

УДК 656

Трушевський В.Е.

канд. техн. наук., доц. ЗНТУ

МІНІМІЗАЦІЯ ЗАТРИМОК УЧАСНИКІВ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА РЕГУЛЬОВАНИХ ПІШОХІДНИХ ПЕРЕХОДАХ

Питання введення світлофорного регулювання на пішохідних переходах є актуальним, зважаючи на зростання аварійності у частині збільшення кількості наїздів на пішоходів, які рухаються нерегульованими переходами, скоєних з вини водіїв транспортних засобів. У той-же час, введення регулювання призводить до зростання транспортних затримок перед переходом для всіх учасників дорожнього руху, що йдуть або їдуть по ньому.

У разі застосування методу Вебстера на перехрестях та пішохідних переходах виникає певна складність. Тривалість основних тактів фаз визначається пропорційно до фазових коефіцієнтів цих фаз. Сам коефіцієнт є відношення інтенсивності руху до потоку насичення. Однак, відмінність пішохідного руху від транспортного не дозволяє визначити потік насичення для переходу. Тому розв'язується система рівнянь на основі формули Вебстера, яка дозволяє визначити тривалість циклу регулювання з урахуванням не лише транспортного навантаження, й мінімального часу для пропуску пішоходів.

Принцип полягає у визначенні еквівалентного заданій тривалості пішохідної фази фазового коефіцієнта. При цьому зберігається принцип пропорційного співвідношення фазових коефіцієнтів та тривалостей основних тактів відповідних фаз.

Серйозних недоліком є те, що фактично у розрахунках пішохідний потік підміняється фантомним приведеним транспортним потоком, для пропуску якого необхідний час, що дорівнює пішохідній фазі. З огляду на це, інтенсивність руху пішоходів жодним чином не враховується.

Крім того, при мінімізації затримки приведених транспортних одиниць не враховується кількість пасажирів, які перебувають у них. Перехід від фізичного транспортного потоку до приведеного відбувається через коефіцієнти приведення, що відображають динамічні характеристики транспортних засобів, а не їх пасажиромісткість.

Середня кількість пасажирів, що знаходяться у транспортному засобі, залежать також і від коефіцієнту використання пасажиромісткості. Відомо, що наповненість пасажирами громадського транспорту є набагато вищою, ніж приватних автомобілів. Так, наприклад, коефіцієнти використання пасажиромісткості для автобусу та легкового автомобіля рекомендуються відповідно 0,75 та 0,24.

Значить, принцип, на думку автора, у тому, що у циклі слід надати мінімально необхідний час для пропуску пішоходів через проїзну частину, а решту циклу без урахування перехідних інтервалів – для руху транспорту. Єдиним обмеженням на практиці для такого підходу є обмеження максимальної тривалості циклу регулювання.

Проведений аналіз дає можливість зробити висновок, що формула Вебстера, навіть після модифікації, не враховує при визначенні тривалості світлофорного циклу пасажиромісткості транспортних засобів, інтенсивності руху пішоходів, та наповненості транспортних засобів.

Оскільки під час функціонування світлофорного об'єкту відбувається розподіл у часі руху конфліктних напрямів регулювання, то критерієм оптимізації може бути загальна затримка учасників дорожнього руху, що рухаються через перехід. Такими учасниками є пішоходи, а також водії і пасажирів транспортних засобів. Логічним є мінімізація сумарних затримок.

В якості критерію оптимізації для визначення параметрів світлофорного циклу на пішохідному переході обрано мінімум затримок усіх учасників дорожнього руху, що обслуговуються переходом. Цільова функція є сумою затримок пішоходів та пасажирів транспортних засобів.

Отримані аналітичні залежності, що дозволяють встановити оптимальне значення тривалості транспортної фази регулювання за критерієм мінімізації загальних затримок учасників дорожнього руху перед пішохідним переходом.

Серед розрахункових параметрів на тривалість основного такту транспортної фази найбільше впливає інтенсивність пішохідного руху, а мінімальний вплив чинять тривалості перехідних інтервалів. Запропонований метод у порівнянні з методом Вебстера дає зниження тривалостей затримок учасників дорожнього руху до 35%.