

УДК 625.739

## К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ НА ОБЪЕЗДНЫХ УЧАСТКАХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Молдалиев Э.Д.

*Нарынский государственный университет им. С. Нааматова, Нарын, e-mail: egem66@rambler.ru*

В статье рассмотрены вопросы организации кольцевого пересечения на пересечениях дорог, где организована объездная дорога населенных пунктов. Объектом исследования выбрана горная международная автомобильная дорога Бишкек – Нарын – Торугарт, объезжающая с. Кочкор. Дана характеристика на горных дорожных условиях, а также на рассматриваемого узла. Изучены режимы движения автомобилей и причины дорожно-транспортных происшествий на горных дорогах. Определены задачи исследования. Для этой цели нами проведены работы по изучению проектно-технической документации данной дороги, измерены геометрические параметры пересекающихся дорог на месте, а также получены данные со спутника. Изучены методики исследования режимов движения транспортных потоков на пересечениях дорог в одном уровне. Определена интенсивность движения автомобилей по каждому из направлений на стационарных постах, установлен состав транспортного потока. Составлена условная картограмма интенсивности движения, проведен расчет интенсивности движения применительно к легковому автомобилю, а также на въездах направлений. Совместно сотрудниками обеспечения безопасности дорожного движения (ОБДД) проведены измерения скоростных режимов транспортных средств на подходе изучаемого перекрестка. Особое внимание уделено строительству а/д «Север – Юг», которое примыкает к международной а/д Бишкек – Нарын – Торугарт около с. Кочкор, что способствует резкому увеличению интенсивности движения на рассматриваемом узле. В заключение сделаны выводы.

**Ключевые слова:** интенсивность движения, состав транспортного потока, дорожно-транспортные происшествия (ДТП), транспортное средство, Бишкек, Жумгал, Кочкор, Нарын, скоростной режим

## TO THE QUESTION OF THE USE OF CIRCLE CROSSING IN ROUNDABOUTS SECTIONS OF SETTLEMENTS

Moldaliev E.D.

*Naryn State University named after S. Naamatov, Naryn, e-mail: egem66@rambler.ru*

This article discusses the issues of circular intersection at road crossing where a bypass road settlements. The mountain international road Bishkek-Naryn-Torugart circling the village Kochkor was chosen as the object of study. The characteristic is given on mountain travelling terms, and also on the node under consideration. The modes of motion of cars and reason of road traffic accidents on mountain roads are studied. The research tasks are certain. For this purpose, we carried out work on the study of design and technical documentation of this work, measured geometric parameters of intersecting roads and also received data from satellite. Methods of studying traffic flow patterns at road intersections at the same level are studied. Traffic intensities in each of the directions on stationary posts, installed the composition of the traffic flow. A conditional cartogram of traffic intensity is made, the calculation of intensity of motion is conducted to a passenger car, and also on the entrances of directions. Defined Studied the measurement of speed modes of vehicles on the approach with the road safety staff. Based on the results, recommendation on the on the organization of the ring crossing. Particular attention is paid to the construction of the North-South road, which is adjacent to the international Bishkek-Naryn-Torugart road near the village. Kochkor, which contributes to a sharp increase in traffic intensity at the node in question. Special attention to the construction of the North-South highway, which adjoins the international road Bishkek-Naryn-Torugart near the village of Kochkor, which promotes to a quick increase in traffic intensity at the node in question. At the end conclusions are drawn.

**Keywords:** traffic intensity, composition of the traffic flow, traffic accidents, vehicle, Bishkek, Zhumgal, Kochkor, Naryn, speed mode

Кыргызстан – горная страна. Как известно, горные автомобильные дороги характеризуются сочетаниями частых крутых поворотов, продольных уклонов, особыми природно-климатическими условиями, что требует от водителей очень пристального внимания в управлении транспортным средством (ТС).

Сложность рассматриваемого узла в том, что на этом участке юго-западной части с. Кочкор расположены два У-образных пересечения с расстояниями 200 м. Первый транспортный узел обеспечивает транспортные потоки Нарын – Кочкор, Нарын – Бишкек, второй – Нарын – Кочкор, На-

рын – Жумгал (рис. 1). Транспортный узел Нарын – Кочкор, Нарын – Жумгал относится к местной автомобильной дороге, состояние удовлетворительное. Транспортный узел Нарын – Бишкек относится к международной автомобильной дороге, состояние хорошее. Оба дороги имеют по одной полосе в каждом направлении.

Отметим, что оптимизация скоростных режимов автотранспортных средств на горных дорогах является первостепенной задачей. Как показывают исследования, на горных дорогах водители стараются развивать скорость на равнинных и долинных участках. Это и является со-

путствующими причинами ДТП, связанных с превышением скоростного режима и выездом на полосу встречного движения, нарушением правил обгона, которое составляет соответственно 42% и 31%. В частности, наибольшее количество ДТП приходится на развилки около населенных пунктов, где организованы объездные дороги. Водители, которые двигались с наибольшей скоростью, становятся участниками аварийных ситуаций. С учетом этих проблем к концу 2005 г. в мире уже было построено свыше 100 тыс. кольцевых пересечений [1].

С целью получения достоверных исходных данных по объекту исследования перед нами поставлены следующие задачи:

- получение сведений об участниках движения;
- изучение геометрических характеристик и замер параметров пересекающихся дорог;
- определение интенсивности движения автомобилей и состава транспортного потока;
- распределение транспортных потоков по каждому из направлений;
- изучение скоростного режима ТС на подходе к узлу.

Исследование проводилось в марте 2019 г. (рис. 2).

#### Материалы и методы исследования

Известно, что перекрестки по характеру управления бывают регулируемые и нерегулируемые. Нерегулируемые перекрестки различают с неорганизованным движением, с обозначенным приоритетом и круговой схемой движения. На пересечениях магистральных дорог со средними и большими интенсивностями движения целесообразно организовать кольцевое пересечение [2]. Как отмечают авторы [3], кольцевые пересечения отличаются меньшим количеством конфликтных точек и небольшими углами слияния и переплетения транспортных потоков.

Для изучения режимов движения и установления причин ДТП на не регулируемых перекрестках магистральных дорог нами выбрана транспортный узел объездной дороги с. Кочкор расположенное на пути горной международной автомобильной дороги Бишкек – Нарын – Торугарт. Изучена проектно-техническая документация данной дороги, измерены геометрические параметры пересекающихся дорог на месте, а также получены данные со спутника. Длина объездной дороги составляет 11 км.



а)



б)



в)

Рис. 1. Вид рассматриваемого участка со спутника: а) общий вид; б) транспортный узел Нарын – Кочкор, Нарын – Жумгал; в) транспортный узел Нарын – Кочкор, Нарын – Бишкек



а)

б)

Рис. 2. Место проведения исследования: а) подготовка к проведению исследования; б) рабочий процесс

Рассматриваемые дороги проходят через поляну, вдоль дороги расположены в основном зеленые насаждения (деревья). Круглый год (кроме летнего периода) на поле и вдоль дорог находятся стада мелкого и крупного рогатого скота. Движение пешеходов практически отсутствует. Изучение интенсивности и состава транспортного потока проведено на стационарных постах.

### Результаты исследования и их обсуждение

Как показывают результаты исследования данного узла, из всех транспортных потоков 76% составляет легковые автомобили, 5,3% микроавтобусы, 4,4% и 3,8% соответственно шести и пятиосные грузовые автомобили, 3,8% грузовые автомобили до 3,5 т и 3,2% двухосные, остальные 1,5%, 1,0% приходятся соответственно на трех и четырехосные грузовые автомобили (таблица). Если группировать по типам ТС, то легковые автомобили составляют 76%, микроавтобусы – 5,3%, грузовые – 18,7%.

По известной методике определяем часовую интенсивность движения на узле, приведенную к легковому автомобилю по формуле

$$N = \sum (N_{ла} * a_{ла} + N_{га} * a_{га} + N_{автп} * a_{автп} + N_{мавтоб} * a_{мавтоб}), \quad (1)$$

где  $N_{ла}$ ,  $N_{га}$ ,  $N_{автп}$ ,  $N_{мавтоб}$  – часовые интенсивности легковых автомобилей, грузовых автомобилей до 3,5 т, грузовых автомобилей повышенной грузоподъемности и автопоездов, микроавтобусов, авт/ч;

$a_{ла}$ ,  $a_{га}$ ,  $a_{мга}$ ,  $a_{автп}$ ,  $a_{мавтоб}$  – коэффициенты приведения легковых, грузовых автомобилей до 3,5 т, грузовых автомобилей по-

вышенной грузоподъемности и автопоездов, микроавтобусов.

$$N = \sum (458 * 1 + 26 * 1,5 + 89 * 2,3 + 18 * 2) = 738 \text{ авт/ч.}$$

На рис. 3 показана общая картограмма интенсивности движения на рассматриваемых узлах.

Далее определяем интенсивности движения на въездах направлений.

Например, интенсивности движения на участке въезда южного направления определяем по формуле

$$N_{вх Ю} = \sum N_{лев В-Ю} + N_{прям С-Ю} + N_{прав З-Ю}, \text{ авт/ч, } (2)$$

где  $N_{вх Ю}$  – часовая интенсивность движения на участке въезда южного направления, авт/ч;

$N_{лев В-Ю}$  – часовая интенсивность левоповоротного движения с восточного направления на южное (В-Ю), авт/ч;

$N_{прям С-Ю}$  – часовая интенсивность движения прямого пересечения, с северного направления южное (С-Ю), авт/ч;

$N_{прав З-Ю}$  – часовая интенсивность правоповоротного движения с западного направления на южное (З-Ю), авт/ч.

$$N_{вх Ю} = 45 + 27 + 18 = 90 \text{ авт/ч.}$$

По аналогичным формулам вычисляем интенсивности движения на участках входа восточного  $N_{вх В}$ , северного  $N_{вх С}$ , западного, ( $N_{вх З}$ ) направлений.

$$N_{вх В} = 67 \text{ авт/ч, } N_{вх С} = 60 \text{ авт/ч, } N_{вх З} = 62 \text{ авт/ч.}$$

Замер скоростных режимов (рис. 4) на подходе данного узла проведен совместно сотрудниками обеспечения безопасности дорожного движения с помощью радара «Визир», оборудованного переносной стойкой.

Интенсивность и состав транспортного потока по направлениям

Направление	Интенсивность движения, авт/сут								Всего
	Легковые	Микроавтобусы	Грузовые автомобили						
			до 3,5 т	2-ос-ные	3-ос-ные	4-ос-ные	5-ос-ные	6-ос-ные	
Восток – Запад	144	2	3	–	–	–	8	5	162
В%	88,8	1,3	1,9	–	–	–	5,0	3,0	
Восток – Юг	272	48	16	32	2	8	16	16	410
В%	66,3	11,7	3,9	7,8	0,6	1,9	3,9	3,9	
Восток – Север	72	10	8	4	14	–	32	18	158
В%	45,6	6,4	5,0	2,6	8,8	–	20,2	11,4	
Юг – Север	312	16	10	–	–	–	–	–	338
В%	92,3	4,7	3,0	–	–	–	–	–	
Юг – Восток	298	22	14	28	10	–	22	56	450
В%	66,2	4,9	3,1	6,2	2,3	–	4,9	12,4	
Юг – Запад	176	5	6	2	–	–	7	8	204
В%	86,3	2,3	3,0	1,0	–	–	3,4	4,0	
Север – Юг	356	32	22	–	–	–	–	–	410
В%	86,4	8,0	5,6	–	–	–	–	–	
Север – Запад	219	5	12	7	–	–	–	–	243
В%	90,0	2,0	5,0	3,0	–	–	–	–	
Север – Восток	44	4	–	2	16	8	14	16	104
В%	42,3	3,8	–	2,8	15,4	7,7	13,4	15,4	
Запад – Восток	169	7	6	10	5	8	11	13	229
В%	73,8	3,0	2,6	4,4	2,2	3,5	4,8	5,7	
Запад – Юг	118	6	12	8	–	4	8	7	163
В%	72,3	3,7	7,4	4,9	–	2,5	4,9	4,3	
Запад – Север	216	8	11	7	–	–	–	–	242
В%	89,2	3,3	4,5	2,9	–	–	–	–	
Всего	2396	165	120	100	47	28	118	139	3113
В%	76,0	5,3	3,8	3,2	1,5	1,0	3,8	4,4	

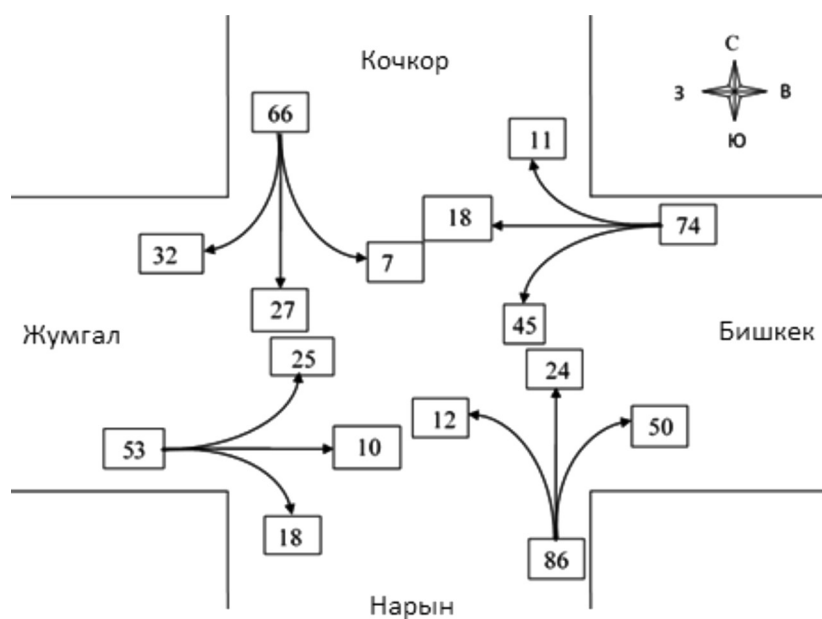


Рис. 3. Условная картограмма интенсивности движения, авт/ч





а)



б)

Рис. 4. Замер скоростных режимов ТС: а) на подходе к транспортному узлу; б) момент записи скорости движения к компьютерному блоку

Зафиксированные результаты показывают, что 38% из 300 водителей превысили установленный скоростной режим на подходе к рассматриваемому узлу.

Как было отмечено выше, исследование проводилось весной. А в горных дорогах [4], интенсивность движения достигает пика в осеннее время, когда начинается уборка сельхозугодий, реализация урожая и проведения «Тои» различного рода. Следовательно, полученные показатели результатов интенсивности движения ТС может расти минимум в два раза.

Особо следует отметить строительства а/д «Север – Юг» с общей протяженностью 448 километров, завершение которой намечается в 2021 г. [5]. Это дорога примыкает к международной а/д Бишкек – Нарын – Торугарт около с. Кочкор (рис. 5), что, несомненно, ожидается также резкое увеличение потоков ТС с Ошской, Джалал-

Абадской, Баткенской областей в сторону Нарынской (Юг), Иссык-Кульской (Восток) и Чуйской (Север) областей.

Как показывает анализ, на данном узле частой причиной ДТП является превышение установленной скорости движения и несоблюдение требований знаков приоритета. Тяжести последствий от ДТП, также можно заметить из памятных табличек, установленных вдоль дороги на подходе узла.

В заключение следует отметить, что на рассматриваемых узлах выполнены следующие работы:

- произведен замер геометрических параметров транспортного узла;
- проведен подсчет интенсивности движения ТС по направлениям и установлена состав транспортного потока;
- определена часовая интенсивность движения на узле;

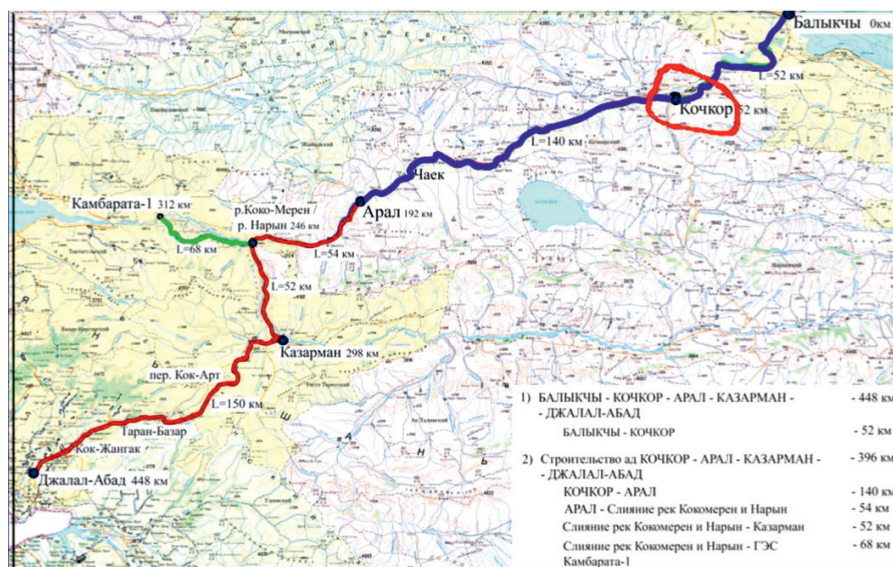


Рис. 5. Альтернативная а/д «Север-Юг»

– составлена картограмма интенсивности движения и определено количество ТС на въездах направлений транспортно-го узла;

– проведен замер скоростей движения ТС на подходе к транспортному узлу.

Учитывая результаты проведенных исследований и прогноза повышения интенсивности движения, является целесообразным организация кольцевого пересечения на 241 километре а/д Бишкек – Нарын – Торугарт.

Для этой цели нами планируется определение соответствия пропускной способности прогнозируемой интенсивности движения, дальнейшее изучение закономерностей движения транспортных потоков по периодам года, особенностей дорожных условий и разработка проекта организации кольцевого пересечения в соответствии с техническим стандартом Таможенного союза и другими зарубежными национальными стандартами [6].

### Список литературы

1. Щит Б.А. Проблемы проектирования кольцевых пересечений в одном уровне // Наука и техника в дорожной отрасли. 2012. № 3. С. 3–6.

2. Зедгенизов А.В., Лагеров Р.Ю., Левашев А.Г., Липницкий А.С., Михайлов А.Ю., Шаров М.И. Современные кольцевые пересечения // Иркутский государственный технический университет, 2009. 106 с. Деп. в ВИНТИ. 24.12.2009. № 823.

3. Бойков В.Н., Субботин С.А. Анализ дорожно-транспортных происшествий с использованием ГИС IndorRoad // САПР и ГИС автомобильных дорог 2014. № 1 (2). С. 74–76.

4. Молдалиев Э.Д. Дорожно-транспортное происшествие как источник смертности и травматизма // МПК научно «Транспортно-технологическое конференция комплексу – энергоэффективную альтернативу». Воронеж, 2016. Т. 3. Вып 1. С. 278–280.

5. Строительство автомобильной дороги Север – Юг. [Электронный ресурс]. URL: <http://kabar.kg/news/doroga-sever-iug-samyi-masshtabnyi-proekt-kyrgyzstana> (дата обращения: 15.12.2019).

6. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по проектированию кольцевых пересечений при строительстве и реконструкции автомобильных дорог. (Федеральное дорожное агентство. Росавтодор г. Москва). М., 2016. 166 с.