

ОРГАНИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ВЪЕЗДЕ В Г. ТАМБОВ СО СТОРОНЫ Г. РАССКАЗОВО

В. С. Горюшинский, А. А. Титова, А. В. Жирков

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов

Рецензент д-р техн. наук А. И. Петрашев

Ключевые слова и фразы: автомобильный транспорт; безопасность движения; организация дорожного движения; прокладка дороги; пропускная способность; скорость сообщения; улично-дорожная сеть.

Аннотация: Представлено совершенствование организации дорожного движения на участке улично-дорожной сети, прокладкой нового участка от Рассказовского шоссе до перекрестка ул. Советская – ул. Набережная. Полученные результаты позволяют повысить уровень безопасности движения на исследуемом участке за счет введения нового участка, путем разгрузки существующей и возможного введения прогрессивных технологий в области регулирования движения транспортных средств, с использованием опыта других городов со сходными проблемами в данной области.

Важнейшей социальной функцией жизнеобеспечения общества является перемещение людей и грузов, реализующееся с помощью автотранспортных средств. В связи с этим идет увеличение автомобильного парка России.

Увеличение выпуска автомобилей приводит к повышению интенсивности движения и увеличению загрузки дорог. Ситуация усложняется тем, что развитие улично-дорожной сети не соответствует темпам роста автомобилизации страны. Это приводит к ухудшению условий движения, увеличению числа дорожно-транспортных происшествий, возрастанию потерь времени, снижению эффективности работы дороги. В таких условиях особую актуальность приобретает совершенствование сети автомобильных дорог. Проблема движения в современных городах перерастает в важнейшую градостроительную задачу. От ее правильного решения зависит уровень благоустройства городов [1]. Для того чтобы решить слож-

Горюшинский Валентин Сергеевич – кандидат технических наук, доцент, старший преподаватель кафедры «Организация перевозок и безопасность дорожного движения», e-mail: avtobd@mail.ru; Титова Александра Александровна – магистрант; Жирков Александр Владимирович – студент, ТамбГТУ, г. Тамбов.

ную неординарную задачу можно использовать эмпирический и научный подходы. Данная работа основана на научном подходе. Он включает в себя принцип экологии и принцип максимального потока.

Основными подходами обеспечения безопасности дорожного движения являются:

- приоритет жизни и здоровья граждан, участвующих в дорожном движении, над экономическими результатами хозяйственной деятельности;
- приоритет ответственности государства за обеспечение безопасности дорожного движения над ответственностью граждан, участвующих в дорожном движении;
- соблюдение интересов граждан, общества и государства при обеспечении безопасности дорожного движения;
- программно-целевой подход к деятельности по обеспечению безопасности дорожного движения [1].

Актуальность исследования заключается в том, что сложившаяся улично-дорожная сеть крупных городов не соответствует современным условиям насыщенных транспортных потоков. Это усложняет движение на регулируемых узлах. Такая ситуация требует переосмысления теории и практики управления уличным движением и применения современных средств и методов управляющего, правового, организационного и градостроительного воздействий. Расположение города на берегу реки также необходимо учитывать при прокладке нового участка улично-дорожной сети, так как строительство моста значительно увеличит стоимость предлагаемого решения.

Из существующих методов организации дорожного движения в нашем случае была принята прокладка нового участка для движения автомобильного транспорта. Обстоятельствами, которые могут послужить для признания необходимости введения участка новой улично-дорожной сети, являются: загруженность улично-дорожной сети, аварийность, расширение географической границы населенного пункта.

Например, рассмотрим введение нового участка улично-дорожной сети от ул. Набережная до Рассказовского шоссе г. Тамбова. На рисунке 1 представлена существующая схема въезда (выезда) на магистральную улицу города (ул. Советскую). Рассказовское шоссе относится к магистральным улицам районного значения скоростного движения. Именно по этой дороге в Тамбов приезжают гости из ряда других регионов, здесь находится много дач и прочих мест отдыха горожан, она играет большую роль в решении внутривозрастных транспортных проблем, находящихся в районе развития экономики (табл. 1).

Улицы Московская и Ст. Разина являются магистральными улицами районного значения: транспортно-пешеходными. Улица Набережная относится к парковым улицам, используется в основном для движения от жилых домов к улице Советская.

Для определения характеристики движения были собраны данные, представленные в табл. 2. Исследование проводилось в дневное время суток с 7-30 до 20-00 часов. Наблюдения проводились в разные рабочие дни недели (в часы пик). По улице Московская за 2013 год было зарегистрировано 10 дорожно-транспортных происшествий, в результате которых

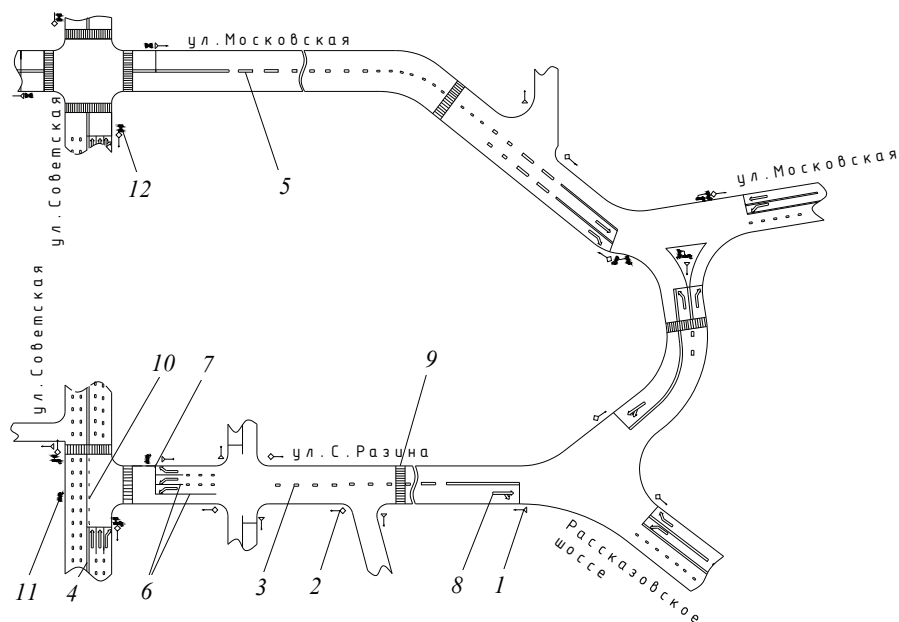


Рис. 1. Существующая схема организации дорожного движения: 1 – знак 2.4 «Уступите дорогу»; 2 – знак 2.1 «Главная дорога»; 3 – горизонтальная разметка 1.5 «Прерывистая линия»; 4 – горизонтальная разметка 1.3 «Двойная сплошная линия»; 5 – горизонтальная разметка 1.6 «Приближение к стоп линии»; 6 – горизонтальная разметка 1.1 «Обозначение полос движения»; 7 – горизонтальная разметка 1.12 «Стоп линия»; 8 – горизонтальная разметка 1.18 «Стрелки направления потоков»; 9 – горизонтальная разметка 1.14.1 «Пешеходный переход»; 10 – горизонтальная разметка 1.11 «Линия разметки»; 11 – светофор Т.1.п «Транспортный трехсекционный с дополнительной секцией»; 12 – светофор Т.1 «Транспортный трехсекционный»

Таблица 1

Характеристика исследуемого участка [2]

Категория дорог и улиц	Рассказовское шоссе	Ул. Московская	Ул. Ст. Разина	Ул. Набережная
	Магистральная улица районного значения			Парковая дорога
	скоростного движения	транспортно-пешеходная		
Расчетная скорость, км/ч	120	70	70	40
Ширина полосы проезжей части, м	3,75	3,5	3,5	3
Число полос	4	2	2	2
Ширина тротуара, м	–	2,25	2,25	3,5
Наименьший радиус горизонтальной кривой, м	600	250	250	75
Наибольший продольный уклон, ‰	30	60	60	80
Наименьший радиус вертикальной кривой, м:				
– выпуклой	10000	4000	4000	–
– вогнутой	2000	1000	1000	–

Таблица 2

**Интенсивность движения по дням недели
по данным натурного исследования, ед./ч**

Дни недели	Тип транспортного средства	Рассказовское шоссе		Ул. Московская		Ул. Ст. Разина		Ул. Набережная	
Понедельник	Автобусы	11	10	14	13	11	10	–	–
	Легковые	617	701	330	450	520	653	251	280
	Грузовые	37	38	30	44	33	32	6	4
	Мотоциклы	1	–	–	2	1	2	–	–
Приведенная интенсивность		756	840	455	615	647	775	269	292
Среда	Автобусы	16	15	18	18	16	15	–	–
	Легковые	536	648	318	540	501	598	230	213
	Грузовые	33	35	12	18	29	28	5	7
	Мотоциклы	–	4	–	–	–	–	1	1
Приведенная интенсивность		675	792	399	639	628	719	245	234
Пятница	Автобусы	11	14	15	16	11	14	–	–
	Легковые	816	1176	720	815	624	576	183	220
	Грузовые	36	24	41	37	12	36	3	2
	Мотоциклы	–	1	–	2	–	1	1	–
Приведенная интенсивность		951	1283	880	967	687	719	192	226
Воскресенье	Автобусы	6	5	8	8	6	5	–	–
	Легковые	452	470	250	280	413	428	110	140
	Грузовые	29	26	20	25	21	19	–	–
	Мотоциклы	2	3	–	–	1	2	–	–
Приведенная интенсивность		555	562	330	375	491	498	110	140

12 человек получили ранения. Наибольшее количество ДТП было совершено в результате столкновения ТС – это пять ДТП, в результате которых семь человек получили ранения. Три ДТП было совершено в результате наезда ТС на пешехода, в результате которых три человека получили ранения. Так же было совершено два ДТП в результате наезда ТС на препятствие, в которых два человека получили ранения.

По Рассказовскому шоссе за 2013 год было зарегистрировано одно дорожно-транспортное происшествие (наезд на пешехода), в результате которого один человек получил ранение.

По улице Степана Разина за 2013 год было зарегистрировано пять дорожно-транспортных происшествий, в результате которых погибло два человека и 10 получили ранения. Наибольшее количество ДТП было совершено в результате столкновения ТС – это четыре ДТП, в результате которых два человека погибло и девять получили ранения. Одно ДТП было совершено в результате наезда ТС на пешехода, в результате которого один человек получил ранения. На основе натуральных наблюдений, расчетов

приходим к выводу, что в часы пик движение по улицам, представленным на рис. 1, затруднено. Для разгрузки системы улиц и перекрестков предложено ввести новый участок автодороги.

Рассмотрим два возможных варианта (рис. 2).

Вариант 1 (отклоненный). Трасса по первому варианту начинается на перекрестке Рассказовское шоссе – ул. Рассказовская, проходит через р. Цна и заканчивается на перекрестке ул. Советская – ул. С. Рахманинова. Протяженность трассы автомобильной дороги по первому варианту составляет 890 м. Данный вариант отклонен, так как проходит через зону отдыха.

Вариант 2 (рекомендуемый). Начало улично-дорожной сети расположено на пересечении Рассказовского шоссе и улицы Рассказовская. Она пересекает р. Цна и заканчивается на перекрестке ул. Советская – ул. М. Горького. Протяженность трассы автомобильной дороги по второму варианту составляет 980 м. Направление трассы выбрано с учетом максимально возможного использования существующей дороги и с минимальным вмешательством в частный сектор.

Выбор направления трассы был произведен с учетом максимального сохранения сельскохозяйственных и лесных угодий, рационального использования земель и природных ресурсов, отрицательного минимального влияния на окружающую природную среду с учетом соблюдения нормативных требований по обеспечению экологической безопасности сооружения. Одним из основных критериев при рассмотрении вариантов направлений трассы явились следующие условия: район прокладки участка дороги расположен на территории парка «Культуры и отдыха» и через дачные участки.



Рис. 2. Предложенная схема организации дорожного движения

Перспективная интенсивность движения на 2034 год составила 20000 авт./сут., из них:

- легковые автомобили – 15000;
- грузовые автомобили – 3500;
- автобусы – 1500.

Исходя из перспективной интенсивности движения, проектируемая автомобильная дорога относится к I категории (табл. 3).

Далее представлены показатели загрузки K_{zji} перекрестков до внедрения новой N_{ji} улично-дорожной сети и после $П_{Cji}$ (табл. 4).

Из расчетов видно, что самый загруженный – четвертый перекресток (табл. 5).

$K_{zji \max}$ и $K_{zji \min}$ – наибольшее и наименьшее значения коэффициентов загрузки по всей улично-дорожной сети, $K_{zji \max} = 0,4$; $K_{zji \min} = 0,1$.

Коэффициенты загрузки уменьшились. Их величина показывает, что автомобили движутся по полосам свободно (рис. 3).

Эффективность предлагаемого решения: единовременные затраты 1334,7 млн руб., срок окупаемости капиталовложений наступит в 2017 году, за 20 лет эксплуатации эффект может составить 159,5 млн руб.

Таблица 3

Технические нормативы автомобильной дороги

Технические нормативы	Полученные при расчете	По СНиП 2.05.02–85	Принятые для проектирования
Расчетная интенсивность движения в обоих направлениях, авт./сут.	20000	Свыше 14000	933
Расчетные скорости движения, км/ч	150	150	150
Число полос движения	4	–	4
Ширина полосы движения, м	3	3,75	3,75
Ширина проезжей части, м	12	15	15
Ширина земляного полотна, м	16	28,5	28,5
Наименьший радиус кривой в плане, м	1181,1	1200	1200
Наименьшие радиусы вертикальных кривых, м:			
– выпуклых	49852,8	30000	50000
– вогнутых: основной	3472	8000	8000
– в исключительных случаях	8791,1	–	–
Наименьшая расчетная видимость, м:			
– для остановки	259,3	300	300
– встречного автомобиля	345,9	450	450

Таблица 4

**Показатели загрузки перекрестков
до внедрения улично-дорожной сети**

Название перекрестка	Номер подхода	N_{ji} , ед./ч	Число полос	Π_{Cji} , ед./ч	K_{zji}
Советская – Московская – Мичуринская	1	1692	3	1837,5	0,31
	2	1682			0,30
	3	840	2	1925	0,22
	4	518			0,15
Советская – Ст. Раина	1	1523	3	1837,5	0,28
	2	1516			0,27
	3	1230	2		0,33
Московская – Ст. Раина	1	880			2
	2	950	0,26		
	3	750	0,20		
Рассказовское шоссе – Ст. Раина	1	1300	1		0,35
	2	739			0,40
	3	550	0,30		

Таблица 5

**Показатели загрузки перекрестков
после внедрения улично-дорожной сети**

Название перекрестка	Номер подхода	N_{ji} , ед./ч	Число полос	Π_{Cji} , ед./ч	K_{zji}
Советская – Московская – Мичуринская	1	1692	3	1837,5	0,31
	2	1682			0,30
	3	560	2	1925	0,15
	4	345			0,10
Советская – Ст. Раина	1	1523	3	1837,5	0,28
	2	1516			0,27
	3	820	2		0,22
Московская – Ст. Раина	1	586			2
	2	950	0,17		
	3	500	0,14		
Рассказовское шоссе – Ст. Раина	1	866	1		0,24
	2	492			0,27
	3	366	0,20		
Рассказовское шоссе – проектируемая УДС	1	700	2		1968,75
	2	1200		0,33	
	3	720	0,18		
Советская – Набережная	1	1650	3	1837,5	0,30
	2	1684			0,31
	3	720	2	1968,75	0,18
	4	570			0,14

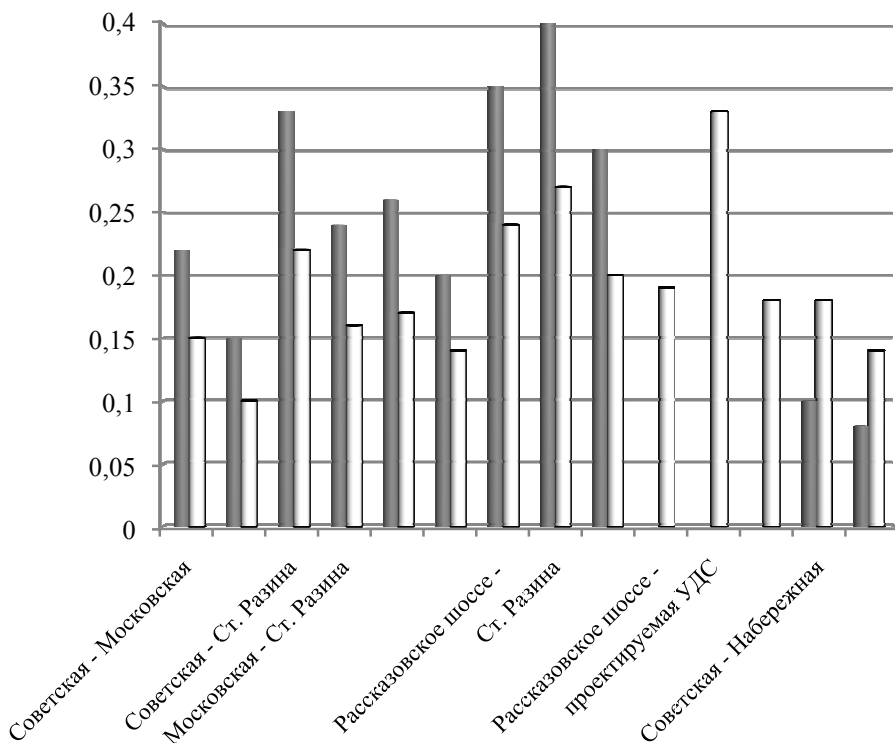


Рис. 3. Диаграмма сравнения коэффициентов загрузки:

■ – коэффициент загрузки для существующей организации дорожного движения;
 □ – коэффициент загрузки для проектируемой организации дорожного движения

Выводы.

1. Расчет мероприятий произведен с учетом существующей дорожной ситуации на исследуемом объекте и интенсивности транспортных потоков. Результаты расчета мероприятий показали значительное снижение транспортных задержек и потерь времени пассажиров в пути, увеличение пропускной способности дорог, что повлечет за собой уменьшение количества дорожно-транспортных происшествий, числа пострадавших, а также снижение негативного воздействия транспортного потока на окружающую среду.

2. Выбор направления трассы был произведен с учетом максимального сохранения сельскохозяйственных и лесных угодий, рационального использования земель и природных ресурсов, минимального отрицательного влияния на окружающую природную среду с учетом соблюдения нормативных требований по обеспечению экологической безопасности сооружения.

3. На предлагаемом участке улично-дорожной сети предпочтительно движение легкового транспорта.

4. Возможно в дальнейшем использование подобного решения для детального рассмотрения и проектирования участка новой улично-дорожной сети в любом городе Российской Федерации.

Список литературы

1. О безопасности дорожного движения : федер. закон от 10.12.1995 г. № 196-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=156600> (дата обращения: 15.04.2014 г.).
2. Городские дороги и улицы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://pavement.ru/1_2_gorodskie_dorogi_i_ulicy.html (дата обращения: 18.04.2014 г.).

References

1. <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=156600> (accessed 15 April 2014).
2. http://pavement.ru/1_2_gorodskie_dorogi_i_ulicy.html (accessed 18 April 2014).

Vehicle Traffic Management at the Entrance to Tambov from Rasskazovo

V. S. Goryushinskiy, A. A. Titova, A. V. Zhirkov

Tambov State Technical University, Tambov

Key words and phrases: road construction; road safety; road transport; speed; street network; traffic management; traffic performance.

Abstract: The paper focuses on the improvement of traffic management in the area of the road network, construction of a new section of the Rasskazovsky highway to the crossroads of Sovetskaya Street – Naberezhnaya Street. The obtained results enable to increase the level of traffic safety in the target section through the introduction of a new section by reducing the load on the existing one and the possible introduction of advanced technologies of traffic management, using the experience of other cities with similar problems in this area.

© В. С. Горюшинский, А. А. Титова, А. В. Жирков, 2014

Статья поступила в редакцию 15.10.2014 г.