

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ПАРАМЕТРІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНКЦІОНУВАННЯ КІЛЬЦЕВИХ ПЕРЕХРЕСТЬ

Остапенко О.В.

*Науковий керівник – Денисенко О.В., канд. техн. наук, доцент
(Харківський національний автомобільно-дорожній університет)*

Одними з найнебезпечніших елементів автомобільних доріг є їх перетини в одному рівні, на яких зосереджуються ДТП, спостерігається зниження швидкості автомобілів і значно зменшується пропускна здатність (ПЗ) доріг. У зв'язку з цим в даний час застосовуються різні види планувань перетинів в одному рівні, що забезпечують зниження аварійності і підвищення ПЗ. Прикладами таких перетинів є різного роду кільцеві перетини.

Великими можливостями володіють кільцеві перетини в одному рівні, що забезпечують ефективну роботу та ПЗ, по величині близьку до ПЗ перетинів в різних рівнях. Разом з тим вартість їх будівництва у багато разів менше вартості перетинів в різних рівнях. Завдяки цим якостям у ряді країн кільцеві перетини набули значне поширення, оскільки дозволяють без великих капіталовкладень поліпшити умови руху.

Крім того, правильна організація кільцевого руху повністю або частково виключає перетин транспортних потоків (ТП), замінюючи його послідовним злиттям і розгалуженням в короткій зоні - зоні переплетення. ДТП, що відбуваються при цьому, відрізняються незначними наслідками, у зв'язку з чим, цей вид перетинів в одному рівні вважається найбільш надійним і мало небезпечним.

Одним з головних критеріїв для порівняння ефективності різних типів перетинів є повна ПЗ. Пропускна здатність кільцевого перетину є складним показником, залежним від сумісного впливу багатьох чинників, головним чином від величини геометричних елементів перетину і параметрів транспортного потоку [1].

Згідно положення моделей прийняття інтервалів, ПЗ смуги визначиться максимальною кількістю автомобілів, що можуть влитись в кільцевий потік, але при умові, що вони утворюють безперервну чергу, тобто коли буде використаний кожний інтервал t кільцевого потоку, достатній для здійснення маневру злиття автомобілями. Таким чином, якщо інтервал між автомобілями t менший граничного t_{zp} , то жоден автомобіль не ввійде в кільцевий потік. Якщо значення t знаходиться між t_{zp} і $t_{zp} + \Delta t$ то в кільцевий потік входить один автомобіль, а якщо в межах $t_{zp} + \Delta t$ і $t_{zp} + 2\Delta t$, то два автомобілі і т. д. Тоді здатність кільце-

вого проїзду прийняти за одиницю часу автомобілі, що чекають на в'їзді, авт./с, виразиться

$$\lambda_{\text{вп}} = \lambda_{\text{к}} \sum_{i=1}^{\infty} (i+1) P_i + i \Delta t \langle t \rangle_{\text{сп}} + (i+1) \Delta t \quad (1)$$

де $\lambda_{\text{к}}$ - інтенсивність кільцевого потоку, авт./с.

Якщо прибуття автомобілів підлягає пуассонівському закону, тоді інтервали між автомобілями кільцевого потоку мають експоненціальне розподілення

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (2)$$

Звідси

$$\lambda_{\text{вл}} = \frac{\lambda_{\text{к}} e^{-\lambda_{\text{к}} t_{\text{тр}}}}{1 - e^{-\lambda_{\text{к}} \Delta t}} \quad (3)$$

Граничний інтервал часу, що необхідний для виконання маневру в зоні сплетіння визначаємо згідно рисунка 1. Тоді пропускна здатність зони злиття, $P_{\text{зз}}$, авт./год., буде визначатися за такою формулою:

$$P_{\text{зз}} = N_{\text{кi}} \cdot \left(1 + \frac{e^{-\lambda_{\text{к}} t_{\text{тр}}}}{1 - e^{-\lambda_{\text{к}} \Delta t}} \right) \quad (4)$$

де $N_{\text{кi}}$ - інтенсивність кільцевого потоку в i -й зоні злиття, авт./год.

Проведений в літературі порівняльний аналіз свідчить, що отриманою формулою можна користуватися для розрахунку ПЗ кільцевих саморегульованих пересічень в одному рівні, так як отримані розрахунки не набагато відрізняються від формули, котра уже перевірена практикою на адекватність та широко використовується в різних країнах. Для того, щоб провести розрахунок ПЗ, необхідно виконати збір вихідних даних, тобто визначити тільки інтенсивність руху на перехресті. В даному випадку не потрібно визначати геометричні параметри перехрестя та інші фактори. Тому дана модель ПЗ є більш практичною та легкою в застосуванні.

Закордонний досвід свідчить, що для проектування та дослідження кільцевих перетинів існує достатньо широкий спектр інших моделей визначення їх основних характеристик для різних умов руху ТП та топографії перехрестя.

Список літератури

1. Методические указания по проектированию кольцевых пересечений автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1990.- 75 с.