

A study of actual traffic volume traffic and pedestrian flows, movement of saturation flows of vehicles at the crossroads str. Lenin - lane Komissarovsky city of Shakhty
Kalmykova O.¹, Sorokina D.², Kolesnichenko K.³

Исследование фактической интенсивности движения транспортных и пешеходных потоков, потоков насыщения движения транспортных средств на перекрестке ул. Ленина – пер. Комиссаровский г. Шахты
Калмыкова О. М.¹, Сорокина Д. В.², Колесниченко К. Н.³

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

²Сорокина Диана Валентиновна / Sorokina Diana – студент;

³Колесниченко Кристина Николаевна / Kolesnichenko Kristina – студент,
 кафедра техники и технологий автомобильного транспорта,
 Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
 Донской государственный технический университет, г. Шахты

Аннотация: в статье представлены результаты исследований фактической интенсивности движения транспортных и пешеходных потоков на данном перекрестке. Кроме того проведены расчеты потоков насыщения движения транспортных средств и фазовых коэффициентов на пересечении ул. Ленина – пер. Комиссаровский г. Шахты.

Abstract: the article presents the results of the actual intensity of study traffic and pedestrian traffic at this intersection. Also calculated the saturation flow movement of vehicles and phase coefficients at the crossroads Str. Lenin - lane. Komissarovsky city of Shakhty.

Ключевые слова: организация и безопасность дорожного движения.

Keywords: organization and safety of traffic.

В данной статье представлено исследование фактической интенсивности движения транспортных и пешеходных потоков, а также расчеты потоков насыщения движения транспортных средств и фазовых коэффициентов на пересечении ул. Ленина – пер. Комиссаровский [1].

Для того чтобы учесть в фактическом составе транспортного потока влияние различных типов транспортных средств, применяем коэффициенты приведения $K_{пр}$ к условному легковому автомобилю, определяемые при сравнении их динамических габаритов. Расчет интенсивности движения с использованием коэффициентов приведения проводится по формуле [2]:

$$N = \sum_{i=1}^n (N_i \cdot K_{прi}), \quad (1)$$

где N_i - интенсивность движения автомобилей данного типа, авт./ч;

$K_{прi}$ - коэффициент приведения для данной группы автомобилей согласно СниП 2.05.02.85;

N - количество типов автомобилей.

Приведенная часовая интенсивность движения ТС [3, 4] с 9.00 до 10.00 на пересечении ул. Ленина – пер. Комиссаровский [1] представлена в таблице 1.

Таблица 1. Часовая интенсивность движения ТС с 9.00 до 10.00

Направление	Нл, авт/ч	Нгруз, авт/ч	Навт, авт/ч	Нтс, авт/ч	Нпр.а, ед/ч
1	133	12	3	148	178
2	140	21	4	165	213
3	30	-	-	30	30
4	111	16	11	138	198
5	88	15	14	117	196
6	66	11	8	85	134
7	357	85	23	465	685
8	108	21	19	148	158
9	47	13	14	64	144
10	287	36	12	445	437
11	134	15	7	156	207
12	38	7	5	50	81

В таблице 1 обозначены $N_{л}$, $N_{груз}$, $N_{авт}$ – соответственно интенсивность движения легковых, грузовых автомобилей и автобусов, авт/ч [5-8], $N_{тс}$ – суммарное значение интенсивности транспортных средств, авт/ч. $N_{пр.а.}$ - скорректированное значение по формуле (1) интенсивность движения ТС, ед/ч.

Схема пофазного разъезда на пересечении ул. Ленина – пер. Комиссаровский представлена на рисунке 1.

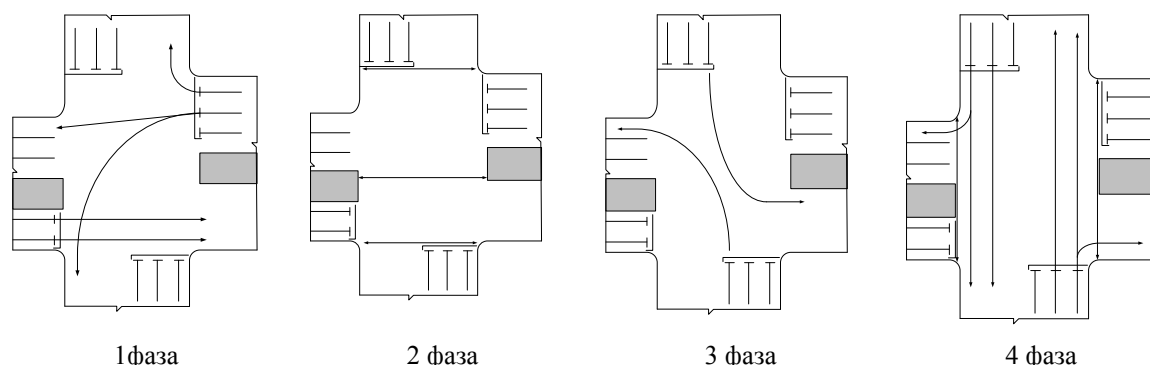


Рис. 1. Схема пофазного разъезда на пересечении ул. Ленина – пер. Комиссаровский

Далее проведем расчет потоков насыщения движения транспортных средств на пересечении.

Для каждого направления данной фазы регулирования поток насыщения определяют путем натуральных наблюдений в периоды, когда на подходе к перекрестку формируются достаточно большие очереди ТС.

Поток насыщения M , ед./ч, определяется по формуле [3, 4]:

$$M_{ПРЯМО} = 525 \cdot B_{ПЧ}, \quad (2)$$

где $B_{ПЧ}$ - ширина проезжей части в данном направлении, данной фазы, м.

Формула (2) применима при $5,4 \text{ м} \leq B_{пч} \leq 18 \text{ м}$. Если ширина проезжей части меньше 5,4 м, для расчета можно использовать данные таблицы 2.

Таблица 2. Зависимость потока насыщения от ширины проезжей части

$M_{нij ПРЯМО}, \text{ед}/\text{ч}$	1850	1920	1970	2075	2475	2700
$B_{пч}, \text{м}$	3,0	3,5	3,75	4,2	4,8	5,1

Для случая движения ТС прямо, а также налево и (или) направо по одним и тем же полосам движения, если интенсивность лево- и правоповоротного потоков составляет более 10% от общей интенсивности движения в рассматриваемом направлении данной фазы, поток насыщения, полученный по формуле (2) корректируется по формуле [3, 4]:

$$M_{нij} = M_{нij ПРЯМО} \cdot 100 / (a + 1,75b + 1,25c), \quad (3)$$

где a , b , c – интенсивность движения ТС соответственно прямо, налево и направо в процентах от общей интенсивности в рассматриваемом направлении данной фазы регулирования.

Рассчитаем процент интенсивности движения ТС в каждом направлении от общей интенсивности:

в I фазе $a_{1-3} = 40,5\%$; $b_{1-3} = 25\%$; $c_{1-3} = 34,4\%$; $a_{7-9} = 43\%$; $b_{7-9} = 9\%$; $c_{7-9} = 48\%$.

Подставим полученные значения в формулу (3) и рассчитаем поток насыщения для каждого направления

$$M_{1-3} = 3 \cdot 1970 \cdot 100 / (40,5 + 1,75 \cdot 25 + 1,25 \cdot 34,4) = 4644 \text{ ед/ч.}$$

$$M_{7-9} = 2 \cdot 1970 \cdot 100 / (43 + 1,75 \cdot 9 + 1,25 \cdot 48) = 3318 \text{ ед/ч.}$$

В третьей фазе пропускаются левоповоротные потоки, движущиеся по специально выделенным полосам, поток насыщения определяем в зависимости от радиуса поворота R , по формуле [4]:

для одностороннего движения

$$M_{H_{пов}} = \frac{1800}{1 + 1,525/R}; \quad (4)$$

для двухстороннего движения

$$M_{H_{пов}} = \frac{3000}{1 + 1,525/R}; \quad (5)$$

для поворота налево $R = 15 \text{ м}$.

$$M_{H_{6,12} \text{пов}} = \frac{1800}{1 + 1,525/15} = 1634 \text{ ед/ч};$$

Для поворота налево $R = 7$ м.

$$M_{H_{6,12} \text{пов}} = \frac{1800}{1 + 1,525/7} = 1500 \text{ ед/ч};$$

В четвертой фазе пропускаются потоки прямо и направо. Ширина полосы равна 3,75, поэтому поток насыщения в направлениях $M_{5,11}$, принимаем равным 1970 ед/ч. (таблица 2).

Время, необходимое для пропуска пешеходов по какому-либо направлению $t_{пеш}$, с, рассчитывается по формуле

$$t_{пеш} = 5 + B_{пеш} / V_{пеш}, \quad (6)$$

где $B_{пеш}$ - длина пешеходного перехода, м.

Рассчитаем время, необходимое для пропуска пешеходов во II фазе

$$t_{пеш I} = 5 + 29/1,3 = 28 \text{ с}.$$

Рассчитаем время, необходимое для пропуска пешеходов в IV фазе

$$t_{пеш IV} = 5 + 40/1,3 = 36 \text{ с}.$$

Проведем расчет фазовых коэффициентов, которые определяем для каждого направления движения на перекрестке в данной фазе регулирования по формуле

$$y_{ij} = N_{ij} / M_{ij}, \quad (7)$$

где N_{ij} и M_{ij} - соответственно интенсивность движения и поток насыщения в данном направлении данной фазы регулирования, ед/ч.

Подставим числовые значения в формулу (7) и рассчитаем фазовые коэффициенты:

I фаза:

$$y_{1(1-3)} = 340 / 4644 = 0,07;$$

$$y_{1(7-9)} = 343 / 3318 = 0,10.$$

II фаза – пешеходная.

III фаза

$$y_{3(12)} = 148 / 1636 = 0,09;$$

$$y_{3(6)} = 156 / 1636 = 0,10.$$

IV фаза

$$y_{4(4)} = 495 / 1970 = 0,25;$$

$$y_{4(5)} = 50 / 1500 = 0,03;$$

$$y_{4(10)} = 64 / 1500 = 0,03;$$

$$y_{4(11)} = 465 / 1970 = 0,24;$$

За расчетный (определяющий длительность основного такта) фазовый коэффициент принимается наибольшее значение в данной фазе. Определим сумму фазовых коэффициентов

$$Y = 0,10 + 0,10 + 0,25 = 0,45.$$

Литература

1. Калмыкова О. М. Анализ светофорного регулирования на перекрестке ул. Ленина – пер. Комиссаровский г. Шахты / Калмыкова О. М., Фролова Н. Г. Сорокина Д. В. / Вестник науки и образования. № 12 (24), 2016.
2. Кликовитейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учебник для вузов – 5-е изд. перераб. и доп. М.: Транспорт, 2001. 247 с.
3. Калмыкова О. М. Исследование интенсивности движения транспортного потока на пересечении ул. Шевченко - пр. Карла Маркса г. Шахты / Калмыкова О. М., Питченко Д. С., Крюков С. А., Островский Г. А. // Проблемы современной науки и образования, 2016. № 19 (61). С. 30-34.
4. Калмыкова О. М. Исследование интенсивности движения транспортного потока на пересечении ул. Советская - пр. Карла Маркса г. Шахты / Калмыкова О. М., Калмыков Б. Ю., Лебедев Е. О., Литвиненко Н. А. // Вестник науки и образования, 2016. № 8 (20). С. 19-24.

5. *Калмыков Б. Ю.* Подготовительный этап метода определения остаточного ресурса безопасной эксплуатации кузова автобуса / Калмыков Б. Ю., Овчинников Н. А., Гармидер А. С., Калмыкова Ю. Б. // Проблемы современной науки и образования, 2015. № 11.
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., Петриашвили И. М.* Экспериментальное исследование прочностных характеристик кузова автобуса / Инженерный вестник Дона, 2014. Т. 29. № 2. С. 38.