

# АНАЛІЗ МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ ЛІВОПОВОРОТНИХ ПОТОКІВ НА РЕГУЛЬОВАНИХ ПЕРЕХРЕСТЯХ

Даниленко В. О., студент гр. ТД-51-23  
Рябушенко О. В., канд. техн. наук, доц.

Однією з найбільших проблем при проектуванні регульованого перехрестя є питання організації руху лівоповоротних транспортних потоків. Відомі кілька методів організації руху лівоповоротних потоків (рис. 1): безконфліктний рух наліво; конфліктний з прямим потоком протилежного напрямку; створення відсічення, тобто виділення кількох секунд для безконфліктного руху, а решту часу рух на просочування (суміщений спосіб) [1,2].

Дуже часто при проектуванні схеми світлофорного регулювання лівоповоротний маневр організовується конфліктним способом. По мірі зростання інтенсивності руху, можливі два шляхи вдосконалення організації лівоповоротного маневру: підвищення пропускної здатності або заборона маневру на перехресті. Заборона лівоповоротних маневрів на перехресті - поширений спосіб організації руху та широко використовувався при проектуванні перехресть ще в 50-70-ті роки минулого століття; його основна мета полягає у зниженні кількості конфліктних точок в зоні перетинання, а також зниження кількості фаз регулювання [3].

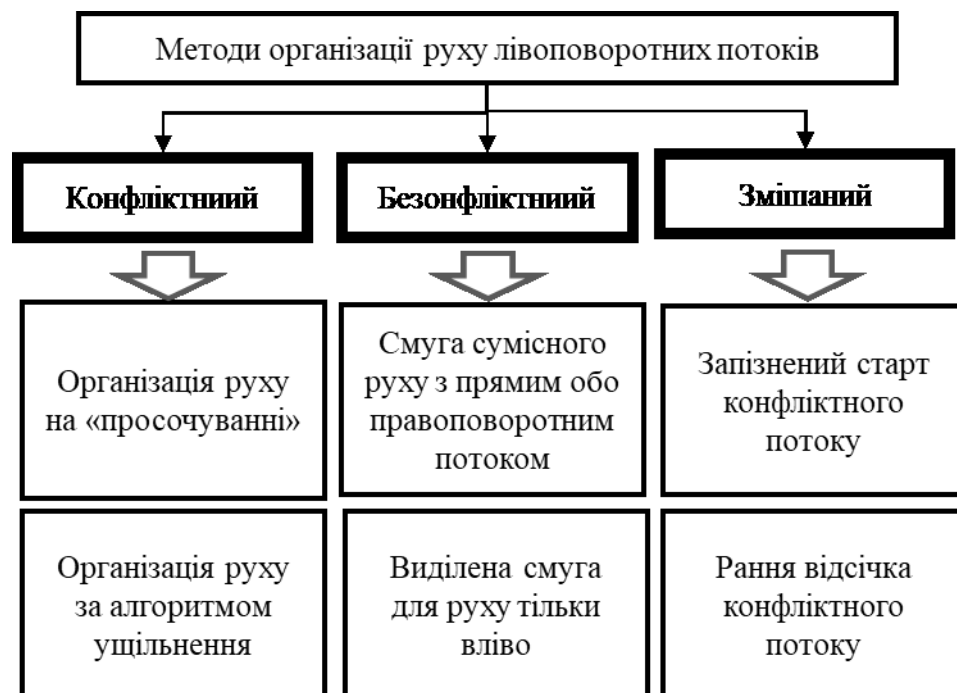


Рисунок 1 – Способи організації руху лівоповоротних потоків на регульованому перехресті

Оскільки методи заборони повороту ліворуч потребують організації віднесеного лівого повороту, їх ефективність обмежена існуючими параметрами перехрестя, крім того вона залежить від параметрів організації

світлофорного регулювання. Радикальним методом вирішення проблеми лівоповоротних потоків є їх винесення за межі зони перетинання. Типові інженерні рішення такого типу наведені в роботі [3]. Такі рішення потребують наявності певних характеристик перехрестя та ділянок вулиць на підходах до нього або проведення додаткових будівельних робіт.

У найбільш простому випадку транспортні засоби, що повертають ліворуч, здійснюють маневр методом «просочування», тобто водій, якому потрібно повернути ліворуч, виїжджає при зеленому сигналі світлофора по центру перехрестя і чекає або випадкового перерви в русі зустрічного потоку, або його зупинки (при появі жовтого сигналу; світлофора), після чого закінчує маневр.

Розвиток технології управління транспортними потоками, підвищення інтенсивності та зростання нерівномірності руху транспорту потребують удосконалення методів підвищення ефективності управління поворотними потоками. Можна виділити два напрямки поліпшення якості руху для поворотних маневрів: використання додаткових світлофорних секцій для поворотного руху з інформацією про конфліктності з урахуванням спеціального алгоритму; використання технічних засобів організації дорожнього руху з можливістю зміни руху по смугах, або схеми регулювання по фазах в залежності від ситуації на дорозі, також з урахуванням спеціального алгоритму дій.

Забезпечення руху лівоповоротних потоків може бути організовано шляхом введення в цикл перехідного інтервалу [4,5]. Перехідний інтервал в світлофорному циклі - це час від моменту виключення зеленого сигналу в попередньому напрямку до моменту включення зеленого сигналу в подальшому конфліктному напрямку. На відміну від інших параметрів світлофорного циклу перехідний інтервал повинен бути не менше і не більше необхідного. Якщо перехідною інтервал недостатній, то в критичних конфліктних точках - найвіддаленіших для попереднього напрямлення і самих ближніх для подальшого спрямування, ймовірність одночасного перебування двох конфлікуючих учасників відносно висока, і тоді спостерігається видимий сплеск аварійності. Якщо ж перехідною інтервал надлишковий, то він також приносить шкоду, причому з двох причин, хоча ця шкода і не проявляється в явному вигляді.

При організації руху лівоповоротного потоку одночасно з рухом потоку зустрічного напрямку (на просочуванні) потрібно розглянути допустимість такого конфліктного руху в одній фазі світлофорного циклу. В літературних джерелах з проектування перехресть рекомендується допускати такий рух, якщо інтенсивність лівоповоротного потоку не перевищує 120 авт./год [1]. Автори виходили з того, що при двофазному світлофорному циклі, рівному 60 с, який характерний для перетинів двосмугових проїзних частин, в одному циклі будуть повертати лише два автомобіля, і вони завжди можуть зробити поворот в кінці фази на жовтий сигнал. При цьому інтенсивність зустрічного конфліктного транспортного потоку і завантаження його смуг рухом не враховуються. На реальному перехресті

допустимість внутрифазного лівоповоротного конфлікту слід визначати з урахуванням інтенсивності руху зустрічного потоку і особливостей геометрії перехрестя [6]. Слід виходити з фізичної можливості здійснення конфліктного лівого повороту, для чого в зустрічному потоці має бути достатня кількість прийнятних інтервалів.

Таким чином, величина прийнятного інтервалу і їх кількість залежать від числа смуг і інтенсивності руху зустрічного транзитного потоку, швидкості його руху, складу транспортного потоку (наявності вантажних і великовантажних автомобілів), тривалості зеленого сигналу і його частки в світлофорному циклі.

## Література

1. Управління дорожнім рухом на регульованих перехрестях у містах: монографія / Є.Ю. Форнальчик, І.А. Могила, В.Е. Трушевський, В.В. Гілевич, за заг. ред Є.Ю. Форнальчика. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 236 с. ISBN 978-966-941-133-4
2. Signalized Intersections: Informational Guide. U.S. Department of Transportation/ Federal Highway Administration Research and Technology. Publication No. FHWA-HRT-04-091. URL: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/04091/04091.pdf>
3. Безлюбченко О.С. Планування міст і транспорт: навчальний посібник / О.С. Безлюбченко, С.М. Завальний, С.М. Гордієнко. Х.: ХНАМГ, 2006. 138 с.
4. Zhao, Jing & Ma, Wanjing & Head, Larry & Yang, Xiaoguang. (2015). Optimal operation of displaced left-turn intersections: A lane-based approach. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*. 61. 29-48. DOI: 10.1016/j.trc.2015.10.012.
5. Ren, C.; Wang, J.; Qin, L.; Li, S.; Cheng, Y. A Novel Left-Turn Signal Control Method for Improving Intersection Capacity in a Connected Vehicle Environment. *Electronics* 2019, 8, 1058. DOI: 10.3390/electronics8091058
6. Dorokhin S., Novikov A., Zhulai V., Likhachev D. Development of an approach to the selection of the necessary method of arrangement of the left turn in the area of controlled intersection. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2020, 832. 012092. DOI: 10.1088/1757-899X/832/1/012092.