

УДК 656.021

Трушевський В.Е.¹, Ходан В.І.², Кретов В.С.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-316 НУ «Запорізька політехніка»

ПОЛІПШЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА РЕГУЛЬОВАНИХ ПЕРЕХРЕСТЯХ ШЛЯХОМ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ ПЕРЕХІДНИХ ІНТЕРВАЛІВ

Під час розрахунку тривалостей мінімальних часових проміжків між дозволяючими сигналами напрямів світлофорного регулювання, в усіх складових формули наявна розрахункова швидкість руху транспортних засобів. Можна зробити припущення, що при перевищенні водіями встановлених обмежень швидкості, може виникнути ситуація, коли визначена тривалість мінімального часового проміжку не відповідає фактичним значенням швидкості, і є недостатньою.

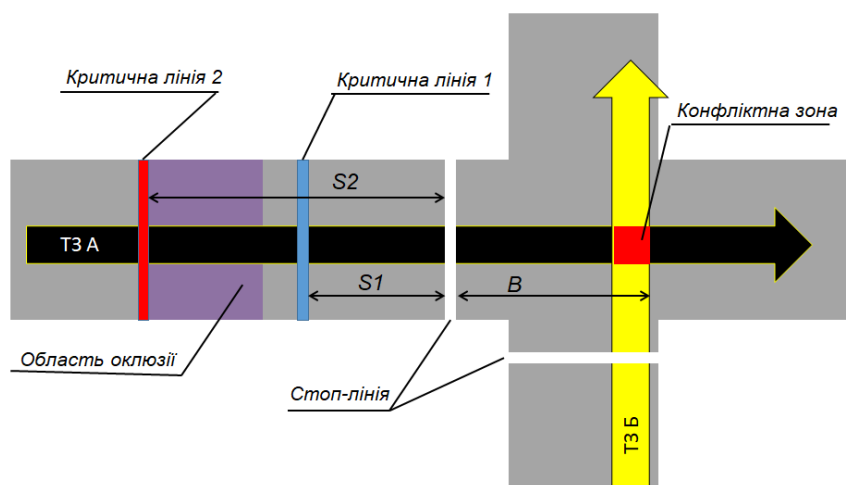
Розглядається під'їзд транспортного засобу до регульованого перехрестя в момент появи сигналу, що забороняє рух (рис. 1).

Необхідно дослідити можливість підвищення безпеки руху шляхом врахування при визначенні параметрів світлофорного циклу можливості перевищення дозволеної швидкості водіями транспортних засобів.

Розглядаються такі компоненти загальних витрат, пов'язаних з процесом дорожнього руху:

- витрати від додаткових затримок перед регульованим перехрестям через збільшення втраченого часу;
- витрати від ДТП, що спричинені перевищенням дозволеної швидкості руху на під'їзді до регульованого перехрестя.

У разі перевищення водієм транспортного засобу *A* встановленої швидкості руху, критична лінія (при проїзді якої водієм ухвалюється рішення про продовження руху чи зупинку при появі жовтого сигналу) відсувається від стоп-лінії на більшу відстань S_2 . Таким чином, хоча швидкість транспортного засобу *A* є вищою, ніж та, що приймалася у розрахунках, через збільшення довжини зупинкового шляху, час на подолання відстані S_2 зростає у порівнянні з часом на подолання відстані S_1 . Одночасно із цим зменшується час на подолання відстані B .



S – зупинковий шлях без екстреного гальмування;
 B – відстань до дальньої конфліктної точки

Рисунок 1 – Схема дорожньої ситуації

Оптимальна розрахункова швидкість визначається з припущення, що на-
 явне таке значення швидкості, у разі прийняття якого в якості розрахункового
 при визначенні режиму регулювання, збитки від додаткових транспортних за-
 тримок будуть покриватися економією на ДТП, які сталися б через потрап-
 лання ТЗ в область оклюзії.

$$C_z = C_{дтп} \quad (1)$$

$$c_{\text{нас}} \sum_{i=1}^m \left(\frac{\alpha^i T_m}{k_{np}^i} P_i k_{n-m}^i \right) + \sum_{i=1}^m \left(\frac{\alpha^i T_m c_{m-z-i}}{k_{np}^i} \right) = \int_{V_n}^{V_p} f(v) dV \cdot P_{\text{ДТП}} \cdot N_{\phi} \cdot c_{\text{ДТП}} \quad (2)$$

$$T_m = 0,9 N_m (AT_u + \frac{1}{N_m} B). \quad (3)$$

T_u – тривалість світлофорного циклу, с;

N_m – інтенсивність руху транспорту, од/год;

P_i – пасажиромісткість транспортного засобу даного типу;

α^i – частка в потоці транспортних засобів i -го типу;

k_{n-m}^i – коефіцієнт використання пасажиромісткості; k_{np}^i – коефіцієнт зведення;

m – загальна кількість типів транспортних засобів; V_p – розрахункова швидкість, м/с;

B – розрахунковий параметр; $P_{\text{ДТП}}$ – імовірність ДТП; N_{ϕ} – фізична інтенсивність руху, авт./год.;

$c_{\text{ДТП}}$ – середній збиток від ДТП даного виду; $c_{\text{нас}}$ – вартість години часу пасажера, грн.;

c_{m-z-i} – вартість машино-години транспортного засобу i -го типу, грн.

В результаті проведених досліджень вдалося дійти до таких висновків.

1. При застосуванні світлофорного регулювання існує діапазон швидкостей, в якому водій транспортного засобу, реагуючи на появу заборонного сигналу, не може ані зупинитися перед стоп-лінією без екстреного гальмування, ані безпечно продовжити рух.

2. З метою зменшення імовірності виникнення аварійних ситуацій, що пов'язані із перевищенням швидкості руху, на регульованих перехрестях можливо приймати в якості розрахункових завищені значення швидкості руху.

3. Прийняття таких значень призводить до зростання транспортних затримок, що компенсується економією на зменшенні кількості ДТП, пов'язаних із перевищенням швидкості.

4. Шляхом застосування методів лінійного програмування можливо знайти (за умови наявності) оптимальне значення розрахункової швидкості за критерієм мінімізації сумарних витрат від ДТП та від транспортних затримок.

5. Застосування світлофорних об'єктів, що працюють в локальному режимі, в якості засобів регулювання швидкості при рівні зручності руху A , призводить до аварійних ситуацій через потрапляння ТЗ, що під'їжджають до перехрестя, в область оклюзії.