

УДК 656.13.05

Н. Н. Дудникова, канд. техн. наук, В. Г. Коробейник**Автомобильно-дорожный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донецкий национальный технический университет»
в г. Горловка****РАСЧЕТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПЕРЕГОНОВ ГЛАВНОГО
И ВТОРОСТЕПЕННОГО НАПРАВЛЕНИЙ НА ПОДХОДАХ
К НЕРЕГУЛИРУЕМОМУ ПЕРЕКРЕСТКУ ДВУХПОЛОСНЫХ
ГОРОДСКИХ УЛИЦ В ОДНОМ УРОВНЕ**

Разработан расчет пропускной способности перегонов главного и второстепенного направлений на подходах к нерегулируемому перекрестку двухполосных городских улиц в одном уровне.

Полученные формулы позволяют учитывать уменьшение пропускной способности на подходах к площади перекрестка за счет снижения скоростей транспортных средств в условиях восприятия водителями движения на подходах к перекрестку, а также с учетом возможности осуществления маневров поворота направо и налево.

Ключевые слова: *способность пропускная, перегон автомобильной дороги, перекресток нерегулируемый, двухполосная городская улица, направление движения*

Постановка проблемы

Развитие улично-дорожной сети городов в условиях значительного прироста показателей автомобилизации приобретает значительную актуальность и важность для социально-экономического развития страны. Одним из главных факторов указанного направления является увеличение пропускной способности улично-дорожной сети. Существенным образом на характеристики пропускной способности улично-дорожных сетей оказывают влияние транспортные узлы в виде перекрестков улиц. В настоящее время большая часть перекрестков городских улиц и дорог реализована в виде двухполосных перекрестков в одном уровне. Правильный расчет или прогноз пропускной способности указанных пересечений позволит более объективно прогнозировать пропускную способность улично-дорожной сети и, как следствие, более эффективно решать транспортные и социальные проблемы городов.

Указное выше раскрывает актуальность разработки методики расчета пропускной способности перегонов главного и второстепенного направлений на подходах к нерегулируемому перекрестку двухполосных городских улиц в одном уровне.

Анализ последних исследований и публикаций

Пропускная способность улиц или их перекрестков в настоящее время рассматривается как максимальное часовое количество людей или транспортных средств, которые, как ожидается, способны пересечь точку или однородную секцию полосы или проезжей части в течение заданного периода времени при доминирующих дорожно-транспортных условиях и условиях управления, при этом подразумевается, что влияние последующих участков отсутствует [1–7]. Также необходимо отметить, что пропускная способность улицы является не абсолютным максимумом наблюдаемой интенсивности потока, а средним значением, достигаемым за значимый период времени.

Максимальное воздействие на снижение пропускной способности улично-дорожной сети города оказывают нерегулируемые перекрестки улиц в одном уровне.

Целью исследования является расчет пропускной способности перегонов главного и второстепенного направлений на подходах к нерегулируемому перекрестку двухполосных городских улиц в одном уровне.

Изложение основного материала исследования

Максимальная плотность транспортного потока $\bar{q}_{\max \varepsilon}$, $\bar{q}_{\max \varepsilon}$ на подходах к площади перекрестка главного и второстепенного направлений должна быть приведена к легковому составу транспортного потока:

$$\bar{q}_{\max \varepsilon} = \frac{n_{np\varepsilon}}{L_{\varepsilon}} = \frac{1}{L_{\varepsilon}} \left(\sum_{i=1}^k (n_{\varepsilon_i} \cdot K_{np_i}) \right), \quad (1)$$

$$\bar{q}_{\max \varepsilon} = \frac{n_{np\varepsilon}}{L_{\varepsilon}} = \frac{1}{L_{\varepsilon}} \left(\sum_{i=1}^k (n_{\varepsilon_i} \cdot K_{np_i}) \right), \quad (2)$$

где $n_{np\varepsilon}$, $n_{np\varepsilon}$ – количество приведенных транспортных средств на подходах с главного и второстепенного направлений к площади перекрестка;

L_{ε} , L_{ε} – длина подходов к площади перекрестка с главного и второстепенного направлений;

k – общее количество определенных типов транспортных средств, учитываемое при приведении состава движения на подходах к площади перекрестка;

n_{ε_i} , n_{ε_i} – количество транспортных средств i -го типа в составе движения на подходах к площади перекрестка главного и второстепенного направлений;

K_{np_i} – коэффициент приведения i -го типа транспортных средств к условному легковому [7]:

– легковые транспортные средства	1,0
– мотоциклы с коляской	0,75
– грузовые транспортные средства с грузоподъемностью до 2 т	1,5
– грузовые транспортные средства с грузоподъемностью 2–5 т	1,7
– грузовые транспортные средства с грузоподъемностью 5–8 т	2,0
– грузовые транспортные средства с грузоподъемностью 8–14 т	3,0
– автобусы	2,5
– троллейбусы	3,0
– микроавтобусы	1,5
– автопоезда грузоподъемностью до 12 т	3,5
– автопоезда грузоподъемностью 20–30 т	5,0

Уменьшения пропускной способности полос $\Delta P_{\varepsilon\varepsilon}$, $\Delta P_{\varepsilon\varepsilon}$, связанные с восприятием водителями движения пешеходов главного и второстепенного направлений предлагается рассчитывать по следующим формулам:

$$\Delta P_{\varepsilon\varepsilon} = \Delta V_{\varepsilon\varepsilon} \cdot \bar{q}_{\varepsilon}, \quad (3)$$

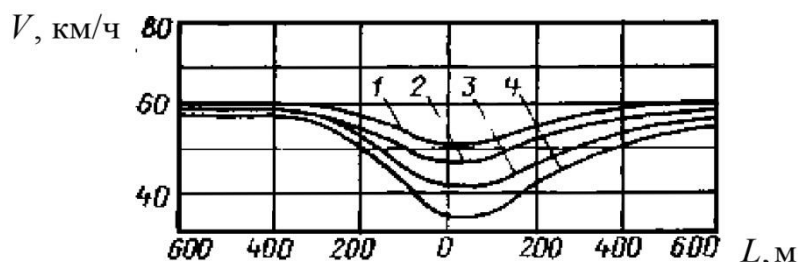
$$\Delta P_{\varepsilon\varepsilon} = \Delta V_{\varepsilon\varepsilon} \cdot \bar{q}_{\varepsilon}, \quad (4)$$

где $\Delta V_{\varepsilon\varepsilon}$, $\Delta V_{\varepsilon\varepsilon}$ – снижения скоростей движения транспортных потоков на подходах к площади перекрестка за счет отвлечения внимания водителей для оценки движения пешеходов в главном и второстепенном направлениях;

\bar{q}_{ε} , \bar{q}_{ε} – средние плотности движения транспортных средств на подходах к площади перекрестка в главном и второстепенном направлениях.

Значения снижения скоростей движения транспортных потоков на подходах к площади

перекрестка за счет отвлечения внимания водителей для оценки движения на площади перекрестка в главном и второстепенном направлениях можно определить с использованием графической зависимости, представленной на рисунке 1.



- 1) $N = 84$ авт/ч, $M = 12$ авт/ч; 2) $N = 112$ авт/ч, $M = 47$ авт/ч;
 3) $N = 232$ авт/ч, $M = 63$ авт/ч; 4) $N = 245$ авт/ч, $M = 106$ авт/ч;

N, M – интенсивности движения по главной и второстепенной улицам

Рисунок 1 – Изменение скорости движения транспортного потока по главной дороге при проезде через перекресток улиц в одном уровне [8]

Уменьшения пропускной способности полос $\Delta P_{нг}$, $\Delta P_{нв}$, связанные с маневрами транспортных средств при повороте направо с главного и второстепенного направлений, предлагается рассчитывать по следующим формулам:

$$\Delta P_{нг} = V_{свг} \cdot \bar{q}_{\max г} - B_{нг}, \quad (5)$$

$$\Delta P_{нв} = V_{свв} \cdot \bar{q}_{\max в} - B_{нв}, \quad (6)$$

где $V_{свг}$, $V_{свв}$ – скорость движения по главному и второстепенному направлениям;

$B_{нг}$, $B_{нв}$ – значения пропускных способностей полос, при наличии поворота направо для главного и второстепенного направлений.

Отметим, что значения $B_{нг}$, $B_{нв}$ необходимо рассчитывать «в чистом виде» без учета влияния на них движения конфликтных направлений на площади перекрестка, что позволит осуществить расчет потоков насыщения для отдельных направлений на перекрестке.

Известно, что пропускная способность полосы снижается за счет маневров транспортных средств следующим образом [9]:

$$B_n = M_n \cdot \frac{100}{a + 1,75 \cdot b + 1,25 \cdot c}, \quad (7)$$

где B_n – пропускная способность полосы движения;

M_n – максимальная пропускная способность полосы движения;

a – процент транспортных средств, которые осуществляют движение прямо;

b – процент транспортных средств, которые осуществляют движение налево;

c – процент транспортных средств, которые осуществляют движение направо.

Если учитывать в формуле (7) движение прямо и направо, то пропускная способность направления за счет такого маневра снижается на:

$$\frac{1}{a + 1,25 \cdot c}, \quad (8)$$

где a – доля транспортных средств, которые осуществляют движение прямо;

c – доля транспортных средств, которые осуществляют движение направо.

С учетом нормативного значения пропускной способности полосы и значения (8)

получим значения пропускных способностей полос, при наличии поворота направо для главного и второстепенного направлений:

$$B_{нг} = \frac{1}{a_2 + 1,25 \cdot c_2} \cdot P_{нг}, \quad (9)$$

$$B_{нв} = \frac{1}{a_6 + 1,25 \cdot c_6} \cdot P_{нв}, \quad (10)$$

где a_2, a_6 – доли транспортных средств, которые осуществляют движение прямо с полосы главного и второстепенного направлений, при наличии разрешения правого поворота;

c_2, c_6 – доли транспортных средств, которые осуществляют движение направо с полосы главного и второстепенного направлений;

$P_{нг}, P_{нв}$ – нормативные значения пропускной способности полос главного и второстепенного направлений [9], рисунок 2.

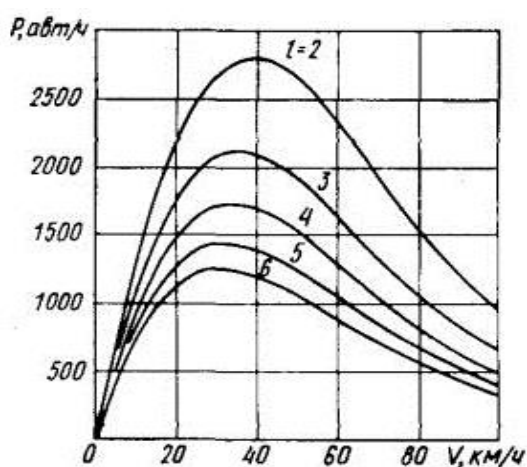


Рисунок 2 – Изменение нормативной пропускной способности полосы городской улицы в зависимости от скорости движения [9]

Значения (5) и (6) с учетом (1), (2) и (9), (10) примут вид:

$$\Delta P_{нг} = \frac{V_{вз}}{L_2} \left(\sum_{i=1}^k (n_{z_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_2 + 1,25 \cdot c_2} \cdot P_{нг}, \quad (11)$$

$$\Delta P_{нв} = \frac{V_{вв}}{L_6} \left(\sum_{i=1}^k (n_{6_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_6 + 1,25 \cdot c_6} \cdot P_{нв}. \quad (12)$$

Уменьшения пропускной способности полос $\Delta P_{нг}, \Delta P_{нв}$, связанные с маневрами транспортных средств при повороте налево с главного и второстепенного направлений, необходимо рассчитывать по формулам:

$$\Delta P_{нг} = V_{свг} \cdot \bar{q}_{\max г} - B_{нг}, \quad (13)$$

$$\Delta P_{нв} = V_{свв} \cdot \bar{q}_{\max в} - B_{нв}, \quad (14)$$

где $B_{нг}, B_{нв}$ – значения пропускных способностей полос, при наличии поворота налево для главного и второстепенного направлений.

Отметим, что значения $B_{нг}, B_{нв}$ необходимо рассчитывать «в чистом виде» без учета влияния на них движения конфликтных направлений на площади перекрестка, что позволит осуществить расчет потоков насыщения для отдельных направлений на перекрестке.

Если учитывать в формуле (7) движение прямо и налево, то пропускная способность направления за счет такого маневра снижается на:

$$\frac{1}{a+1,75 \cdot b}, \quad (15)$$

где a – доля транспортных средств, которые осуществляют движение прямо;

b – доля транспортных средств, которые осуществляют движение налево.

С учетом нормативного значения пропускной способности полосы и значения (13) получим значения пропускных способностей полос при наличии поворота направо для главного и второстепенного направлений:

$$B_{нлз} = \frac{1}{a_2 + 1,75 \cdot b_2} \cdot P_{нз}, \quad (16)$$

$$B_{нлв} = \frac{1}{a_6 + 1,75 \cdot b_6} \cdot P_{нв}, \quad (17)$$

где b_2, b_6 – доли транспортных средств, которые осуществляют движение направо с полосы главного и второстепенного направлений.

Значения (13) и (14) с учетом (1), (2) и (16), (17) примут вид:

$$\Delta P_{нз} = \frac{V_{62}}{L_2} \left(\sum_{i=1}^k (n_{z_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_2 + 1,75 \cdot b_2} \cdot P_{нз}, \quad (18)$$

$$\Delta P_{нв} = \frac{V_{66}}{L_6} \left(\sum_{i=1}^k (n_{v_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_6 + 1,75 \cdot b_6} \cdot P_{нв}. \quad (19)$$

Для случая одновременного влияния на пропускную способность полос главного и второстепенного направлений маневров правого и левого поворотов, с учетом (7):

$$\Delta P_{нз} + \Delta P_{лз} = \frac{V_{62}}{L_2} \left(\sum_{i=1}^k (n_{z_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_2 + 1,25 \cdot c_2 + 1,75 \cdot b_2} \cdot P_{нз}, \quad (20)$$

$$\Delta P_{нв} + \Delta P_{лв} = \frac{V_{66}}{L_6} \left(\sum_{i=1}^k (n_{v_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_6 + 1,25 \cdot c_6 + 1,75 \cdot b_6} \cdot P_{нв}. \quad (21)$$

Уменьшение пропускной способности полосы второстепенного направления $\Delta P_{нв}$ в связи с пропуском движения по главному направлению необходимо учитывать, т. к. (18), (19) и (20), (21) получены из расчета отсутствия приоритетного взаимодействия между главным и второстепенным направлениями. Наличие указанного приоритета формирует требование о необходимости уступить дорогу транспортным средствам главного направления вплоть до полной остановки, данный маневр дополнительно формирует снижение пропускной способности полос второстепенного направления.

Необходимость маневрирования транспортных средств второстепенного направления в виде снижения скорости вплоть до полной остановки на подходах к площади перекрестка предлагается учитывать в пропускной способности следующим образом:

$$\Delta P_{нв} = \Delta V_{нв} \cdot \bar{q}_6, \quad (22)$$

где $\Delta V_{нв}$ – снижение скоростей движения транспортных средств на подходах второстепенного направления к площади перекрестка за счет необходимости уступить дорогу транспортным средствам главного направления;

\bar{q}_ε – средняя плотность движения транспортных средств на подходах к площади перекрестка во второстепенном направлении.

С учетом полученных результатов, пропускную способность полосы главного направления на подходах к площади перекрестка рассчитываем следующим образом:

$$P_\varepsilon = V_{\varepsilon z} \cdot q_{\max \varepsilon} - \Delta V_{\varepsilon z} \cdot \bar{q}_\varepsilon - \left(\frac{V_{\varepsilon z}}{L_\varepsilon} \left(\sum_{i=1}^k (n_{\varepsilon_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_\varepsilon + 1,25 \cdot c_\varepsilon + 1,75 \cdot b_\varepsilon} \cdot P_{нз} \right). \quad (23)$$

С учетом полученных результатов, пропускную способность полосы второстепенного направления на подходах к площади перекрестка рассчитываем следующим образом:

$$P_\varepsilon = V_{\varepsilon \varepsilon} \cdot q_{\max \varepsilon} - \Delta V_{\varepsilon \varepsilon} \cdot \bar{q}_\varepsilon - \left(\frac{V_{\varepsilon \varepsilon}}{L_\varepsilon} \left(\sum_{i=1}^k (n_{\varepsilon_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_\varepsilon + 1,25 \cdot c_\varepsilon + 1,75 \cdot b_\varepsilon} \cdot P_{нз} \right) - \Delta V_{np \varepsilon} \cdot \bar{q}_\varepsilon,$$

$$P_\varepsilon = V_{\varepsilon \varepsilon} \cdot q_{\max \varepsilon} - (\Delta V_{\varepsilon \varepsilon} + \Delta V_{np \varepsilon}) \cdot \bar{q}_\varepsilon - \left(\frac{V_{\varepsilon \varepsilon}}{L_\varepsilon} \left(\sum_{i=1}^k (n_{\varepsilon_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_\varepsilon + 1,25 \cdot c_\varepsilon + 1,75 \cdot b_\varepsilon} \cdot P_{нз} \right). \quad (24)$$

Значения $q_{\max \varepsilon}$, $q_{\max \varepsilon}$ максимальной плотности транспортного потока на полосе главного и второстепенного направлений для транспортного потока из легковых транспортных средств предлагается рассчитывать, исходя из возможности обеспечения безопасности движения в виде остановочного пути в пределах дистанций между легковыми транспортными средствами:

$$d_\varepsilon = (t_{1\varepsilon} + t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot V_{\varepsilon \varepsilon} + \frac{(V_{\varepsilon \varepsilon})^2}{2 \cdot j} + \Delta_\sigma, \quad (25)$$

$$d_\varepsilon = (t_{1\varepsilon} + t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot V_{\varepsilon \varepsilon} + \frac{(V_{\varepsilon \varepsilon})^2}{2 \cdot j} + \Delta_\sigma, \quad (26)$$

где $t_{1\varepsilon}$, $t_{1\varepsilon}$ – время реакции водителя транспортного средства на главном и второстепенном направлениях, с;

t_2 – время срабатывания тормозной системы транспортного средства, с;

t_3 – время нарастания замедления транспортного средства, с;

j – максимальное замедление транспортного средства, м/с² [10]:

$$j = \varphi_x \cdot g, \quad (27)$$

где φ_x – коэффициент продольного сцепления колес транспортного средства с дорожным покрытием, ед.;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

Δ_σ – интервал безопасности, м.

Значения $t_{1\varepsilon}$, $t_{1\varepsilon}$ рассчитываем по следующей формуле [11]:

$$t_p = t_0 (1 + K_v + K_t + K_L + K_D + K_{zo} + K_x + K_\varepsilon) + t_1 (1 + K_n + K_j + K_q + K_n), \quad (28)$$

где t_0 – продолжительность выявления сигнала при оптимальных условиях восприятия [11];

K_v – коэффициент, который учитывает скорость движения и соответствующее ей поле концентрации внимания [11];

K_t – коэффициент степени утомления водителя и изменения организации его зри-

тельной работы [11];

K_L – коэффициент монотонности трасы, которая вызвана длинными прямыми участками [11];

K_D – коэффициент, который учитывает наличие и расположение доминанты относительно опасной зоны [11];

K_{zo} – коэффициент, который учитывает наличие и вид средств зрительного ориентирования [11];

K_x – коэффициент светотехнических условий зрительного восприятия и относительной скорости перемещения сигнала в поле зрения [11];

K_e – коэффициент возрастного снижения психофизиологических характеристик зрения водителя [11];

t_1 – наименьшая продолжительность переработки водителем информации и формирования соответствующего действия при оптимальных условиях восприятия [11];

K_n – коэффициент плотности объектов в поле зрения водителя, обусловленный главным образом интенсивностью движения [11];

K_j – коэффициент изменения скорости переработки водителем информации на протяжении рабочего дня [11];

K_q – коэффициент квалификации водителя, который определяет информационную загрузку водителя и количество сформированных ассоциативных связей [11];

K_n – количество одновременно оцениваемых сигналов [11].

Результаты исследований времени реакции водителя в графическом виде приведенных в [11].

С учетом (25)–(26) значения $q_{\max z}$, $q_{\max e}$ в (23) и (24) можно рассчитать:

$$q_{\max z} = \left[(t_{1z} + t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot V_{c6z} + \frac{(V_{c6z})^2}{2 \cdot g \cdot \varphi_{xz}} + \Delta_{\sigma} + L \right]^{-1}, \quad (29)$$

$$q_{\max e} = \left[(t_{1e} + t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot V_{c6e} + \frac{(V_{c6e})^2}{2 \cdot g \cdot \varphi_{xe}} + \Delta_{\sigma} + L \right]^{-1}, \quad (30)$$

где L – габаритная длина условного легкового транспортного средства [7].

Значения пропускных способностей подходов к площади перекрестка с главного (23) и второстепенного (24) направлений с учетом (29) и (30):

$$P_z = \frac{V_{c6z}}{(t_{1z} + t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot V_{c6z} + \frac{(V_{c6z})^2}{2 \cdot g \cdot \varphi_{xz}} + \Delta_{\sigma} + L} - \Delta V_{e2} \cdot \bar{q}_z - \left(\frac{V_{e2}}{L_z} \left(\sum_{i=1}^k (n_{z_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_z + 1,25 \cdot c_z + 1,75 \cdot b_z} \cdot P_{nz} \right), \quad (31)$$

$$P_e = \frac{V_{c6e}}{(t_{1e} + t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot V_{c6e} + \frac{(V_{c6e})^2}{2 \cdot g \cdot \varphi_{xe}} + \Delta_{\sigma} + L} - (\Delta V_{e6} + \Delta V_{np6}) \cdot \bar{q}_e - \left(\frac{V_{e6}}{L_e} \left(\sum_{i=1}^k (n_{e_i} \cdot K_{np_i}) \right) - \frac{1}{a_e + 1,25 \cdot c_e + 1,75 \cdot b_e} \cdot P_{ne} \right). \quad (32)$$

Выводы

Разработан расчет пропускной способности перегонов главного и второстепенного направлений на подходах к нерегулируемому перекрестку двухполосных городских улиц в одном уровне.

Формулы (31) и (32) позволяют учитывать уменьшение пропускной способности на подходах к площади перекрестка за счет снижения скоростей транспортных средств в условиях восприятия водителями движения на подходах к перекрестку, а также с учетом возможности осуществления маневров поворота направо и налево.

Полученные значения пропускных способностей полос движения на подходах к площади перекрестка не могут быть просто просуммированы для получения значения пропускной способности перекрестка, т. к. не учтено взаимодействие транспортных средств на площади перекрестка.

Указанный аспект будет рассмотрен в следующей работе.

Список литературы

1. Сильянов, В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2009. – 352 с. – ISBN 978-5-7695-5874-0.
2. Лобанов, Е. М. Транспортная планировка городов / Е. М. Лобанов. – Москва : Транспорт, 1990. – 240 с. – ISBN 5-277-00375-4.
3. Проектирование и изыскания пересечений автомобильных дорог / Е. М. Лобанов, В. М. Визгалов, А. П. Шевяков [и др.]. – Москва : Транспорт, 1972. – 232 с.
4. Вероятностные и имитационные подходы к оптимизации автодорожного движения : монография / А. П. Буслаев, А. В. Новиков, В. М. Приходько [и др.] ; под редакцией В. М. Приходько. – Москва : Мир, 2003. – 368 с. – ISBN 5-03-003646-6.
5. Иносэ, Х. Управление дорожным движением / Х. Иносэ, Т. Хамада ; перевод с английского М. П. Печерского ; под редакцией М. Я. Блинкина. – Москва : Транспорт, 1983. – 248 с.
6. Дрю, Дональд Р. Теория транспортных потоков и управление ими / Дональд Р. Дрю ; перевод с английского Е. Г. Коваленко и Г. Д. Шермана ; под редакцией Н. П. Бусленко. – Москва : Транспорт, 1972. – 424 с.
7. Клишковштейн, Г. И. Организация дорожного движения / Г. И. Клишковштейн, М. Б. Афанасьев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Транспорт, 1997. – 230 с. – ISBN 5-277-01959-6.
8. Бабков, В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В. Ф. Бабков. – Москва : Транспорт, 1993. – 271 с. – ISBN 5-277-01402-0.
9. Кременец, Ю. А. Технические средства организации дорожного движения / Ю. А. Кременец, М. П. Печерский, М. Б. Афанасьев. – Москва : Академкнига, 2005. – 279 с. – ISBN 5-94628-111-9.
10. Домке, Э. Р. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий / Э. Р. Домке. – Москва : Академия, 2009. – 288 с. – ISBN 978-5-7695-4658-7.
11. Лобанов, Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / Е. М. Лобанов. – Москва : Транспорт, 1980. – 311 с.

Н. Н. Дудникова, В. Г. Коробейник

Автомобильно-дорожный институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Донецкий национальный технический университет» в г. Горловка

Расчет пропускной способности перегонов главного и второстепенного направлений на подходах к нерегулируемому перекрестку двухполосных городских улиц в одном уровне

Развитие улично-дорожной сети городов в условиях значительного прироста показателей автомобилизации приобретает значительную актуальность и важность для социально-экономического развития страны. Одним из главных факторов в указанном направлении является увеличение пропускной способности улично-дорожной сети. Существенным образом на характеристики пропускной способности сетей оказывают влияние транспортные узлы в виде перекрестков улиц. В настоящее время большая часть перекрестков городских улиц и дорог реализована в виде двухполосных перекрестков в одном уровне. Правильный расчет или прогноз пропускной способности указанных пересечений позволит более объективно прогнозировать пропускную способность улично-дорожной сети и как следствие более эффективно решать транспортные, социальные проблемы городов.

Указное выше раскрывает актуальность разработки методики расчета пропускной способности перегонов

главного и второстепенного направлений на подходах к нерегулируемому перекрестку двухполосных городских улиц в одном уровне.

В работе разработан расчет пропускной способности перегонов главного и второстепенного направлений на подходах к нерегулируемому перекрестку двухполосных городских улиц в одном уровне.

Полученные формулы позволяют учитывать уменьшение пропускной способности на подходах к площади перекрестка за счет снижения скоростей транспортных средств в условиях восприятия водителями движения на подходах к перекрестку, а также с учетом возможности осуществления маневров поворота направо и налево.

Полученные значения пропускных способностей полос движения на подходах к площади перекрестка не могут быть просто просуммированы для получения значения пропускной способности перекрестка, т. к. не учтено взаимодействие транспортных средств на площади перекрестка.

СПОСОБНОСТЬ ПРОПУСКНАЯ, ПЕРЕГОН АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ, ПЕРЕКРЕСТОК НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ, ДВУХПОЛОСНАЯ ГОРОДСКАЯ УЛИЦА, НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ

N. N. Dudnikova, V. G. Korobeinik
**Automobile and Road Institute (Branch) of the Federal State Budget Educational Institution
of Higher Education «Donetsk National Technical University» in Gorlovka**
**Capacity Calculation of the Sections of the Main and Secondary Directions at the Approaches
to an Unregulated Intersection of Two-Lane City Streets at One Level**

The development of the city road network in the context of the significant increase in motorization rates is acquiring significant relevance and importance for the socio-economic development of the country. One of the main factors in this direction is increasing the capacity of the road network. The characteristics of the network throughput are significantly influenced by transport nodes in the form of street intersections. Currently, most of the intersections of city streets and roads are implemented in the form of two-lane intersections at one level. Correct calculation or forecast of the capacity of these intersections will make it possible to more objectively predict the capacity of the road network and, as a result, more effectively solve transport and social problems of cities.

The above reveals the relevance of developing a methodology for calculating the capacity of sections of the main and secondary directions at the approaches to an unregulated intersection of two-lane city streets at the same level.

The work has developed a capacity calculation of sections of the main and secondary directions at the approaches to an unregulated intersection of two-lane city streets at one level.

The resulting formulas make it possible to take into account the reduction in the capacity on the approaches to the intersection area due to the reduction in vehicle speeds in conditions of drivers' perception of traffic on the approaches to the intersection, as well as taking into account the possibility of making right and left turn maneuvers.

The obtained values of the traffic lane capacity on the approaches to the intersection area cannot be simply summed up to obtain the intersection capacity value, because the interaction of vehicles in the intersection area is not taken into account.

CAPACITY, HIGHWAY SPAN, UNCONTROLLED INTERSECTION, TWO-LANE CITY STREET, TRAFFIC DIRECTION

Сведения об авторах:

Н. Н. Дудникова

SPIN-код РИНЦ: 1424-1363

Телефон: +7 949 412-79-04

Эл. почта: DudnikovaNN@rambler.ru

В. Г. Коробейник

Телефон: +7 949 412-79-04

Эл. почта: DudnikovaNN@rambler.ru

Статья поступила 16.01.2024

© Н. Н. Дудникова, В. Г. Коробейник, 2024

Рецензент: Д. Н. Самисько, канд. техн. наук,

Автомобильно-дорожный институт

(филиал) ДонНТУ в г. Горловка