

**ИССЛЕДОВАНИЯ УСЛОВИЙ ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕСЕЧЕНИИ
УЛ. МАЯКОВСКОГО И УЛ. АРАНСКОЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА "ЧЕРВЕНСКИЙ" В Г.
МИНСКЕ**

Капский Д.В., Мозалевский Д.В., Кузьменко В.Н. Полховская А.С.,
Ермакова Н.В., Артюшевская Н.В.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

В статье приведены результаты исследований транспортно-пешеходной нагрузки в транспортных узлах, прилегающих к территории проектируемого многофункционального комплекса; анализа существующей организации дорожного движения и расчет существующего уровня загрузки на перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского; распределения интенсивности движения транспорта при реконструкции транспортного узла ул. Аранская – ул. Маяковского с устройством дополнительного съезда для выполнения отнесенных левых поворотов при различных схемах организации дорожного движения, а также уровни загрузки для различных вариантов организации дорожного движения в транспортных узлах, прилегающих к проектируемому многофункциональному комплексу, с предложениями по совершенствованию дорожного движения в исследуемом районе.

In article results of studies of transport and pedestrian crossings load adjacent to the grounds of the proposed multifunctional complex; analysis of existing traffic management and calculation of the current level of load on the intersection of st. Aranskaya - st. Mayakovskaya; intensity distribution of traffic during the reconstruction of the transport node st. Aranskaya - st. Mayakovskaya and installation of an additional exit to perform assigned left turns at various traffic management schemes, as well as utilization rates for different variants of traffic management in transport nodes adjacent to designing multifunctional complex, with suggestions for improvement in road traffic study area

Исследуемый район застройки включает три основных транспортных узла: ул. Могилевская – ул. Володько (объект №1); ул. Аранская – ул. Маяковского (объект № 2); ул. Маяковского – ул. Оранжевая (объект № 3) (рис. 1).

Интенсивность и состав транспортных потоков определялись путем натурного эксперимента по методике Белорусского национального

технического университета в рабочие дни недели [1,2]. Измерения разделялись на отдельные независимые замеры по входам и по направлениям.



Рис. 1 – План исследуемого участка улично-дорожной сети

Каждому входу на исследуемом объекте присваивался буквенный индекс по часовой стрелке. Входы главной дороги обозначались как А и С. Для одного из входов указывался ориентир.

Длительность одного замера, как правило, составляла не менее 15 минут. Замеры проводились с 8.00 до 20.00.

Замер – регистрация в заданном сечении автомобилей при помощи специальных символов за определенный промежуток времени. Состав транспортного потока разбит на восемь групп, которые были обозначены символами Л (мотоциклы, легковые автомобили), К (микроавтобусы), Г (грузовые автомобили средней грузоподъемности), Р (грузовые автомобили большой грузоподъемности), П (автопоезда, тракторные поезда), А (немаршрутные автобусы), О (маршрутные автобусы), Т (троллейбусы) и С (сочлененные автобусы).

В программном комплексе «RTF-Road traffic flows» [3] затем были обработаны исходные данные, в результате чего получены картограммы интенсивности и неравномерности движения, диаграммы состава транспортного потока и таблицы других параметров. Измерения проводились в будние дни в апреле 2014 года.

Фрагменты результатов выходной информации в виде рисунков 2 и 3 приведены ниже.

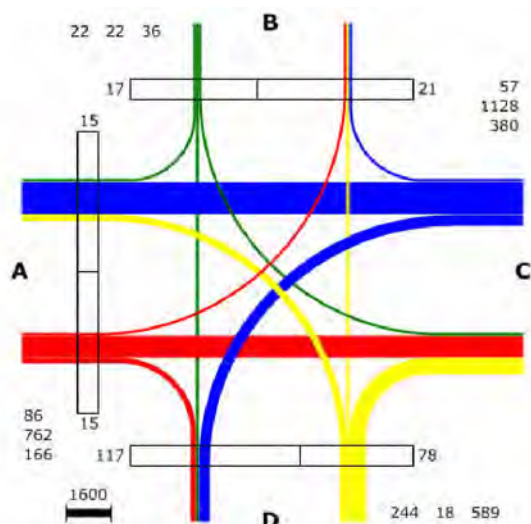


Рис. 2 – Картограмма средней суммарной интенсивности движения (С – от ул. Маяковского)

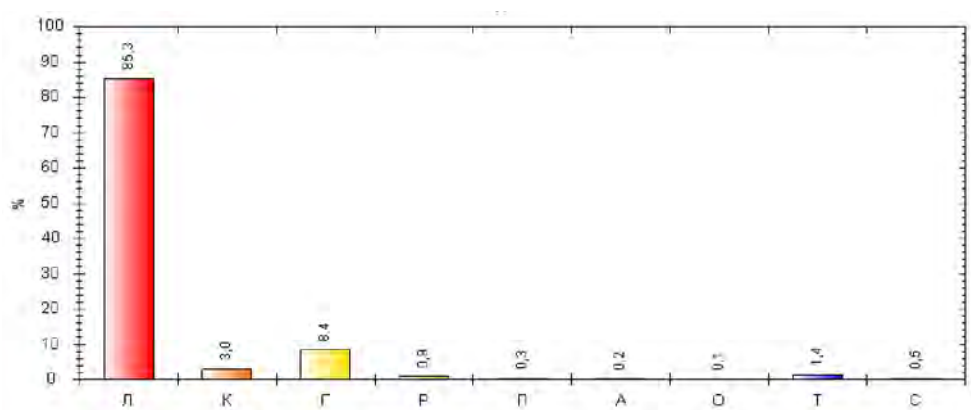


Рис. 3 – Диаграмма состава транспортного потока на входе А

Следует отметить, что на картограмме часть левоповоротного транспорта (направление АВ и направление CD) составляет разворотный транспорт. Доля разворотного транспорта в составе левоповоротного достаточно высока на протяжении всего дня (табл.1).

Таблица 1

Доля разворотного транспорта в составе левоповоротного на входе А и С

Время замера	вход А	вход С
08:00	60 %	15,3 %
11:00	77,8 %	9,6 %
14:00	65,2 %	9,8 %
17:00	37,5 %	5,1 %
20:00	66,7 %	13,8 %

Расположение проектируемого многофункционального комплекса «Червенский» с торговым, развлекательным, оздоровительным и деловым

центрами и двухуровневой подземной парковкой на пересечении ул. Маяковского и ул. Аранской в г. Минске предполагается на территории бывшего Червенского рынка в Ленинском районе г. Минска. Проектируемый комплекс расположен в границах улицы Аранская – ул. Маяковская – ул. Оранжевая – Проектируемой улицы вдоль существующих железнодорожных путей. Ул. Аранская и ул. Маяковского являются магистральными улицами общегородского значения (категория А по ТКП 45-3.03-227).

Через исследуемый участок улично-дорожной сети проходят большое количество маршрутов пассажирского транспорта (автобусы и троллейбусы около 20 маршрутов, маршрутные такси около 10 маршрутов).

На основании исследований транспортно-пешеходной нагрузки и анализа существующей схемы организации дорожного движения выполнен расчет уровня загрузки на перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского (рис. 4).

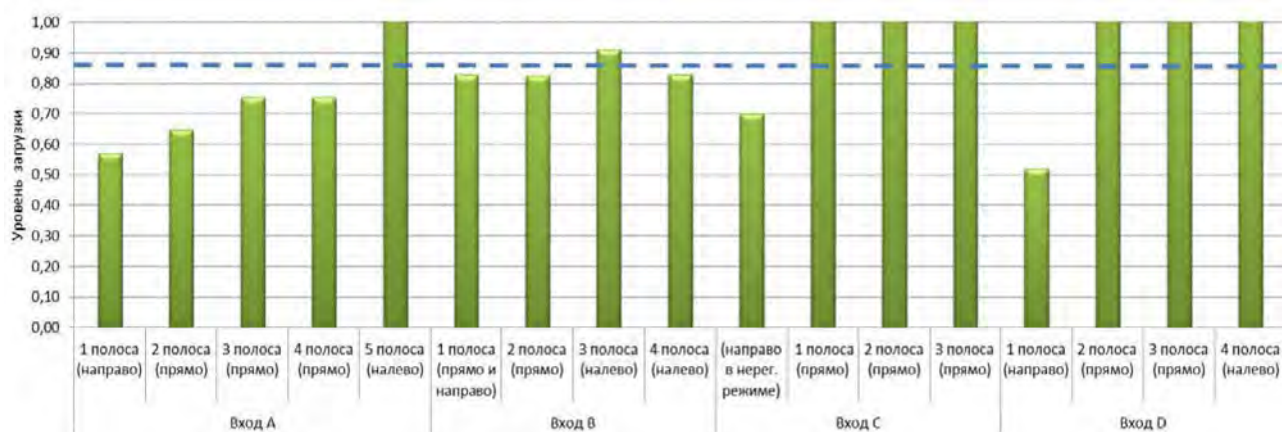


Рис. 4 – Существующий уровень загрузки на перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского (при средней существующей интенсивности)

В настоящее время на данном перекрестке наблюдаются перегрузки не только в пиковые часы, но и в межпиковый период. Для повышения пропускной способности данного перекрестка специалистами УП «Минскинжпроект» и БНТУ НИЦ ДД была разработана реконструкция данного узла с устройством левоповоротного съезда. Реконструкция данного перекрестка позволит повысить безопасность движения, снизить уровень загрузки, уменьшить длину очередей на подходе к перекрестку и в целом уменьшить потери и задержки участников дорожного движения. Прогнозируемые уровни загрузки для различных схем представлены на рис. 5 - 8.

Схема организации дорожного движения с устройством левоповоротного съезда и сохранением левоповоротного движения с ул. Маяковского (в сторону ул. Могилевской). На перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского применяется 3-х фазная схема регулирования.

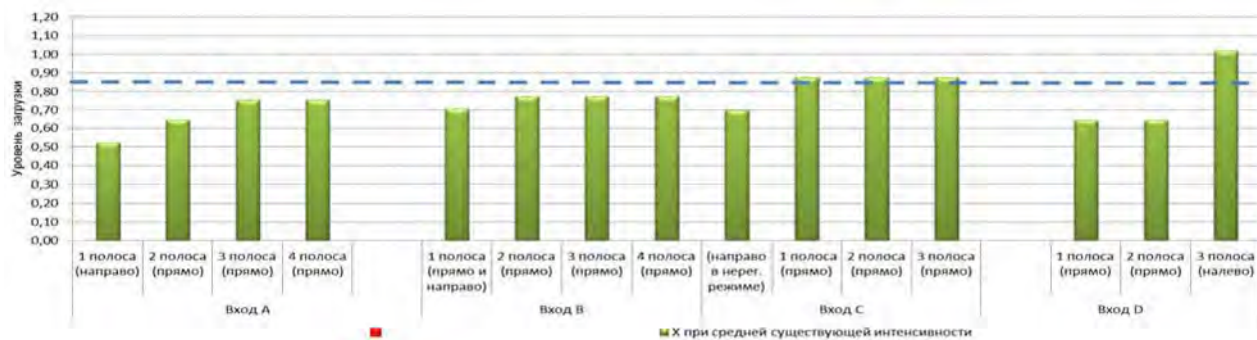


Рис. 5 – Предполагаемый уровень загрузки на перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского

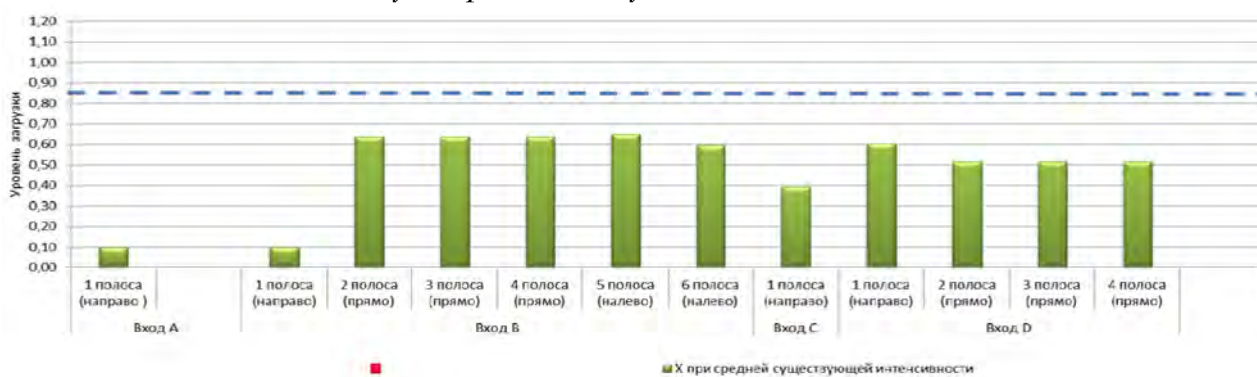


Рис. 6 – Предполагаемый уровень загрузки на перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевая (2-хфазная схема регулирования)

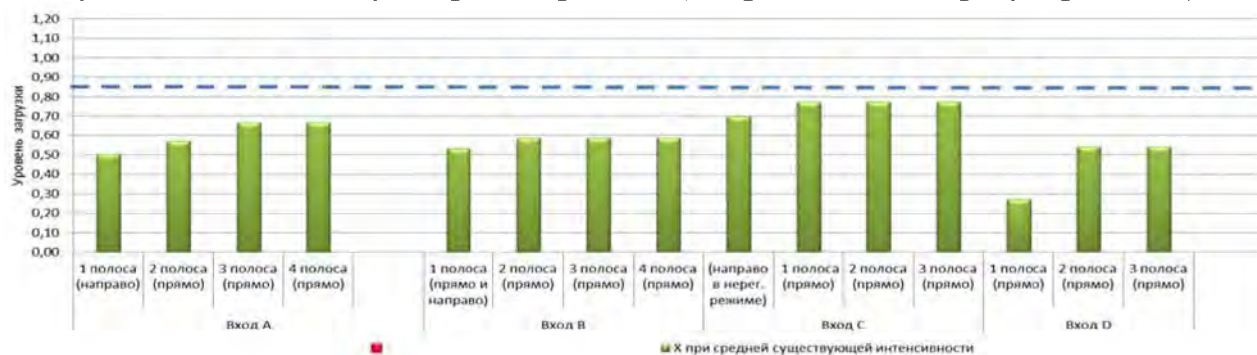


Рис. 7 – Предполагаемый уровень загрузки на перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского

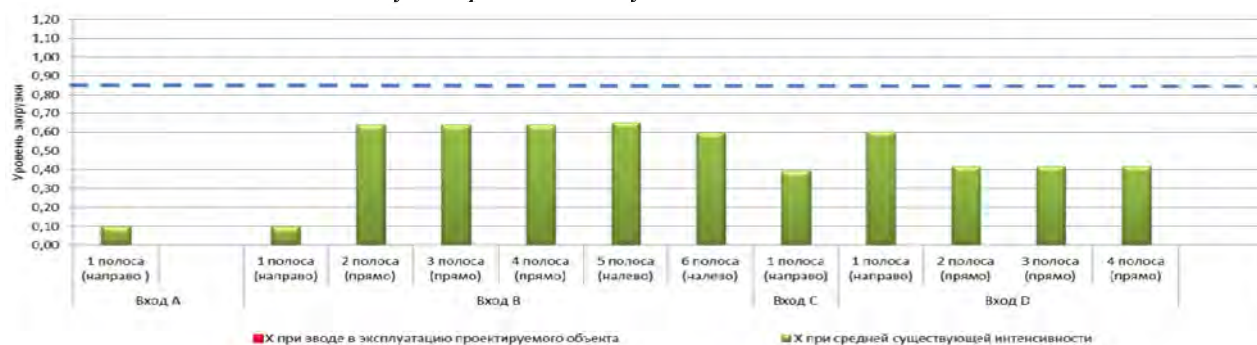


Рис. 8 – Предполагаемый уровень загрузки на перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевая (2-хфазная схема регулирования)

Схема организации дорожного движения с устройством левоповоротного съезда и запрещением левоповоротного движения с ул. Маяковского (в сторону ул. Могилевской). На перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского применяется 2-хфазная схема регулирования.

Анализ прогнозируемых уровней загрузки показывает, что на перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского необходимо применение 2х-фазной схемы регулирования с запрещением левого поворота с ул. Маяковского (в сторону ул. Могилевской), организацией отнесенных левых поворотов с ул. Свердлова в сторону Партизанского пр-та и с ул. Аранской в сторону ул. Свердлова через проектируемый левоповоротный съезд и сохранением существующего отнесенного левого поворота с ул. Аранской в сторону ул. Маяковского. Также существует резерв на перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевая для устройства заезда или выезда на территорию многофункционального комплекса. Устройство транспортной развязки в разных уровнях на перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского в ближайшее время нецелесообразно. На рисунках 9-12 показаны общий вид исследуемой сети и сами транспортные объекты, реконструируемые (устраиваемые) при устройстве многофункционального комплекса.



Рис. 9 – Вид исследуемой сети

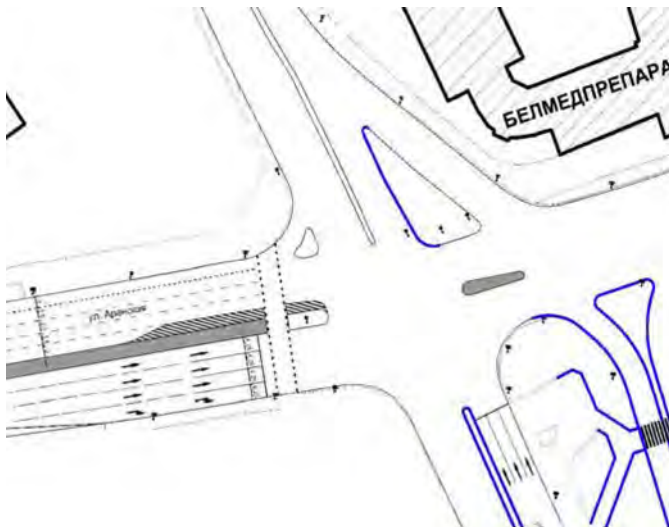


Рис. 10 – Принципиальный вид узла улиц Аранская и Маяковского

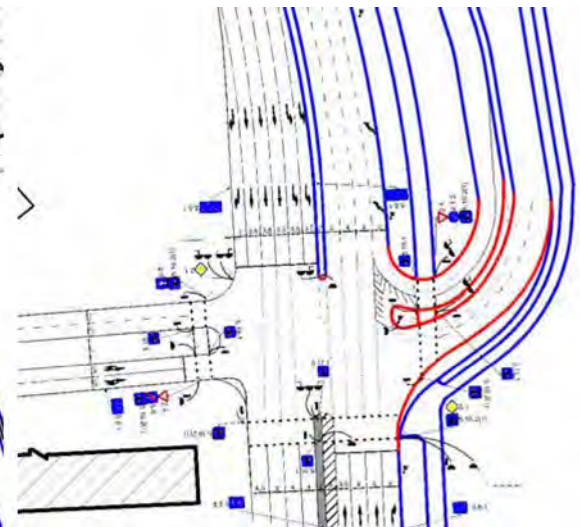


Рис. 11 – Принципиальный вид узла улиц Маяковского и Оранжевой

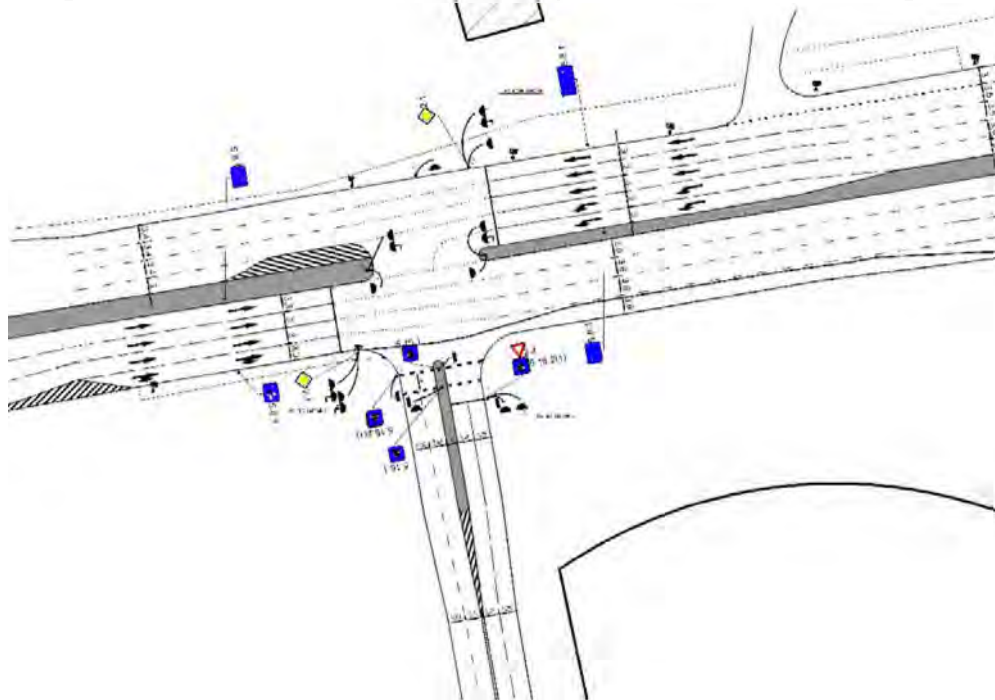


Рис. 12 – Принципиальный вид примыкания выезда с объекта к улице Аранской

Определено распределение перспективной интенсивности движения транспорта проектируемого объекта. Был выполнен расчет прогнозируемого увеличения интенсивности движения на прилегающей улично-дорожной сети, связанного со строительством (введением в эксплуатацию) проектируемого многофункционального комплекса с учетом расчетного количества парковочных мест, предоставленного Заказчиком. Для распределения рассчитанной прогнозируемой интенсивности движения по улично-дорожной сети используются данные об интенсивности движения на улично-дорожной сети, прилегающей к проектируемому объекту. В зависимости от процентного распределения существующей интенсивности движения выполнено распределение перспективной интенсивности движения транспорта

въезжающего на территорию многофункционального комплекса и выезжающего с территории комплекса (табл. 2).

Таблица 2

Прогнозируемое увеличение интенсивности движения транспортных средств

Пути подъезда к проектируемой зоне	Интенсивность движения ТС, въезжающих на территорию (паркинг), авт/ч	Интенсивность движения ТС, выезжающих с территории (паркинг), авт/ч
Ул. Свердлова (со стороны Вокзала)	192	192
Ул. Аранская (со стороны пр-та Партизанского)	222	222
ул. Маяковского (от ул. Денисовской)	155	155
Ул. Могилевская (со стороны ул. Жуковского)	170	170
ВСЕГО	739	739

Следует отметить, что распределение перспективной интенсивности движения транспорта проектируемого объекта по прилегающим улицам значительно зависит от размещения въездов и выездов с территории комплекса, организации дорожного движения на прилегающих участках УДС, организации движения на территории многофункционального комплекса (рис. 13).



Рис. 13 – Пример схемы распределения перспективной интенсивности движения транспорта проектируемого объекта

Рассматривались три варианта. Вариант 1. На перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевая: с ул. Оранжевой разрешен только поворот направо; с ул. Маяковского (со стороны ул. Денисовской) разрешено движение только прямо и направо. Таким образом, заезд на территорию проектируемого комплекса и выезд осуществляется в основном на перекрестке ул. Аранская – Проектируемая улица. Заезд на территорию проектируемого комплекса возможен: по ул. Аранской – со стороны ул. Могилевской (правый поворот) и со стороны ул. Маяковского (левый поворот); по ул. Маяковского – со стороны ул. Свердлова (правый поворот). Выезд с территории проектируемого комплекса возможен: - по ул. Оранжевой – только направо на ул. Маяковского в направлении ул. Денисовской; - по Проектируемой улице – направо на ул. Аранскую и налево на ул. Могилевскую.

Вариант 2. На перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевая: с ул. Оранжевой разрешен только поворот направо; с ул. Маяковского (со стороны ул. Денисовской) разрешено движение во всех направлениях. Таким образом, заезд на территорию проектируемого комплекса возможен в равной степени на перекрестках ул. Аранская – Проектируемая улица и ул. Маяковского – ул. Оранжевая. Выезд преимущественно осуществляется на перекрестке ул. Аранская – Проектируемая улица. Заезд на территорию проектируемого комплекса возможен: по ул. Аранской – со стороны ул. Могилевской (правый поворот) и со стороны ул. Маяковского (левый поворот); по ул. Маяковского – со стороны ул. Свердлова (правый поворот) и со стороны ул. Денисовской (левый поворот). Выезд с территории проектируемого комплекса возможен: по ул. Оранжевой – только направо на ул. Маяковского в направлении ул. Денисовской; по Проектируемой улице – направо на ул. Аранскую и налево на ул. Могилевскую.

Вариант 3. На перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевая: с ул. Оранжевой разрешено движение во всех направлениях; с ул. Маяковского (со стороны ул. Денисовской) разрешено движение во всех направлениях. Таким образом, заезд на территорию проектируемого комплекса и выезд комплекса возможны в равной степени на перекрестках ул. Аранская – Проектируемая улица и ул. Маяковского – ул. Оранжевая. Обязательным условием функционирования проектируемого комплекса является введение светофорного регулирования на перекрестках ул. Маяковского – ул. Оранжевая, ул. Аранская – Проектируемая улица.

Рассчитаны несколько вариантов уровней загрузки с учетом различных разрешенных направлений движения на перекрестке и соответственно различным распределением транспортных потоков по направлениям (рис. 14-17).

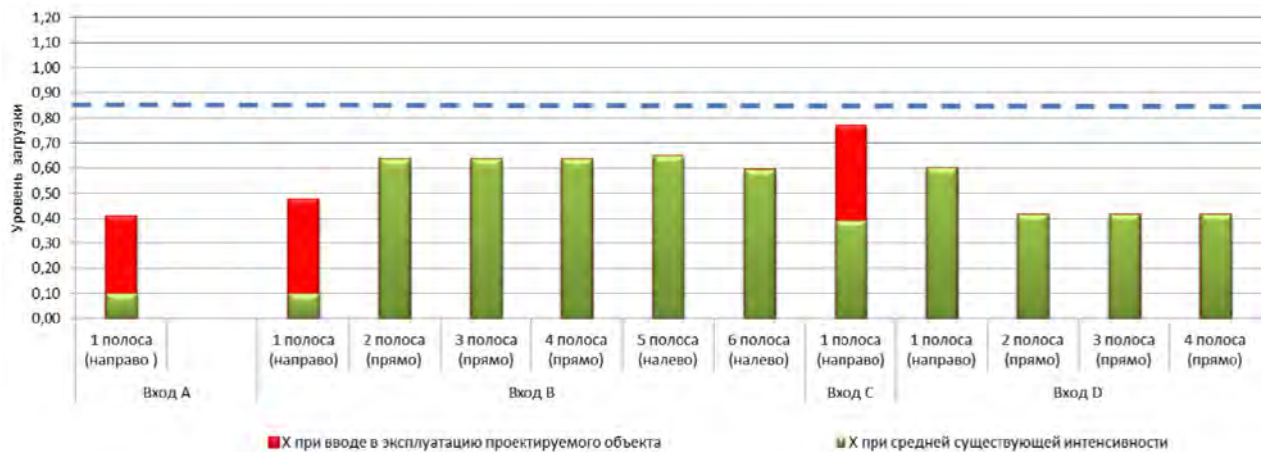


Рис. 14 – Предполагаемый уровень загрузки на перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевейная (2 фазы, с ул. Оранжевейной только направо)

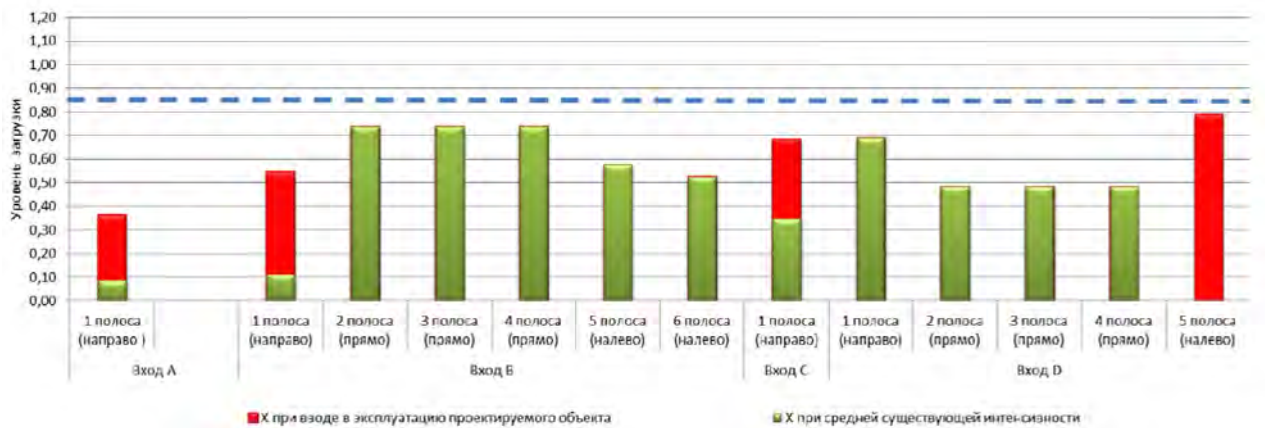


Рис. 15 – Предполагаемый уровень загрузки на перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевейная (3 фазы, с ул. Оранжевейной только направо, разрешен левый поворот с ул. Маяковского на ул. Оранжевейную)

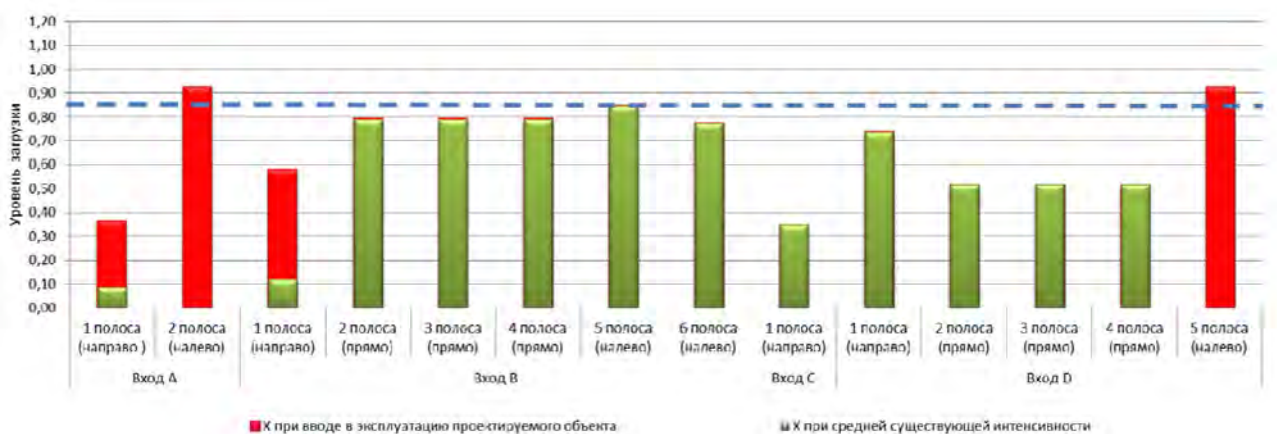


Рис. 16 – Предполагаемый уровень загрузки на перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевейная (3 фазы, с ул. Оранжевейной во всех направлениях, разрешен левый поворот с ул. Маяковского на ул. Оранжевейную)

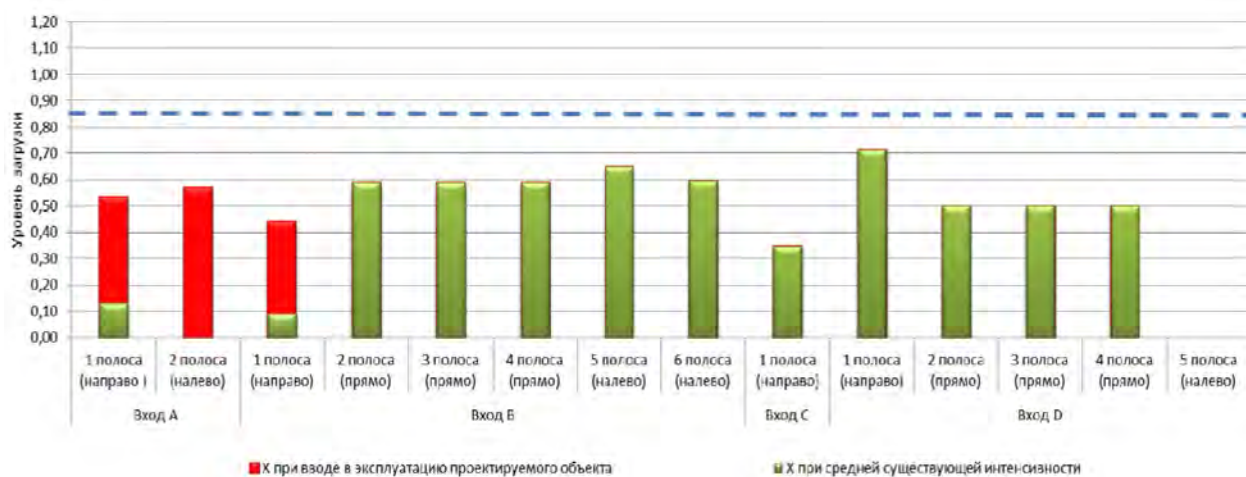


Рис. 17 – Предполагаемый уровень загрузки на перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевейная (3 фазы, с ул. Оранжевейной во всех направлениях, запрещен левый поворот с ул. Маяковского на ул. Оранжевейную)

Установлено, что наилучшим вариантом организации дорожного движения на данном перекрестке является решение, при котором запрещен левый поворот с ул. Маяковского на ул. Оранжевейную и разрешен выезд с ул. Оранжевейной во всех направлениях. Также можно сохранить базовую схему организации дорожного движения, при которой движение с ул. Оранжевейной выполняется только направо но тогда увеличится количество автомобилей, выполняющих разворот на перегоне ул. Маяковского.

Были рассчитаны несколько вариантов уровней загрузки с учетом различных разрешенных направлений движения по полосам на перекрестке и различным распределениям транспортных потоков по направлениям, связанных с ограничениями движения на перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевейная. На рис. 18 в качестве примера представлен предполагаемый уровень загрузки при разрешении левого поворота на данном перекрестке.

В результате проведенного анализа существующей транспортно-пешеходной нагрузки, особенностей существующей организации дорожного движения и условий движения с учетом устройства многофункционального комплекса, а также с учетом расчета распределения перспективной интенсивности движения транспорта проектируемого объекта и разработки схем распределения интенсивности движения транспортных потоков по улично-дорожной сети предложены планировочные решения, предусматривающие устройство светофорных объектов на ул. Аранской – проектируемый заезд к комплексу и ул. Маяковского – ул. Оранжевейная.

Предложения выполнены с учетом реконструкции перекрестка ул. Маяковского – ул. Аранская и устройства левоповоротного съезда.

Обязательным условием для нормального функционирования всех устраиваемых или реконструируемых светофорных объектов, попадающих в

зону проведения работ, является организация схем пофазного движения с количеством фаз не более 3.



На перекрестке ул. Маяковского – ул. Оранжевая: с ул. Оранжевой во всех направлениях, разрешен левый поворот с ул. Маяковского на ул. Оранжевую

Рис. 18 – Предполагаемый уровень загрузки на перекрестке ул. Аранская – проектируемый заезд к Комплексу (3 фазы).

Устройство транспортной развязки в разных уровнях на перекрестке ул. Аранская – ул. Маяковского в ближайшее время нецелесообразно. Рекомендуется реконструировать данный перекресток по ранее представленному проекту. Строительство запроектированной транспортной развязки усложнит ситуацию с обслуживанием транспорта проектируемого комплекса. В случае строительства транспортной развязки необходимо ее перепроектирование с учетом возможности обслуживания проектируемого комплекса.

Полученные результаты исследований можно использовать для разработки более детальной планировки (строительного проекта) строительства развязки, разработке решений по организации дорожного движения по территории многофункционального комплекса и прилегающей улично-дорожной сети.

ЛИТЕРАТУРА

9. Врубель, Ю.А. Характеристики дорожного движения / Ю.А. Врубель. – Минск: БНТУ, 2007. – 268 с.
10. Врубель, Ю.А. Определение потерь в дорожном движении / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский, Е.Н. Кот. – Минск: БНТУ, 2006. – 252 с.
11. Компьютерная программа «RTF-Road traffic flows» // Свидетельство № 222 от 17.09.10г. о регистрации компьютерных программ в Национальном центре интеллектуальной собственности// Д.В. Капский, Д.В. Мозалевский, М.К.Мирошник, А.В. Коржова; В.Н. Кузьменко; А.С. Полховская; Е.Н. Костюкович.
12. Улицы населенных пунктов. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-3.03-227-2010. – Минск: МСА РБ, 2011.
13. Врубель, Ю.А. Водителю о дорожном движении : пособие для слушателей учебного центра подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров автотракторного факультета / Ю.А. Врубель, Д.В. Капский. –3-е изд., дораб. – Минск : БНТУ, 2010. – 139 с.
14. Об утверждении Концепции обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 14 июня 2006 г., № 757 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2006. – № 5/22459.
15. Врубель, Ю.А. Потери в дорожном движении / Ю.А. Врубель. – Минск : БНТУ, 2003. – 380 с.
16. Капский, Д.В. Определение аварийных потерь в дорожном движении: подходы, методология, стоимость аварий / Д.В. Капский // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. Сер. «Экономика». – 2010. – № 3 (63). – С. 49–52.

УДК 656

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЛОЩАДИ ЖЕЛЯБОВА И КОЛХОЗНОЙ ПЛОЩАДИ В Г. СМОЛЕНСКЕ

Капский Д.В., Мозалевский Д.В., Кузьменко В.Н. Полховская А.С.,
Ермакова Н.В., Артюшевская Н.В.
Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь

В статье рассмотрены вопросы улучшения качества дорожного движения в районе Колхозной площади в г. Смоленске. А основе проведенных исследований разработаны предложения по повышению качества дорожного движения методами организации дорожного движения, с помощью планировочных и управленческих решений.

This article describes how to improve the quality of traffic in Smolensk. A research-based proposals designed to improve the quality of road traffic methods traffic management, through planning and management decisions.