

**Research intensity traffic flow at the intersection
of Shevchenko - Karl Marx avenue of Shakhty**

Kalmykova O.¹, Pitchenko D.², Krjukov S.³, Ostrovskij G.⁴

**Исследование интенсивности движения транспортного потока
на пересечении ул. Шевченко – пр. Карла Маркса г. Шахты
Калмыкова О. М.¹, Питченко Д. С.², Крюков С. А.³, Островский Г. А.⁴**

¹Калмыкова Ольга Михайловна / Kalmykova Olga – кандидат философских наук, доцент;

²Питченко Дмитрий Сергеевич / Pitchenko Dmitriy – магистрант;

³Крюков Семен Андреевич / Krukov Semen – студент;

⁴Островский Григорий Александрович / Ostrovskiy Grigoriy – студент,

кафедра техники и технологии автомобильного транспорта,

Институт сферы обслуживания и предпринимательства,

Донской государственной технической университет (филиал), г. Шахты

Аннотация: в статье проведен анализ существующей интенсивности движения на пересечении ул. Шевченко – пр. Карла Маркса. Рассчитана часовая приведенная интенсивность на пересечении ул. Шевченко – пр. Карла Маркса. Построены условные и масштабные картограммы интенсивности. Определена фактическая пропускная способность пересечения.

Abstract: in the article the analysis of existing traffic volumes at the intersection of Shevchenko str. - prospect of Karl Marx. Designed hour reduced intensity at the intersection of Shevchenko - Karl Marx Avenue. Built conditional and scale cartogram intensity. Determine the actual throughput capacity of the intersection.

Ключевые слова: интенсивность движения, часовая приведенная интенсивность движения, транспортный поток, безопасность дорожного движения.

Keywords: traffic, reduced hour traffic, traffic, traffic safety.

Безопасность передвижения транспортных средств (ТС) зависит во многом от показателей, характеризующих транспортный поток: интенсивность транспортного потока, его состав по типам ТС, плотность потока, скорость движения, задержки движения [1-8].

Интенсивность движения, N_a , - это число ТС, проезжающих через сечение дороги за единицу времени [1].

Для определения фактической интенсивности на трехстороннем пересечении ул. Шевченко – пр. Карла Маркса за период краткосрочного учета движения (один час) в трех направлениях, необходимо определить интенсивность движения по трем направлениям. Для учета в фактическом составе транспортного потока влияния различных типов транспортных средств на загрузку дороги применяют коэффициенты приведения $k_{при}$ к условному легковому автомобилю, значения которых представлены в таблице 1.

Таблица 1. Коэффициенты приведения интенсивности движения

Транспортные средства	Коэффициенты
Легковые автомобили	1,0
Автобусы	2,5
Грузовые автомобили	2,0

Приведенную интенсивность движения вычисляем как сумму произведений частных показателей интенсивности движения ТС каждого типа, умноженную на соответствующие коэффициенты приведения:

$$N_{np} = \sum_{i=1}^m (N_i k_{при}) \quad (1)$$

где N_i - интенсивность движения ТС данного типа; $k_{при}$ - соответствующие коэффициенты приведения для данной группы ТС; m - число типов ТС, на которые разделены данные наблюдений.

Часовая приведенная интенсивность движения ТС представлена в таблице 2. Время проведения исследования с 9.00 до 10.00.

Таблица 2. Часовая интенсивность движения ТС на пересечении ул. Шевченко – пр. Карла Маркса

Направление	Нл, авт/ч	Нгруз, авт/ч	Навт, авт/ч	Нтс, авт/ч	Нпр, ед/ч
1	495	36	52	583	697
2	78	1	5	84	93
3	74	6	3	83	94
4	102	14	2	118	135
5	394	34	44	472	572
6	74	-	-	74	74
Итого	1217	91	106	1414	1665

Для наибольшей наглядности представим полученные значения интенсивности движения транспортных потоков на пересечении ул. Шевченко - пр. Карла Маркса в виде условной картограммы (рисунок 1) и масштабной (рисунок 2).

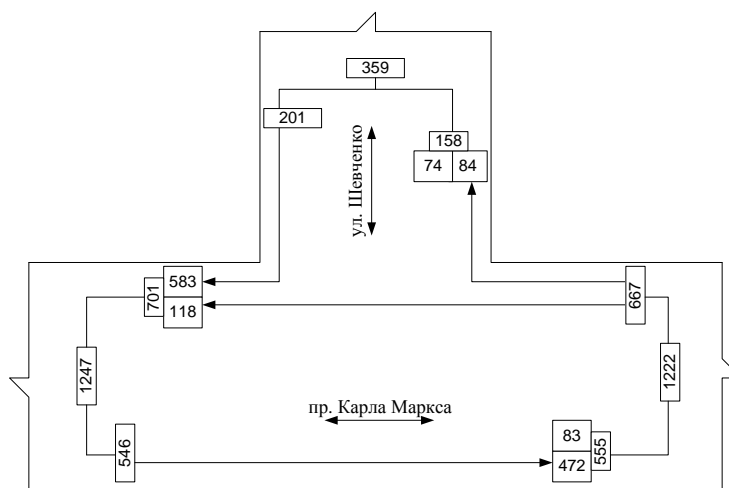


Рис. 1. Условная картограмма интенсивности транспортных потоков на пересечении ул. Шевченко - пр. Карла Маркса

Зная количество ТС в потоке, приведенную часовую интенсивность движения на рассматриваемом пересечении, рассчитаем среднегодовую суточную интенсивность движения N на пересечении ул. Шевченко - пр. Карла Маркса по формуле:

$$N = N_{np} K_M K_H K_C, \quad (2)$$

где K_M , K_H , K_C - месячный, недельный и суточный поправочные коэффициенты.

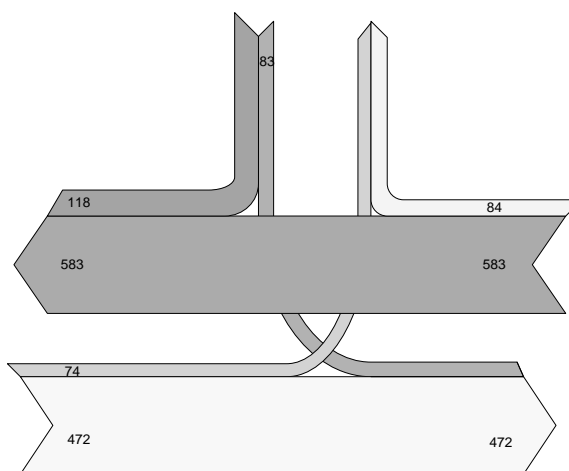


Рис. 2. Масштабная картограмма интенсивности транспортных потоков на пересечении ул. Шевченко - пр. Карла Маркса

Значения среднегодовой суточной интенсивности представлены в таблице 3.

Таблица 3. Значения среднегодовой суточной интенсивности

Вид транспортного средства	$N_{пр}$ ед/ч	Коэффициент перевода			N
		K_M	K_H	K_C	
Легковые автомобили	1217	1,32	0,89	8,47	12110
Грузовые автомобили	182				1811
Автобусы	265				2637
Итого	1414				16558

Важнейшим критерием, характеризующим функционирование путей сообщения, является их пропускная способность. Для оценки на реальных дорогах имеющегося запаса пропускной способности используется коэффициент Z , равный отношению существующей интенсивности движения к пропускной способности. Этот коэффициент также называется уровнем загрузки дороги (полосы) транспортным потоком.

Для обеспечения бесперебойного движения необходим резерв пропускной способности, который принять считать допустимым $Z \leq 0,85$.

Значение Z на пересечении ул. Шевченко - пр. Карла Маркса определялся экспресс-методом часового наблюдения в пиковый период движения без затора. Интенсивность движения потока на пересечении ул. Шевченко - пр. Карла Маркса по 6-минутным отрезкам времени представлена на рисунке 3.

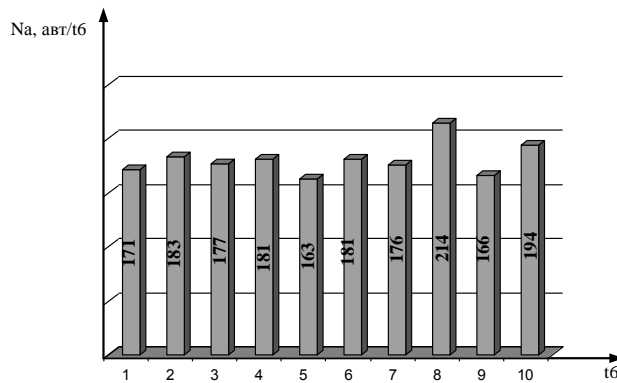


Рис. 3. Диаграмма интенсивности потока, полученная при определении коэффициента загрузки Z на пересечении ул. Шевченко - пр. Карла Маркса

По наибольшей интенсивности ($N_{a8} = 214$ авт/час) определим фактическую пропускную способность пересечения, как $214 \cdot 10 = 2140$ авт/час. Фактическая интенсивность равна сумме интенсивности за десять отрезков времени: $\sum iN_{\phi} = 2140$ авт/час. Отсюда $Z = 1806/2140 = 0,84$. Следовательно, данный участок работает в пределах допустимого.

Проведем анализ конфликтных точек на пересечении ул. Шевченко – пр. Карла Маркса и оценим его сложность (условную опасность) (рисунок 4):

$$m = n_o + 3n_c + 5n_n, \quad (3)$$

где n_o , n_c , n_n - число точек соответственно отклонения, слияния и пересечения. Принято считать перекресток малой сложности (простым) при $m < 40$, средней сложности при $m = 40 \div 80$, сложным при $m = 80 \div 150$ и очень сложным при $m > 150$.

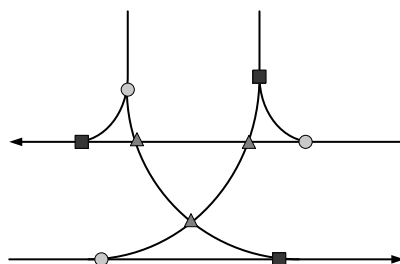


Рис. 1.4. Схема конфликтных точек на ул. Шевченко – пр. Карла Маркса в одном уровне
 ○ - точка отклонения ТС, ■ - точка слияния ТС, ▲ - точка пересечения ТС

Подставим числовые значения в формулу 3, рассчитаем сложность пересечения:

$$m = 3 + 3 \cdot 3 + 5 \cdot 3 = 27.$$

Вывод $m = 27 < 40$, пересечение ул. Шевченко – пр. Карла Маркса является простым.

Литература

1. Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учебник для вузов – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Транспорт 2001. – 247 с.
2. Калмыкова О. М. Проблемы обеспечения безопасного передвижения маршрутных транспортных средств по установленному маршруту / Калмыкова О. М., Калмыков Б. Ю., Копылов С. В. // Наука, техника и образование. 2016. № 6 (24). С. 41-42.
3. Калмыков Б. Ю. Расчет прогнозируемого момента сопротивления сечения для материала кузова автобуса с учетом коррозионного изнашивания его элементов / Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. // Вестник науки и образования. 2015. № 9 (11). С. 18-20.
4. Калмыков Б. Ю. Энергетический этап метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса / Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. // International scientific review. 2015. № 8. С. г.
5. Калмыков Б. Ю. Способ определения высоты опрокидывания автобуса для оценки прочности конструкции его кузова по Правилам ЕЭК ООН № 66 - Калмыков Б. Ю., Высоцкий И. Ю., Овчинников Н. А., Бочаров С. В. // Инженерный вестник Дона. 2012. № 3 (21). С. 10-17.
6. Калмыков Б. Ю. Расчет деформации стоек кузова с учетом коррозионного изнашивания на примере автобуса ЛИАЗ-5256 / Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. // European research. 2015. № 9 (10). С. 10-13.
7. Прокопов А. Ю., Калмыков Б. Ю. Метод распределения потенциальной энергии по несущим элементам кузова автобуса при его опрокидывании // Научное обозрение. 2014. № 11-3. С. 709-712.
8. Калмыков Б. Ю., Богданов В. И. Устройство для предотвращения опрокидывания транспортного средства. Патент на изобретение RUS 2423280 24.02.2010.