

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ТРАНСПОРТНОГО УЗЛА В СОСТАВЕ КСОДД ГОРОДСКОГО ОКРУГА

С.Н. Карасевич¹, В.М. Еремин², А.М. Бадалян², С.А. Аземша³

¹НИИ автомобильного транспорта, Москва, Россия,

² Институт экономико-математических методов в ДТИ, Москва, Россия,

³Белорусский гос. университет транспорта, Гомель, Беларусь

В статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой Комплексной схемы организации дорожного движения (КСОДД) городского округа Ивантеевка Московской области. Дана характеристика одному из проблемных транспортных узлов (сложное регулируемое пересечение), который связывает планировочные районы города, разделенные естественными преградами (река и железная дорога). Описана технология работ при проведении исследований. Приводятся результаты натурных замеров и имитационного моделирования движения автомобильных потоков при обосновании предложенного проектного решения по устройству кольцевого пересечения в данном транспортном узле. Разработанные практические решения и рекомендации способствуют повышению эффективности и безопасности дорожного движения.

Стремительные темпы автомобилизации населения в городском округе Ивантеевка Московской области, как и во многих других крупных, средних и малых городах, остро обозначили проблемы нерациональности в области организации дорожного движения (ОДД). В связи с этими обстоятельствами Научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта по заказу администрации городского округа Ивантеевка Московской области была разработана Комплексная схема организации дорожного движения (КСОДД).

При разработке КСОДД посредством натурных наблюдений и замеров было установлено, что одним из наиболее проблемных (узких) мест на улично-дорожной сети г. Ивантеевка является транспортный узел в месте пересечения улиц Новая Слобода, Железнодорожная, Хлебозаводская и Заречная, что обусловлено разделенностью районов г. Ивантеевка естественными преградами и искусственными сооружениями (река Уча, железная дорога). Данный узел представляет собой регулируемый перекресток, который оборудован 14 транспортными светофорами: 12 типа Т.1 и 2 типа Т.1.л. Подход с ул. Новая Слобода оборудован светофором типа Т.1.л, а остальные подходы оборудованы светофорами типа Т.1. График работы светофоров, в том числе длительности фаз и тактов, представлен на рис. 1. Кроме 4 основных подходов к перекрестку имеется пятый – въезд в промзону, который также оборудован светофором типа Т.1. На ул. Хлебозаводской в непосредственной близости от перекрестка расположен железнодорожный переезд (Рис. 2).

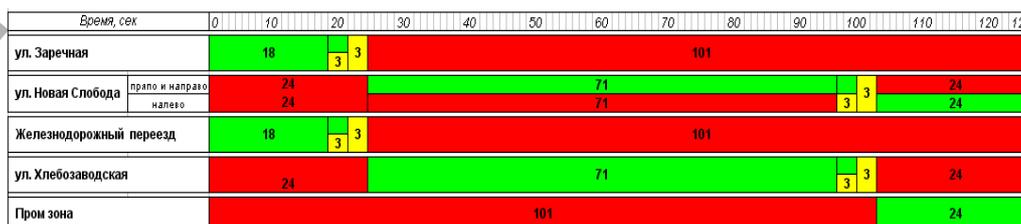


Рисунок 1 – График работы светофоров на исследуемом перекрестке

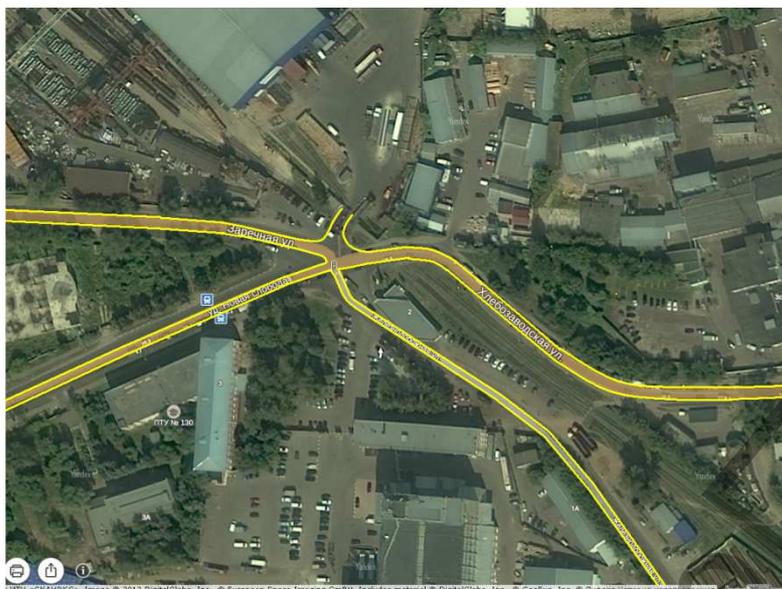


Рисунок 2 – Существующее положение в зоне исследуемого пересечения улиц

Целью проведения натурных наблюдений и замеров являлось:

а) сбор исходных данных, необходимых для имитационного моделирования движения транспортных потоков в узле. Исходные данные включают в себя:

I. Геометрические характеристики подходов к перекрестку:
количество полос движения каждого подхода к перекрестку;
ширину полос в каждом направлении движения;
продольный уклон; поперечный уклон;
радиусы поворотов в плане по всем направлениям для каждого подхода;
углы между продольными осями подходов к перекрестку;
координаты объектов окружающей среды, ограничивающие боковую видимость для каждого подхода.

II. Дорожное покрытие: коэффициент сцепления дорожного покрытия; ровность дорожного покрытия (по ТХК-2).

III. Характеристики транспортных потоков всех подходов к перекрестку: суммарную интенсивность движения на всех подходах к узлу (авт/час); распределение интенсивностей по направлениям движения на каждом подходе (в процентах налево, прямо, направо); состав движения на каждом подходе по типам автомобилей (легковые, легкие грузовые, средние грузовые, тяжелые грузовые, автопоезда, легкие автобусы, средние автобусы, тяжелые автобусы).

IV. Схему ОДД: дислокация дорожных знаков на перекрестке и на подходах к нему на расстоянии зоны влияния перекрестка (не менее 200 м); наличие дорожной разметки на перекрестке и на подходах к нему на расстоянии зоны влияния перекрестка; наличие автобусных остановок в зоне влияния перекрестка и их координаты; наличие пешеходных переходов на перекрестке и на под-

ходах к нему в зоне влияния перекрестка. Поскольку перекресток регулируемый, то задавался тип и режим работы светофора (длительности циклов, тактов, фаз и т.д.) для каждого подхода к перекрестку.

Все перечисленные выше влияющие факторы были учтены в ходе проведения компьютерных экспериментов, хотя варьировались только некоторые из них.

б) сбор данных об объектах, находящихся в зоне видимости исследуемых узлов для визуализации процесса дорожного движения на них.

Интенсивности движения, распределение интенсивности по направлениям, а также состав движения на каждом подходе узла представлены в табл. 1 – 3.

Таблица 1 – Интенсивности движения автомобилей на подходах узла

| Название улицы | Интенсивность движения, <i>авт/час</i> | |
|----------------------|--|------------------------|
| | в физических единицах | в приведенных единицах |
| ул. Заречная | 396 | 436 |
| ул. Новая Слобода | 652 | 739 |
| Железнодорожный пр-д | 116 | 135 |
| ул. Хлебозаводская | 772 | 856 |

Таблица 2 – Распределение интенсивности по направлениям движения на подходах узла

| Наименование подхода к узлу | Направление движения | % |
|-----------------------------|----------------------|----|
| ул. Заречная | налево | 86 |
| | прямо | 11 |
| | направо | 3 |
| ул. Новая Слобода | налево | 2 |
| | прямо | 93 |
| | направо | 5 |
| Железнодорожный пр-д | налево | 27 |
| | прямо | 21 |
| | направо | 52 |
| ул. Хлебозаводская | налево | 6 |
| | прямо | 51 |
| | направо | 43 |

Таблица 3 – Состав движения на подходах узла

| Тип автомобиля | Заречная | Новая Слобода | Железнодорожный пр-д | Хлебозаводская |
|------------------|----------|---------------|----------------------|----------------|
| Легковые | 90,9 | 88,5 | 86,3 | 91,3 |
| Легкие грузовые | 2,0 | 1,8 | 3,4 | 1,0 |
| Средние грузовые | 1,0 | 1,8 | 0,0 | 1,0 |
| Тяжелые грузовые | 1,0 | 1,2 | 0,0 | 0,0 |
| Автопоезда | 0,0 | 1,2 | 6,9 | 0,0 |
| Легкие автобусы | 5,1 | 1,2 | 3,4 | 4,1 |
| Средние автобусы | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Тяжелые автобусы | 0,0 | 4,3 | 0,0 | 2,6 |

В качестве мероприятия для усовершенствования функционирования данного узла предложена организация кольцевого движения с 5 подходами: подход №1 – ул. Заречная; подход №2 – ул. Новая Слобода; подход №3 – Железнодорожный пр-д; подход №4 – ул. Хлебозаводская; подход №5 – промзона (рис. 3).

Безусловно, в перспективе востребованы крупномасштабные строительные мероприятия по созданию объектов транспортной инфраструктуры, обеспечивающей повышение уровня транспортной связанности планировочных районов города (строительство транспортных развязок в разных уровнях и т.д.). Однако такие проектные решения требуют больших капитальных вложений, значительных сроков реализации мероприятий и связаны с отчуждением городских территорий. В связи с этими обстоятельствами был предложен вариант ОДД, предусматривающий устройство кольцевого пересечения.

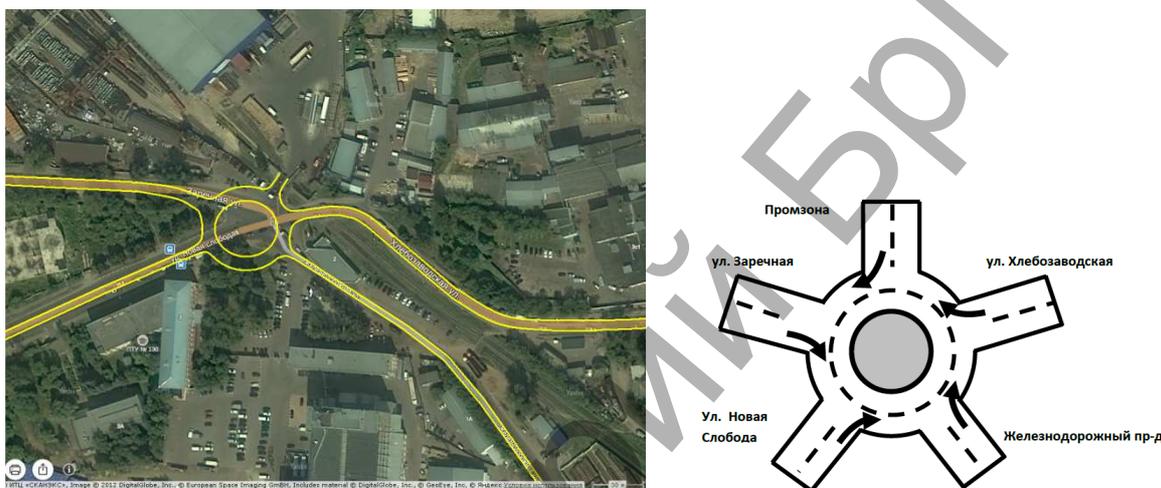


Рисунок 3 – Организация кольцевого пересечения в узле

Построение базовой микромоделю исследуемого транспортного узла, процедуры сбора исходных данных, моделирования и оценки результатов имитационных экспериментов выполнялись по методике, изложенных в ОДМ 218.6.011-2013 и ОДМ 218.2.039-2013. При этом оценка эффективности принятых проектных решений по вариантам ОДД осуществлялась на основе оценки степени опасности для движения и пропускной способности на исследуемых объектах.

Первоначально были проведены компьютерные эксперименты для оценки значений показателей, характеризующих ОДД на существующем транспортном узле в утренний час пик (7-00 ÷ 8-00 ч). Анализ результатов, приведенных на табл. 4 показывает, что данный узел в часы пик работает в режиме пропускной способности или близко к нему.

Таблица 4 – Показатели опасности и пропускной способности узла

| № п/п | Наименование показателя | Численное значение |
|-------|--|--------------------|
| 1 | Суммарная интенсивность движения, авт/ч | 1936 |
| 2 | Пропускная способность узла | 2023 |
| 3 | Уровень загрузки | 0,957 |
| 4 | Степень опасности дорожного движения, КС/1000 авт.км | 164,8 |
| 5 | Средняя степень опасности | 0,244 |

Целью следующей серии компьютерных экспериментов было определение значений интенсивностей движения транспортных потоков на кольцевом пересечении, при которых начинаются заторы (т.е. определение пропускной способности кольцевого пересечения). При этом составы транспортных потоков и распределения интенсивностей по направлениям движения не варьировались и соответствовали существующим значениям. Интенсивности движения на каждом подходе к кольцевому пересечению увеличивались синхронно (прямо пропорционально) до достижения пропускной способности кольцевого пересечения. Значение пропускной способности было достигнуто итерационным способом.

Анализ результатов экспериментов (табл. 5) показал, что в результате внедрения кольцевого движения пропускная способность узла увеличивается на 25-30%, а степень опасности дорожного движения уменьшается на 20-25 %.

Таблица 5 – Показатели опасности и пропускной способности узла после внедрения предложенных мероприятий

| № п/п | Наименование показателя | Численное значение |
|-------|--|--------------------|
| 1 | Суммарная интенсивность движения, авт/ч | 1936 |
| 2 | Пропускная способность узла | 2441 |
| 3 | Уровень загрузки | 0,793 |
| 4 | Степень опасности дорожного движения, КС/1000 авт.км | 127,8 |
| 5 | Средняя степень опасности | 0,255 |

Внедрение полученных в результате проведенных исследований решений и рекомендаций на практике повысят эффективность и безопасность дорожного движения.

УДК: 656.02

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ВРЕМЕНИ ГОДА

В.Д. Шепелёв, А.В. Клецов, К.Э. Герль.

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

При моделировании грузовых перевозок автомобильным транспортом существует необходимость учета условий эксплуатации подвижного состава и изменений его показателей производительности. Авторами приводятся аналитические данные эксплуатационных характеристик при изменении времени года. Выявленные изменения эксплуатационных показателей проанализированы авторами и представлены в статье в виде графиков.

Процесс организации перевозок сопряжён с решением целого комплекса организационных, экономических, технологических и управленческих проблем [1, 2]. Основной задачей логистики является обеспечение транспортировки груза от грузоотправителя к грузополучателю с минимальными затратами на пере-