшенням числа смуг руху на головній дорозі небезпека нерегульованих пересічень зростає, сфера їх застосування має бути обмежена вулицями і дорогами місцевої мережі.

На безпеці руху впливає кут пересічення. Одна з причин цього — зміна огляду місця водія залежно від положення автомобіля на пересіченні. Частина поверхні пересічення закривають від водія стійки скла кабіни. Найбільш ускладнена оцінка дорожньої ситуації на частині поверхні перехрестя, розташованого праворуч від водія. Ця оцінка тим складніша, чим більший кут пересічення. При кутах пересічення доріг 50—75° забезпечується найкраща оглядність і найбільше значення коефіцієнта безпеки (відношення швидкості руху

автомобілів на підході до швидкості на пересіченні). Ці пересічення мають і найменшу небезпеку для руху.

На безпеці руху позначається також і планування пересічення. При радіусах заокруглень менше 10 м автомобілі виходять за кордони відведеної ним смуги на проїжджій частині і створюють перешкоди на інших смугах руху. Статистика показує, що аварійність на нерегульованих пересіченнях з радіусами заокруглень менше 15 м в 5—6 разів вища, ніж на пересіченнях з радіусами заокруглень більше 15 м. На регульованих пересіченнях це співвідношення складає 2:1. На пересіченнях, де конфліктні крапки розташовуються на відстані 10—15 м один від одного, число ДТП в 2,0—2,5 разу менше, ніж на пересіченнях з тісним розташуванням. Найбільшу небезпеку для руху представляють ліві повороти, особливо з другорядної дороги. На їх долю доводиться більше 40% від всіх ДТП на пересіченнях (таблиця. 3).

Таблиця 3

Напрямок руху	Схема ДТП	Число ДТП, %	Схема ДТП	Число ДТП, %	Всього ДТП на даному напрямку, % від заг. числа ДТП на перехресті
Лівий поворот: з головної дороги		8,1		11,2	19,3
	з другорядної дороги	18,3		26,7	44,0
Правий поворот: з головної дороги		8,1		1,55	9,65
	з другорядної дороги	4,2		2,8	7,05
Прямо		5,2		12,6	17,8
Лівий та правий повороти		0,4		1,8	2,2

Висновки

Безпека руху і пропускна спроможність пересічень залежать від чіткості організації на них руху. Оптимальним є планувальне рішення, що забезпечує для кожного напрямку руху окрему проїжджу частину, ширина якої визначається інтенсивністю руху. Транспортні потоки повинні рухатися по виділених для них смугах руху як по каналах: траєкторія руху повинна розташовуватися лише в межах цього каналу, а вхід і вихід можливі лише в строго визначених

Список літератури

1. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов : М.: "Транспорт", 1990 – 240 с.
2. Гук В. Транспортні потоки: теорія та її застосування в урбаністиці. – Х.: Золоті сторінки, 2009. – 232 с.