

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Нарзуллаев Хуршидбек Сайдуллаевич, Турахонов Менгқобил Ишбойевич,
Кулмаматов Ромазон Жумаевич

Термизский инженерно-технологический институт (Узбекистан)

ARTICLE INFO.

Ключевые слова:

Пересечения дорог, перекрестке
дорог, дорожного движения,
состояния дорожного покрытия.

Annotation

Различные типы пересечений, примыканий и разветвлений
автомобильных дорог в одном уровне отличаются по
степени их безопасности, удобству движения и пропускной
способности.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2022 LWAB.

Различные типы пересечений, примыканий и разветвлений автомобильных дорог в одном уровне отличаются по степени их безопасности, удобству движения и пропускной способности.

Возможные траектории движения автомобилей на перекрестке дорог (см. рис. 1а) в одном уровне образуют 16 точек пересечений транспортных потоков, 8 слияний, 8 точек разветвлений. На примыкании (см. рис. 1б), соответственно, 3 точки пересечения, 3 слияния, 3 точки разветвления. В этих точках, называемых конфликтными, возможны столкновения автомобилей.

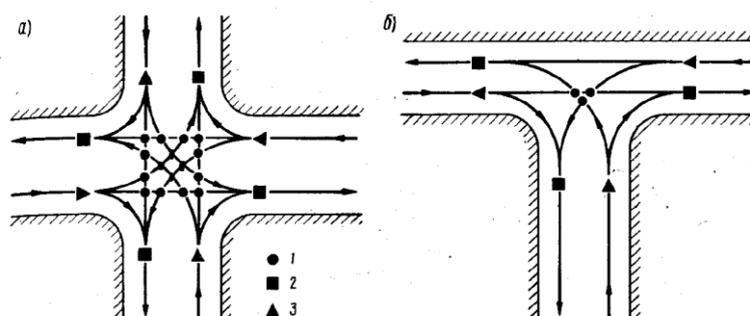


Рис. 1. Конфликтные точки на пересечении и примыкании в одном уровне: а – пересечение; б – примыкание; 1 – точки пересечения; 2 – точки слияния; 3 – точки разделения транспортных потоков

Безопасность движения на пересечениях дорог зависит от направления пересекающихся потоков движения, числа конфликтных точек, а также от расстояний между этими точками. Наибольшее количество дорожно-транспортных происшествий случается при углах пересечения более 90^0 (см. рис.2а), когда при правом повороте автомобили, не вписывающиеся в свою полосу движения, вынуждены заезжать на полосу встречного движения.

Перпендикулярные пересечения менее опасны, но количество происшествий на них больше, чем при пересечениях под острым углом от 50° до 75° , когда на дороге отсутствуют не просматриваемые зоны, а положение водителя удобно для оценки обстановки движения.

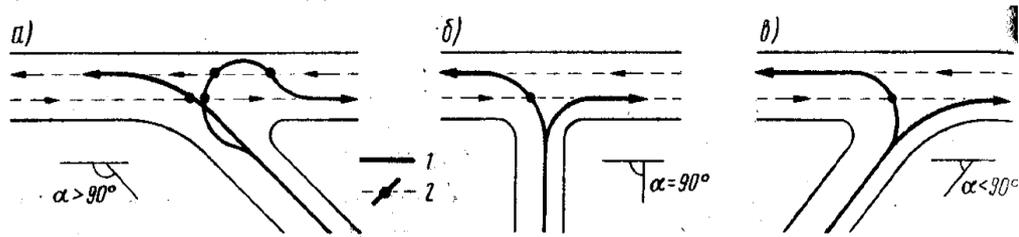


Рис. 2. Схемы примыкания дорог под тупым, прямым и острым углами

Вероятность происшествий на пересечении тем выше, чем больше автомобилей проходит через ту или иную конфликтную точку. Степень опасности конфликтной точки можно оценить по возможному в ней количеству происшествий за год:

$$q_i = K_i M_i N_i \cdot \frac{25}{K_\Gamma} \cdot 10^{-7}, \quad (1)$$

где K_i – относительная аварийность конфликтной точки (см. прил. 1, 2); M_i и N_i – интенсивность движения пересекающихся в ней потоков (см. рис.2), авт/сут; K_Γ – коэффициент годовой неравномерности движения; 25 – количество рабочих дней в месяце.

Коэффициент K_Γ вводят в тех случаях, когда нужно оценить опасность движения по пересечению в периоды сезонных пиков интенсивности. Для вновь проектируемых дорог отношение $25/K_\Gamma$ принимают равным 365.

Степень опасности существующего пересечения или каждого варианта его планировки характеризуют **показателем безопасности движения или аварийности** – количеством ДТП на 10 млн. прошедших через пересечение автомобилей по формуле:

$$K_a = \frac{10^7 \cdot G \cdot K_\Gamma}{(M + N) \cdot 25}, \quad (2)$$

где $M + N$ – сумма интенсивностей движения на пересекающихся дорогах, авт/сут; G – вероятное количество происшествий на пересечении за год.

В зависимости от значения K_a пересечения делят на следующие категории:

неопасные малоопасные опасные очень опасные

$$K_a \leq 3 \quad 3.1 - 8 \quad 8.1 - 12 \quad > 12$$

Рассмотрим пример расчета степени опасности T-образного примыкания, исходные данные для которого приведены на схеме (см. рис. 3).

На схеме показано расположение опасных точек на примыкании буквами Р, П, С, которыми обозначают соответственно точки разделения, пересечения и слияния транспортных потоков, цифрами указана их интенсивность.

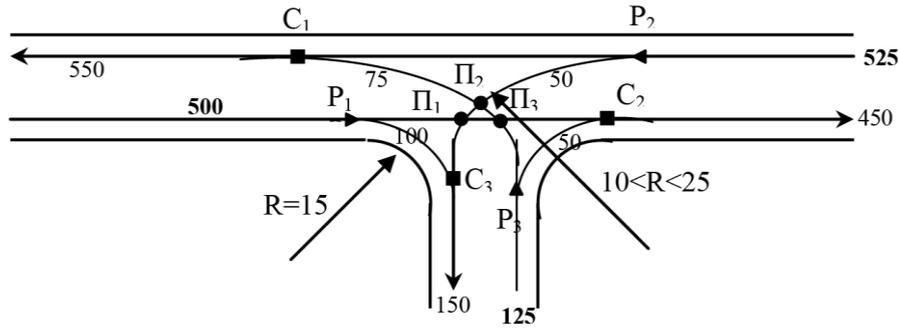


Рис 3. Схема для расчета степени опасности пересечения

При определении степени опасности конфликтных точек расчет лучше производить в табличной форме (см. табл. 1).

Таблица 1. Расчет степени опасности конфликтных точек

Номер конфликтной точки	Интенсивность движения пересекающихся потоков		Относительная аварийность конфликтной точки K_i	Степень опасности конфликтной точки, q_i
	M_i	N_i		
P_1	400	100	0,0060	0,00876
P_2	475	50	0,0040	0,00347
P_3	75	50	0,0015	0,00021
Π_1	400	50	0,0120	0,00876
Π_2	75	50	0,0020	0,00027
Π_3	400	75	0,0120	0,01314
C_1	475	75	0,0030	0,00390
C_2	400	50	0,0040	0,00292
C_3	100	50	0,0025	0,00046

$$G = \sum_{i=1}^{i=n} q_i = 0,04189$$

Используя данные, полученные при расчете примера, устанавливаем значение коэффициента K_a :

$$K_a = 10000000 * 0,04189 / 365 * (1025 + 125) = 0,998,$$

т.е. данное примыкание можно отнести к категории неопасных. Для проектируемых пересечений в одном уровне показатель аварийности не должен быть больше 8. Существующие пересечения с $K_a > 8$ следует переустраивать для повышения безопасности движения.

Средством улучшения условий движения и предотвращения происшествий является устройство канализированного движения на пересечении – выделение для каждого направления движения самостоятельной полосы на проезжей части или устройство кольцевых развязок.

Возможное количество дорожно-транспортных происшествий на пересечениях и примыканиях в одном уровне со светофорным регулированием рассчитывают через опасность конфликтных точек, количество которых определяется схемой организации движения.

Опасность всех конфликтных точек (кроме столкновений автомобилей при подъезде к стоп-линии) определяют по формуле [3]:

$$q_i = K_i \times M_i \times N_i \times 10^{-2}, \quad (3)$$

где K_i , M_i , N_i – то же, что и в формуле 1, значения K_i принимаются по приложению 1, 2;

Возможное количество наездов (q_n) определяется по формуле:

$$q_n = K_n \cdot (M_\Sigma + N_\Sigma) \cdot 10^{-2}, \quad (4)$$

где K_n – опасность наезда, (см. прил. 2); M_Σ , N_Σ – интенсивности движения на пересекающихся дорогах, проходящие через стоплинию с остановкой, авт/ч.

Возможное количество ДТП за год на регулируемом пересечении определяют по следующей формуле:

$$G_p = -0,468 + q_i + \sum_{i=1}^n q_i. \quad (5)$$

Для улучшения условий движения на регулируемых пересечениях рекомендуются следующие мероприятия: совершенствование схемы организации дорожного движения на транспортном узле; расширение проезжих частей пересекающихся улиц; устройство многоуровневых транспортных развязок.

Безопасность движения на пересечениях дорог в одном уровне в значительной степени зависит от обеспечения видимости пересекающейся дороги с приближающимся автомобилем. Для этого следует обеспечивать для автомобиля, ожидающего на второстепенной дороге для въезда на основную, расстояние видимости не менее указанного в таблице 2.

Для оценки условий видимости на пересечении строят треугольник видимости (см. рис. 4). Препятствия, ограничивающие необходимую видимость, должны быть удалены из данной зоны.

Таблица 2. Значения расстояний для обеспечения боковой видимости

Интенсивность движения по главной дороге, авт/сут	Минимальное расстояние видимости автомобиля по главной дороге $L_{гл}$, м	Минимальное расстояние видимости поверхности дороги, м	
		главной $l_{гл}$	Второстепенной $l_{втр}$
1000	250	140	75
2000	250	140	75
3000	300	150	75
4000	400	175	100
5000	600	175	100

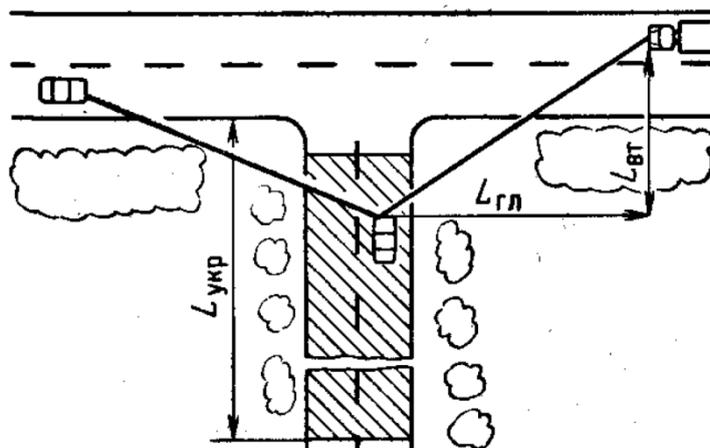


Рис. 4. Схема для определения видимости на пересечении в одном уровне

Использованная литература:

1. Ермаков Ф.Х. Организация безопасного дорожного движения: транспортных узлах и пешеходных переходах. - Казань: Изд-во Казаш ун-та, 1991-135 с.
2. Захаров, А. П. Нормирование пропускной способности городских улиц и дорог / А.П. Захаров, Л.В. Булавина, Л.И. Рябоконт // Материалы X международной (тринадцатой екатеринбургской) научно-практической конференции 14 - 15 июня 2004 года, [Электронный ресурс] www.vaksman.ru
3. Кадасев, Д. А., Повышение системной безопасности транспортных потоков оптимизацией светофорного регулирования их движения, автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н. Кадасев Д. А., Москва, 2008г.