

УДК 656.13

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ

Д.А. ЗАХАРОВ, заведующий кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта Тюменского индустриального университета;

Е.В. ДРОГАЛЕВА, специалист лаборатории «Транспортное планирование и моделирование», студент группы ТОГМ-15;

В.С. МАРИЛОВ, специалист лаборатории «Транспортное планирование и моделирование», студент группы ОБДб-13

Ключевые слова: генеральный план города, объекты дорожной инфраструктуры, параметры дорожного движения, моделирование

В статье рассмотрены вопросы развития дорожной инфраструктуры, предусмотренные Генеральным планом города Тюмени. Приведены результаты имитационного моделирования дорожного движения на участках улично-дорожной сети (УДС). Проанализированы изменения параметров дорожного движения после ввода в эксплуатацию тоннелей, транспортных развязок. Приводится оценка эффективности строительства отдельных дорожных объектов. Описаны причины недостаточной эффективности строительства отдельных объектов.

Тюмень – динамично развивающийся город. В нем, как и во всех крупных субъектах Российской Федерации, эксперты отмечают недостаточное развитие дорожно-транспортной инфраструктуры и транспортных систем [1].

В соответствии с Генеральным планом городского округа город Тюмень предполагается строительство большого количества объектов дорожной инфраструктуры: ежегодно вводится в эксплуатацию 2–3 крупных объекта – мосты, транспортные развязки, путепроводы.

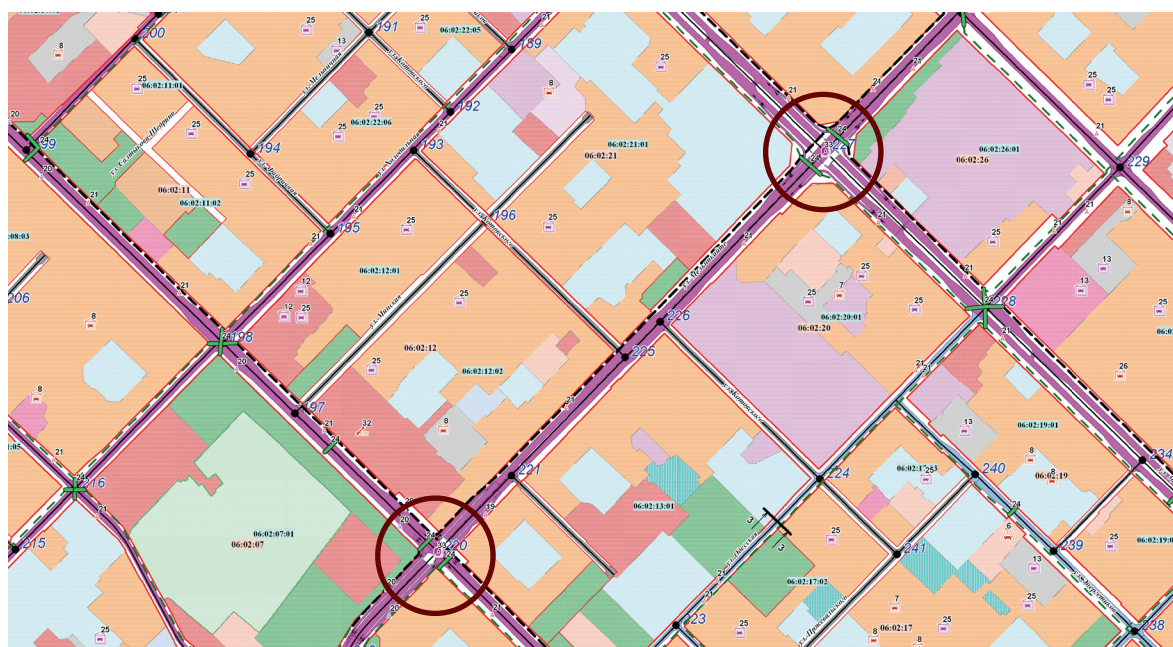


Рис. 1. Планируемые объекты дорожной инфраструктуры по ул. Мельникайте



Генеральным планом города в периферийных районах для повышения пропускной способности на пересечении городских улиц регулируемого движения предусмотрено строительство транспортных развязок в разных уровнях. В центральной части города разработчики генплана предлагают построить кроме транспортных развязок три тоннеля.

В данной работе приведены оценки изменений параметров дорожного движения по отдельным участкам УДС и объектам на основе имитационного моделирования [2, 3].

При разработке проектно-сметной документации принято решение на пересечении улиц Мельникайте и 50 лет Октября строить транспортную развязку с установкой эстакады для движения автомобилей без остановки по ул. Мельникайте (рис. 1). Данный участок УДС является одним из самых сложных в городе [4].

Результаты изменения параметров дорожного движения после создания по ул. Мельникайте на участке от Харьковской до Федюнинского магистральной улицы непрерывного движения приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Изменение параметров дорожного движения (в утреннее время) после строительства по ул. Мельникайте магистральной улицы непрерывного движения

Параметры	Значение параметров при		Изменение параметров	
	существующей схеме организации движения	создании магистральной улицы непрерывного движения	абсолютное, ед.	относительное, %
Среднее время задержки, с	159	63	-96	-61
Средняя скорость движения, км/ч	9,6	21,7	12,1	126
Длина очереди, ТС	1401	531	-870	-62
Время задержки всего потока, час	1604	539	-1065	-66
Среднее время задержки всего потока, с	219	74	-145	-66

Таблица 2

Изменение параметров дорожного движения (в вечернее время) после строительства по ул. Мельникайте магистральной улицы непрерывного движения

Параметры	Значение параметров при		Изменение параметров	
	существующей схеме организации движения	создании магистральной улицы непрерывного движения	абсолютное, ед.	относительное, %
Среднее время задержки, с	129	83	-46	-36
Средняя скорость движения, км/ч	11,3	18,2	6,9	61
Длина очереди, ТС	846	902	56	7
Время задержки всего потока, час	1154	985	-169	-15
Среднее время задержки всего потока, с	157	134	-23	-15

Анализ результатов показывает, что создание магистральной улицы непрерывного движения позволит существенно улучшить качество организации и параметры дорожного движения, особенно в утреннее время. Важным остается вопрос определения очередности строительства объектов по данной автомагистрали [5].

Увеличение длины транспортного затора на 7 % в вечернее время происходит на примыкающих к улице Мельникайте участках УДС – улицах 50 лет Октября и Харьковской.

Другим сложным участком УДС в Тюмени, на котором наблюдаются значительные транспортные заторы, является пересечение улиц Профсоюзной и 50 лет Октября.

Большая нагрузка перекрестка обусловлена высокой интенсивностью движения ТС по данному направлению из-за недостаточной связности территорий заречной и центральной частей города. Для уменьшения загрузки перекрестка на пересечении улиц Профсоюзной и Гаспаровской предусмотрена транспортная развязка. Кроме того, в соответствии со Схемой развития транспортной инфраструктуры, предусмотренной Постановлением Администрации города Тюмени от 13.01.2014 г. № 6 «Об утверждении проекта планировки территории планировочного района № 6 – Центральный (правый берег р. Тура – ул. Мельникайте – ул. Пермякова по ГП – транссибирская магистраль – лог с руслом р. Тюменка)», на пересечении ул. Профсоюзной и 50 лет Октября запланировано строительство тоннеля (рис. 2).

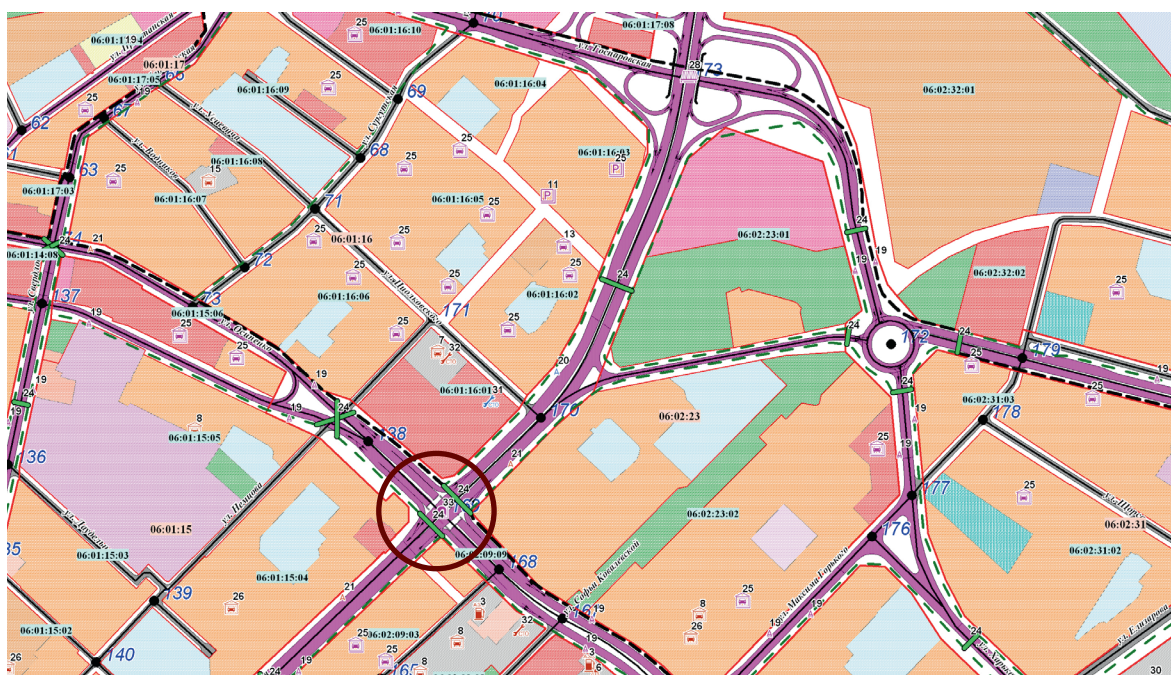


Рис. 2. Планируемые объекты дорожной инфраструктуры по ул. Профсоюзной

Особенностями организации дорожного движения на пересечении улиц Профсоюзной и 50 лет Октября являются:

- разнонаправленные транспортные потоки в утреннее и вечернее время (утром – из заречной части в центр, вечером – из центра города в заречную часть);
- высокая интенсивность движения ТС, поворачивающих налево в течение всего дня по ул. Профсоюзной со стороны ул. Циолковского и утром по ул. 50 лет Октября со стороны ул. М. Горького;
- высокая интенсивность движения в вечернее время ТС, поворачивающих направо, с ул. 50 лет Октября со стороны ул. М. Горького в заречную часть;
- высокая интенсивность движения грузовых автомобилей.

Большая доля право- и левоповоротных потоков ТС на пересечении усложняет нахождение оптимального варианта повышения пропускной способности и обеспечения безопасности движения.

Изменения значений параметров дорожного движения на данном перекрестке после ввода в эксплуатацию тоннеля приведены в табл. 3, 4.



Таблица 3

Изменение параметров дорожного движения (в утреннее время) на перекрестке после строительства тоннеля при пересечении улиц 50 лет Октября и Профсоюзной

Параметры	Значение параметров при		Изменение параметров	
	существующей схеме организации движения	создании магистральной улицы непрерывного движения	абсолютное, ед.	относительное, %
Среднее время задержки, с	172	124	-48	-28
Средняя скорость движения, км/ч	13,5	17,5	4	27
Длина очереди, ТС	153	130	-23	-15
Время задержки всего потока, час	245	169	-76	-31
Среднее время задержки всего потока, с	186	128	-58	-31

Таблица 4

Изменение параметров дорожного движения (в вечернее время) на перекрестке после строительства тоннеля на пересечении улиц 50 лет Октября и Профсоюзной

Параметры	Значение параметров при		Изменение параметров	
	существующей схеме организации движения	создании магистральной улицы непрерывного движения	абсолютное, ед.	относительное, %
Среднее время задержки, с	73	66	-7	-10
Средняя скорость движения, км/ч	23	24,3	1,3	6
Длина очереди, ТС	92	70	-22	-24
Время задержки всего потока, час	163	106	-57	-35
Среднее время задержки всего потока, с	96	62	-34	-35

Анализ результатов показывает, что строительство одного тоннеля не дает значительного эффекта в вечернее время. Дорогостоящее мероприятие обеспечивает улучшение параметров дорожного движения на перекрестке на 6–14 %, снижается время задержки на 31–35 %.

Изменение параметров дорожного движения для участка улицы 50 лет Октября (от ул. Пермякова до ул. Профсоюзной) протяженностью 3,8 км приведено в табл. 5, 6.

Таблица 5

Изменение параметров дорожного движения (в утреннее время) на магистральной улице 50 лет Октября после строительства тоннеля на пересечении с улицей Профсоюзной

Параметры	Значение параметров при		Изменение параметров	
	существующей схеме организации движения	создании магистральной улицы непрерывного движения	абсолютное, ед.	относительное, %
Среднее время задержки, с	248	224	-24	-10
Средняя скорость движения, км/ч	16	17,4	1,4	9
Длина очереди, ТС	413	364	-49	-12
Время задержки всего потока, час	1 155	1 023	-132	-11
Среднее время задержки всего потока, с	272	241	-31	-11

Таблица 6

Изменение параметров дорожного движения (в вечернее время) на магистральной улице 50 лет Октября после строительства тоннеля на пересечении с улицей Профсоюзной

Параметры	Значение параметров при		Изменение параметров	
	существующей схеме организации движения	создании магистральной улицы непрерывного движения	абсолютное, ед.	относительное, %
Среднее время задержки, с	196	187	-9	-5
Средняя скорость движения, км/ч	18,1	19,1	1	6
Длина очереди, ТС	47	47	0	0
Время задержки всего потока, час	803	761	-42	-5
Среднее время задержки всего потока, с	198	189	-9	-5

В целом по улице 50 лет Октября строительство тоннеля позволяет улучшить значения параметров всего на 5–11 %, поэтому требуется комплекс других организационных и технических мероприятий (изменение схем организации дорожного движения, создание автоматизированной системы управления дорожным движением, реконструкция участков УДС) для повышения пропускной способности дороги.

На следующем этапе исследования планируется оценить эффект в комплексе, с учетом строительства транспортной развязки на соседнем участке УДС (пересечении улиц Профсоюзной и Гаспаровской), перераспределения транспортных потоков в данном районе (на улицы Гаспаровскую, Харьковскую, М. Горького) и в городе в целом (на ул. Мельникайте после создания там магистральной улицы непрерывного движения).

При реализации планов Администрации города Тюмени по созданию новых полос для маршрутных транспортных средств (на улицах Ленина, Широтной) и создании такой полосы на Алебашевской произойдет существенное изменение параметров дорожного движения.



Анализ результатов моделирования показывает, что на ул. Алебашевской после создания полосы для маршрутных транспортных средств и уменьшения количества полос для движения индивидуального транспорта (с 3 до 2 полос) произойдут ухудшения параметров дорожного движения для индивидуального транспорта на 20–37 %. В утренний час пик длина затора дополнительно увеличится на 1,85 км.

Снижение пропускной способности дороги для индивидуального транспорта приведет к частичному перераспределению транспортных потоков на соседние автомагистрали, поэтому создание полосы для маршрутных транспортных средств целесообразно проводить после ввода в эксплуатацию нового моста по ул. Мельникайте и реконструкции подъездов к нему.

Для эффективного функционирования транспортного комплекса за счет развития дорожной инфраструктуры при разработке проектно-сметной документации на строительство дорожных объектов требуется детальная проработка возможных изменений, в том числе с учетом других мероприятий по развитию транспортного комплекса (введения платных парковок, создания полосы для движения транспортных средств, развития велоинфраструктуры, изменения маршрутной сети общественного транспорта и способов оплаты проезда и т.д.). Разрабатываемая в рамках Программы комплексного развития транспортной инфраструктуры городской агломерации Тюменской области в 2017 году транспортная модель города Тюмени позволит намного эффективнее оценивать последствия возможных изменений.

Библиографический список

1. Солодкий, А.И. Проблемы функционирования транспортной инфраструктуры крупных городов России и пути их решения (на примере Санкт-Петербурга) / А.И. Солодкий // Транспортное планирование и моделирование: матер. междунар. науч.-практ. конф. – СПб: СПбГАСУ, 2016. – С. 136–144.

2. Якимов, М.Р. Транспортное планирование / М.Р. Якимов, А.А. Арепьева // Особенности моделирования транспортных потоков в крупных российских городах: монография. – М.: Логос, 2016. – 280 с.

3. Зырянов, В.В. Применение моделирования для оценки проектов транспортной инфраструктуры / В.В. Зырянов, В.Г. Кочерга // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог: сб. науч. трудов ОАО ГИПРОДОРНИИ. – 2012. – №3. – С. 7–12.

4. Марилов, В.С. Повышение пропускной способности на перекрестке улиц Республики – Мельникайте / В.С. Марилов // Наземные транспортно-технологические комплексы и средства: матер. междунар. науч.-техн. конф. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – С. 190–193.

5. Марилов, В.С. К вопросу об очередности строительства дорожных объектов по улице Мельникайте / В.С. Марилов // Проблемы функционирования систем транспорта: матер. междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – С. 33–35.