

Техника и технология транспорта: научный Интернет-журнал <http://www.transport-kgasu.ru>
2017. № 4 (5) http://transport-kgasu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=2
URL статьи: <http://transport-kgasu.ru/files/N5-10ODD417.pdf>

Статья опубликована 17.12.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Галенко Л.А., Загидуллин Р.Р. Координация управления дорожным движением на участке магистрали Сибирский тракт г. Казани // Техника и технология транспорта. 2017. № 4 (5). С. 10. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N5-10ODD417.pdf>

УДК 656.013

Галенко Л.А. – магистрант

E-mail: lena.galenko.94@mail.ru

Загидуллин Р.Р. – кандидат технических наук, старший преподаватель

E-mail: r.r.zagidullin@mail.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань, Россия

Координация управления дорожным движением на участке магистрали Сибирский тракт г. Казани

Аннотация

В статье рассматривается вопрос повышения безопасности и усовершенствования организации дорожного движения на улицах г. Казань. Обследование организации дорожного движения проводилось на участке городской автомагистрали Сибирский тракт с применением пакета имитационного моделирования AIMSUN, который представляет собой полнофункциональный комплекс инструментов анализа транспортных потоков и перевозок, который может использоваться для планирования, детального моделирования и исследования требований и условий деятельности в сфере транспорта. Автомагистраль Сибирский тракт является одним из наиболее загруженных участков УДС в городе Казань. На сложность данного участка влияет повышенная интенсивность транспортного потока в отдельные промежутки времени.

Ключевые слова: организация дорожного движения, безопасность дорожного движения, улично-дорожная сеть, показатели дорожного движения.

Автомобилизация общества является важнейшей составной частью его развития. Автомобильный транспорт – одна из крупнейших отраслей общественного производства, влияющая на все сферы деятельности человека и развитие общества в целом [8]. Но стоит отметить, что высокий рост автомобилизации приводит к ухудшению условий дорожного движения, что в свою очередь приводит к снижению средних скоростей движения, участвовавшими предзаторовыми и заторовыми ситуациями, увеличению затрат времени пассажирами общественного пассажирского транспорта. Города остро нуждаются в интенсификации использования существующей улично-дорожной сети путем оптимизации дорожного движения современными средствами и методами, которые включают в себя комплекс мер управляющего правового, организационного и инженерно-технического воздействия на дорожное движение при соблюдении условий экологической безопасности [5, 6].

Для улучшения организации дорожного движения и повышения безопасности дорожного движения был выбран участок городской автомагистрали Сибирский тракт, включающий в себя 5 пересечений: ул. Н. Ершова – ул. Космонавтов; Сибирский тракт – ул. Пионерская; Сибирский тракт – ул. Попова; Сибирский тракт – ул. 8 Марта; Сибирский тракт – ул. Журналистов.

Исследуемая транспортная сеть представлена на рис. 1.



Рис. 1. Исследуемая транспортная сеть

Обследование организации дорожного движения на рассматриваемом участке проводилось с помощью пакета имитационного моделирования AIMSUN.

При формировании информации о состоянии дорожного движения в первую очередь необходимы показатели, характеризующие транспортный поток. Наиболее часто применяемыми являются: интенсивность транспортного потока, его состав по типам транспортных средств, плотность потока, скорость движения, задержки движения [4].

Показатели дорожного движения на участке городской автомагистрали Сибирский тракт представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели дорожного движения на участке городской автомагистрали Сибирский тракт

№ п/п	Временной ряд	Единицы	Значение
1	Время в Пути	сек/км	710,58
2	Время задержки	сек/км	381,63
3	Время остановки	сек/км	557,64
4	Входной поток	ТС-В/ч	19073
5	Итоговое время в пути	ч	488,16
6	Итог. пройденное расстояние	км	9608,61
7	Количество остановок	ТС-В/км	13,14
8	Плотность	ТС	17,29
9	Поток	ТС	18477
10	Скорость	км/ч	22,14
11	Среднее затора	ТС	280,18

В результате обследования выяснилось, что на участке автомагистрали возникают задержки движения транспортных средств, транспортные заторы наблюдаются в часы «пик», а именно в утреннее и в вечернее время. Для решения проблем на отдельных участках необходимы комплексные мероприятия, принимаемые на всем протяжении автомагистрали, таким образом, для устранения возникающих проблем на автомагистрали Сибирский тракт были предприняты следующие мероприятия: уширение полос движения проезжей части по автомагистрали Сибирский тракт; введение программы координированного управления дорожным движением на автомагистрали Сибирский тракт.

В выбранной системе координат вправо через границы перекрёстков проводят линии параллельные оси времени. Между парой горизонтальных линий, соответствующих ключевому перекрёстку, наносят слева направо с соблюдением горизонтального масштаба, повторяющуюся последовательность светофорных сигналов ключевого перекрёстка. От начала зелёных сигналов и точек, отстоящих вправо на интервал времени $t_{\text{л}}$, который определяется по формуле:

$$t_{\text{л}} = 0,4 \dots 0,5 T_{\text{ц}}, \quad (1)$$

$$t_{\text{л}} = 0,4 * 120 = 48 \text{с}.$$

Затем проводим наклонные линии. Тангенс угла наклона этих линий определяется по формуле:

$$tg_a = \frac{V_a \mu_r}{3,6 \mu_v}, \quad (2)$$

$$tg_a = \frac{50 * 10}{3,6 * 100} = 1,38$$

$$tg_a = 1,38 = 54^\circ$$

где μ_r – горизонтальный масштаб, число секунд в 1 см;

μ_v – вертикальный масштаб, число метров в 1 см[6].

Величина t_d определяет ширину так называемой «ленты времени». Если ритм движения автомобиля находится внутри этой ленты, то ему гарантируется безостановочной движение.

Лента времени для встречного направления берётся такой же ширины, но имеет обратный наклон, определяемый по формуле (2) в соответствии с расчётной скоростью обратного направления.

После введения мероприятий по улучшению организации дорожного движения на автомагистрали Сибирский тракт были изменены показатели дорожного движения.

Ключевой перекресток координированного управления пересечение улиц Мира – Парковая представлен на рис. 2.

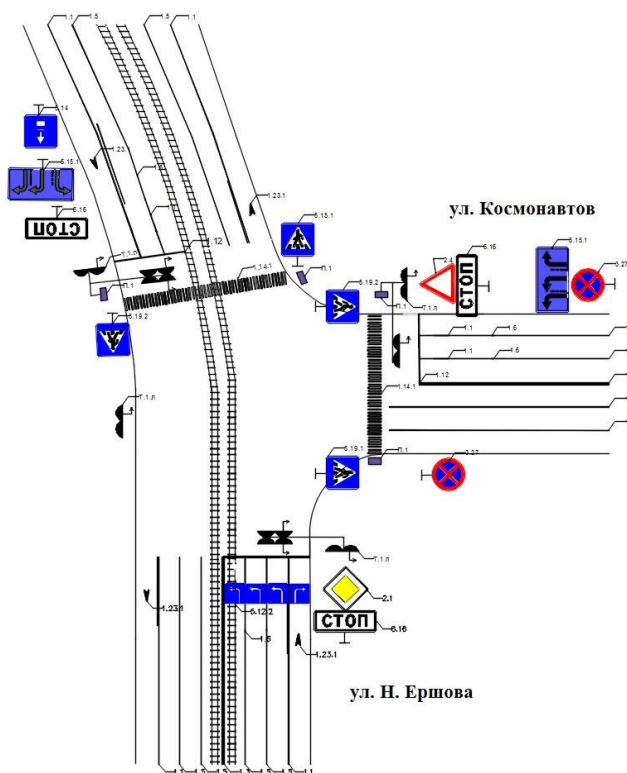


Рис. 2. Ключевой перекресток координированного управления
Сибирский тракт – Космонавтов – Н. Ершова

Схема координированного управления на автомагистрали Сибирский тракт представлена на рис 3.

Показатели дорожного движения после введения мероприятий представлены в табл. 2.

Для сравнения показателей движения до и после принятых мер по улучшению организации дорожного движения построены диаграммы времени в пути, скорости транспортного потока, времени задержки и плотности, которые представлены на рис. 4.

Результаты, полученные с помощью имитационного моделирования, доказывают эффективность предлагаемых мероприятий по повышению безопасности дорожного движения.

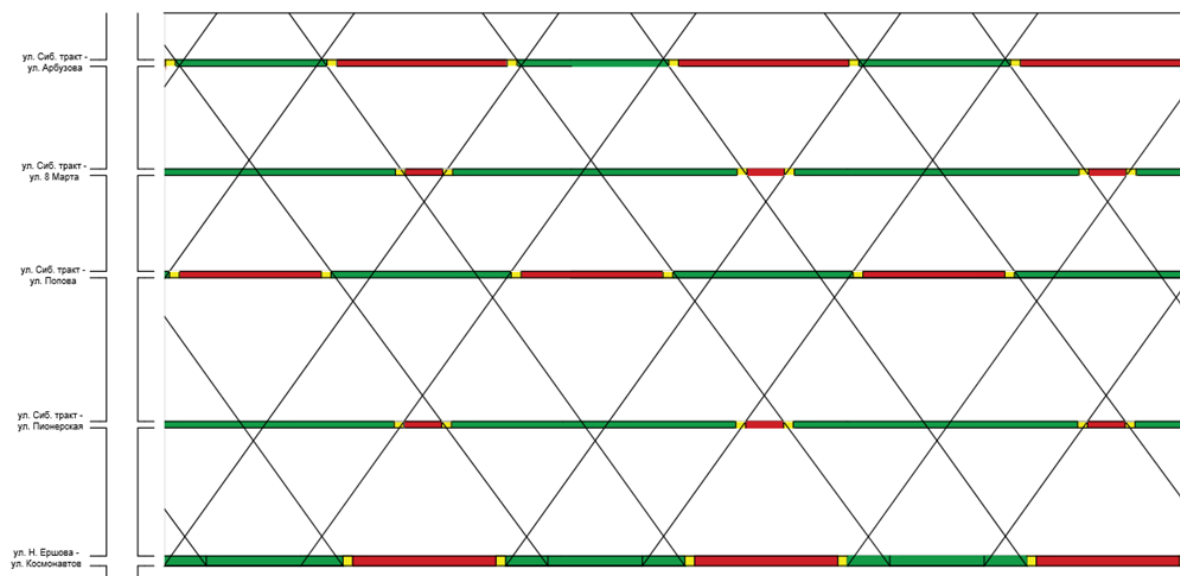


Рис. 3. Схема координированного управления на автомагистрали Сибирский тракт

Таблица 2

Показатели дорожного движения на участке городской автомагистрали Сибирский тракт

№ п/п	Временной ряд	Единицы	Значение
1	Время в Пути	сек/км	533,32
2	Время задержки	сек/км	232,68
3	Время остановки	сек/км	356,63
4	Входной поток	тс-в/ч	18567
5	Итог. время в пути	ч	440,32
6	Итог. пройденное расстояние	км	10337,11
7	Количество остановок	тс-в/км	9,5
8	Плотность	тс-в/км	13
9	Поток	тс-в/ч	17971
10	Скорость	км/ч	34
11	Среднее затора	тс	201,69



Рис. 4. Диаграмма зависимостей времени в пути, скорости транспортного потока, времени задержки и плотности до и после внесения изменений по улучшению организации дорожного движения

Список библиографических ссылок

1. Волкова Р. Ю., Загидуллин Р. Р. Автоматизированное управление дорожным движением по улице Мира (Дербышки) г. Казани // *Техника и технология транспорта*, 2017. №1 (2). С. 11.
2. Горев А.Э. Основы транспортного моделирования: Практическое пособие / Беттгер, К., Прохоров, А.В., Гизатуллин, Р. Р. (серия «Библиотека транспортного инженера»), СПб. : ООО «Издательско-полиграфическая компания «КООТА», 2015. 168 с.
3. Загидуллин Р.Р., Даутов Ф.М. Исследование параметров транспортного потока южной части Московского района города Казани в условии реконструкции транспортной системы : Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: настоящее и будущее / НЦБЖД. Казань, 2014. С. 596-603.
4. Клиновштейн Г.К. Организация дорожного движения. М. : Транспорт. 2003. 247 с.
5. Лобанов Е.М. Транспортные проблемы современных больших городов // *Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике*. 2005. №1 (1). С. 29-31.
6. Пугачев И.Н. Организация движения автомобильного транспорта в городах: учеб. Пособие / И. Н. Пугачев. Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. Ун-та, 2005. 196 с.
7. Солодов Е.В., Загидуллин Р.Р. Введение координированного управления дорожным движением на ул. Галимджана Баруди и ул. Восход г. Казань // *Техника и технология транспорта*. 2017. №1 (2). С. 12.
8. Третьякова П. А., Клевко В. И. Современные методы повышения эффективности транспортных систем городов // *Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура*. 2012, №1. С. 101-108.
9. Ширин В.В. Повышение пропускной способности улично-дорожной сети города // *Вестник ХНАДУ*. 2010, №50. С. 40-47.
10. ГОСТ Р 211207-97. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог.

Galenko L.A. – graduate student

E-mail: lena.galenko.94@mail.ru

Zagidullin R.R. – candidate of technical sciences, senior lecturer

E-mail: r.r.zagidullin@mail.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russia

Coordination of traffic control on the section of the highway Sibirskiy trakt, Kazan

Abstract

The article discusses the issue of increasing safety and improvement of traffic organization on the streets of Kazan. Examination of traffic organization was carried out on the site of the city motorway, Sibirskiy trakt using simulation package AIMSUN, which is a full featured set of tools for the analysis of traffic flows and traffic that can be used for planning, detailed simulation and study of the requirements and conditions of activity in the transport sector. Motorway Sibirskiy trakt is one of the busiest sections of the road network in Kazan. The complexity of this area is affected by the increased intensity of traffic flow in particular time intervals.

Key words: traffic management, road safety, road network, road traffic performance.