

Кенжегалиев Б.А.

ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ ПРОСПЕКТА УТЕМИСОВА ГОРОДА АТЫРАУ

В.А. Kenzhegaliev

EVALUATION OF VEHICLE TRAFFIC INTERSECTION OF PROSPECT UTEMISOV ATYRAU

УДК:574:656.05:632.15 (574)

В статье по результатам анализа пропускной способности в регулируемом потоке на пересечениях проспекта Утемисова, установлена зависимость средней скорости движения автомобилей от интенсивности потока транспортных средств.

In article by results of the capacity analysis in an adjustable stream on Utemisov Avenue crossings, dependence of average speed of movement of cars on intensity of a stream of vehicles is established.

В настоящее время становится более очевиднее, что первым виновником атмосферного загрязнения окружающей среды является автомобильный транспорт.

Ежегодно из различных промышленных сельскохозяйственных и других вспомогательных объектов, где невозможно вести хозяйственные дела без автомобильного транспорта и другие передвижные оборудования.

Загрязнение атмосферного воздуха стационарными источниками на транспорте наблюдается на станции технического обслуживания (СТО), обеспечивающих ремонт транспортных средств, вспомогательных производствах, зданиях и сооружениях хозяйственно-бытового назначения, местах стоянок транспорта.

По результатам анализа состояния загрязнения окружающей природной среды известно, что количественный и качественный состав выбросов двигателями внутреннего сгорания зависят не только от мощности их двигателей автотранспорта, условий его эксплуатации, от объема и периодичности технического обслуживания, отклонений.

В качестве основного показателя загруженности дорожно-уличных систем городов и населений транспортными средствами, как высокая интенсивность движения принято часы пик рабочего дня недели в месяце май. Самая высокая интенсивность движения автомобильных средств в одной ветви улицы, или пропускная способность одной ветви улицы определяется следующим соотношением [1]

$$N = \frac{3600}{t} \text{ авт/час, (1)}$$

где t - интервал времени между движущимися транспортными средствами по одному направлению улицы, с.

Величина интервала времени между движущимися транспортными средствами в одном направлении зависит:

- от технического состояния транспортного средства, особенно системы торможения, механизма

управления, двигателя, системы снабжения электричеством, системы освещения, технического состояния колес автотранспорта;

- от состояния движения - изменения геометрических параметров поверхности дороги, коэффициенту сцепления, ширине проезжей части дороги, состояние окрестности, пешеходных переходов, дороги

- велосипедистов, от близости расположения трамвайной или встречной автотранспортной линии, степени видимости, в том числе от величины видимости водителя;

- от профессиональной подготовленности водителя, прежде всего от мастерства вождения автотранспорта (применение удобных необходимых видов и способов движения), от мастерства выполнения различных маневров, времени влияния на сформированное состояние и др.

На ряду с ними, необходимости кроме выше названных факторов в городских условиях пропуска на пересечениях улиц потока пересекающего движения транспорта и пешехода, при повороте налево и пропуска прямо пропорционально движущихся средств.

Таким образом, пропускной способности на определенной части регулируемых перекрестках улиц, продолжительности горения зеленого света светофора обратно пропорционально продолжительности времени влияния водителя, продолжительности времени регулирования цикла и расстоянию между автомобильными транспортом, стоящими перед линией остановки. Тогда, число движущихся линий n пропускная способность для³ - автомобильной дороги определяется [3]:

$$N_i = \frac{3600 t_2}{t(2t_0 + T_c)} \cdot n \quad (2)$$

где t_2 - продолжительность горения зеленого света светофора, с;

t_0 - время влияния водителя, с;

T_c - продолжительность цикла светофора, с.

$$T_c = t_2 + t_k + t_3 \quad (3)$$

где t_k, t_3 - продолжительность горения соответственно красного и зеленого света светофора, с. Во всех показателях в формулах (1, 2) имеются постоянные величины, кроме значения t , которое определяется в зависимости от регулирования системы движения.

Замедляется скорость движения автомобилей с приближением к пересечениям и знака «Переход пешеходам», имеющиеся препятствия со стороны

переходящих пешеходов. Экспериментально определяется коэффициент снижения плотности потока транспорта. Тогда величина ожидаемой плотности (P_c) на пересечении последующей улицы определяется следующей формулой

$$p = \frac{N_n \cdot K_c}{t_2} \quad (4)$$

где N_n - количество проходящих транспортных средств во время горящего разрешающего зеленого света. Величина расстояния между автомобилями (L) переходящие через пересечении улиц определяется суммой величины длины автомобиля (L) и пути торможения (S_T).

Величина расстояния между автомобилями определяется при скорости движения автомобиля через перекресток улицы 30-40 км/час с учетом пути торможения по формуле [3]

$$S_T = V_H \left(t_0 + t_1 + \frac{t_2}{2} \right) + \frac{V_H^2}{2a_T} - \frac{a_T \cdot t_2^2}{24}, \text{ м}$$

где S₀ - путь торможения автомобиля, м;

V_n - начальная скорость, м/с;

t₀ - время влияния водителя (t₀ = 0,5с)

t₁ - продолжительность торможения (t₁ = 0,1с);

t₂ - время роста торможения (t₂ = 25-4 с);

a_T - величина торможения (α₀ = 0,6м/с²), или приближенно определяется по формуле

$$S_T = \frac{V_H^2}{254\phi} \quad (6)$$

где φ - коэффициент сцепления с поверхностью автомобильной дороги для асфальтовой дороги (φ = 0,8);

По результатам расчета путь торможения колеблется в пределах 4,5-8м, а длина автомобиля в среднем равна 5-6м. Тогда самое большое их число составляет [4]:

J - интенсивность транспортного потока 10

$$N_n = \frac{t_2 \cdot v_{cp}}{L} = \frac{30 \cdot (8+10)}{12} = 2,0 - 2,5 \text{ единиц}$$

Количество автомобилей проходящее через одну полосу улицы при горении зеленого света светофора с учетом приведенного коэффициента сопротивления безопасности дорожного движения будет равно в пределах 18+23 единиц.

С момента трогания от черты остановки время прохождения автомобилем через перекресток, определяется следующим соотношением [4]

$$L_n = \frac{a \cdot t_n^2}{2}, \text{ м}; \quad t_n = \sqrt{\frac{2L_n}{a}}, \text{ с}$$

где a = (0,8÷1,0) – среднее ускорение автомобиля, м/с²;

L_n – длина пересечения улицы, м.

Как видно из результатов расчета при среднем ускорении автомобиля и 20 м длины пересечения, время прохождения первого автомобиля будет равно 7,1 с, а (8) середине потока средняя скорость автомобилей составляет 30+40 м/с. Интервал промежутков времени между автомобилями с учетом момента задержания автомобиля перед светофором определяется из следующего соотношения [4]:

$$t = \frac{(S_T + D)}{V_{cp}} \cdot \frac{T_c}{t_3}, \text{ с}$$

где V_{cp} средняя скорость автомобилей, м/с.

Для определения средней скорости автомобилей проведены исследования на основных улицах города Атырау в соответствии СТ 1378 «Автомобильные дороги РК экспериментальные исследования». После обработки полученных результатов получена следующая зависимость

$$V_{cp} = K_0 J^{K_1 + K_2}, \text{ м/с} \quad (9)$$

где K₀, K₁, K₂ - корреляционные коэффициенты;

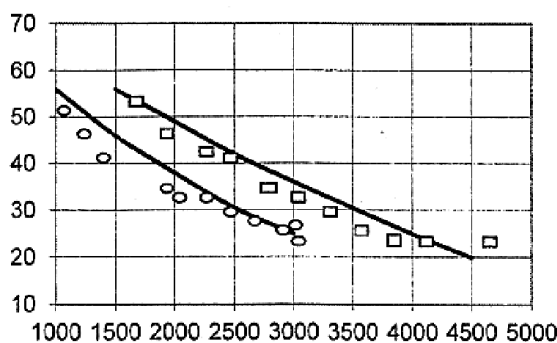


Рис. Зависимость средней скорости движения от интенсивности транспортного потока.

На рисунке приведена зависимость средней скорости движения от интенсивности транспортного потока. Погрешность отклонения между экспериментальными данными и полученных результатов расчетами составляет - 12%.

Как видно, их рисунка с увеличением интенсивности потока транспортных средств снижается скорость движения автомобиля обусловленная увеличе-

нием численности автомобилей в потоке, т.е. создается дополнительная преграда движению.

Таблица

Корреляционные коэффициенты уравнения (9)

Коэффициенты	Количество полосы	
	2	3
K ₀	-20,923	-0,081

к,	0,233	0,789
к ₂	160,339	81,355

При регулируемом потоке время горения разрешающего света постоянен, количество автомобилей неуспевшие пересечь перекресток улицы находящиеся в ожидании очереди /4/

$$N_o = K \Psi \frac{t_k + t}{T_c} \Psi_n, \quad \text{ààò} \quad (10)$$

Учитывая полученные результаты, можем определить пропускную способность по следующей формуле[4]

$$N_t = 3600 \frac{V_{cp} + t_2^2}{(2t_o + T_c)(S_T + 1) \Psi_c}, \quad \text{ààò} \quad (11)$$

Таким образом, по результатам оценки движения автотранспорта на пересечениях улиц и проспекта Утемисова на основе установления зависимости средней скорости от интенсивности потока транспорта, можем оценить пропускную способность пересечений улиц. В дальнейшем принимая выше

изложенные результаты оценки интенсивности движения автотранспорта на пересечениях улиц, как основные факторы степени загрязнения городской среды выбросами автотранспортных средств необходимо определить количественный и качественный состав вредных и токсичных веществ в выбросах автомобильного потока.

Литературы:

1. Ложкин В.Н., Шкрабак В.С. Загрязнение атмосферы автомобильным транспортом. с-Пб.: НИИ Атмосфера, 2003.- 308с.
2. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ автотранспортом на городских магистралях. м., 1997.-42с.
3. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды,- Воронеж: ВГУ, 1997.- 305с.
4. Малов Р.В. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды. -М.: транспорт, 1982.-200с.: ил.
5. Хейт Ф. Математическая теория транспортных потоков. Перевод с англ.-М.: Мир, 1996.-187с.

Рецензент: д.т.н. Самбаева Д.А.