

На правах рукописи

Поздняков Михаил Николаевич

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
НА КОЛЬЦЕВЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯХ**

Специальность 05.22.10 - Эксплуатация автомобильного транспорта

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата технических наук

Волгоград, 2005

Работа выполнена в Ростовском государственном строительном университете.

Научный руководитель: доктор технических наук,
профессор Зырянов
Владимир Васильевич.

Официальные оппоненты: доктор технических наук,
профессор Кочерга Виктор
Григорьевич;

кандидат технических наук,
доцент Ширяев Сергей
Александрович.

Ведущая организация - Южно-Российский государственный
технический университет.

Защита диссертации состоится «___» декабря 2005 года в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 212.028.03 при Волгоградском государственном техническом университете по адресу: 400131, г. Волгоград, пр. Ленина, 28.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Волгоградского государственного технического университета.

Автореферат разослан «___» _____ 2005 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета

Ожогин В.А.

Общая характеристика работы

Актуальность исследования. Анализируя направления исследований, проводимых в рамках диссертации, можно делать вывод о том, что в отечественной практике недостаточно проработана методика организации движения на кольцевых пересечениях, которая бы соответствовала современному уровню решения транспортных проблем. Отсутствуют чёткие критерии выбора вариантов организации движения на кольцевых пересечениях, методика применения светофорного регулирования на кольцевых пересечениях, а также динамического управления вариантом организации движения на кольцевом пересечении. Недостаточно исследованы условия движения транспортного потока при въезде на кольцевое пересечение и на участке переплетения. Недостаток знания в этой области ограничивает применение известных методов организации и препятствует разработке новых. Решение транспортных проблем на кольцевых пересечениях в некоторых случаях осложняется исторически сложившейся застройкой и тем, что кольцевые пересечения часто являются архитектурными элементами городской застройки. В таких условиях, когда практически невозможно изменить планировочное решение, особенно актуальным является развитие методов организации движения для решения транспортных проблем. Тем более что проектирование кольцевых пересечений начинается с разработки схем организации движения на них.

На кольцевых пересечениях города Ростова - на - Дону в период с 1999 по 2004 год произошло увеличение общего числа дорожно-транспортных происшествий на 63%. Коэффициент загрузки въездов приближается к значениям, при которых достигается практическая пропускная способность кольцевых пересечений. Исследования на кольцевых пересечениях города Ростова - на - Дону свидетельствуют о том, что половина из исследуемых пересечений функционируют при неудовлетворительных условиях движения.

Сложившуюся ситуацию на исследуемых пересечениях можно объяснить, с одной стороны, отсутствием должного внимания к решению транспортных проблем в городах, с другой - недостатком знания в данной области. Поэтому исследование, проводимое в рамках данной диссертации, является актуальным и направлено на то, чтобы закрыть образовавшийся в знаниях пробел.

Целью исследования является повышение эффективности функционирования кольцевых пересечений с центральным направляющим островком среднего и большого размеров методами организации движения.

Задачи исследования. Для достижения указанной цели решены следующие задачи:

- проанализировано развитие кольцевых пересечений и методов организации движения на них; разработана классификация кольцевых пересечений и их элементов;

- проведён сравнительный анализ программного обеспечения, применяемого для моделирования движения на кольцевых пересечениях;

- выполнен анализ развития микромоделей следования за лидером; описаны модели движения, применяемые в программе моделирования дорожного движения AIMSUN, приведена валидация моделей движения;

- установлены зависимости между геометрическими параметрами плана кольцевого пересечения и характеристиками транспортного потока;

- исследованы условия и режимы движения на участке переплетения, и выработаны практические рекомендации по определению минимально необходимой длины участка переплетения, а также расчётной скорости и числа полос на выезде из кольцевого пересечения;

- разработана методика выбора варианта организации движения на кольцевом пересечении; установлена область целесообразного применения саморегулируемых кольцевых пересечений с центральным направляющим островком среднего диаметра; выработана методика применения динамически изменяющегося варианта организации движения на кольцевом пересечении;

- исследованы условия и режимы движения на участке перед пешеходным переходом при выезде из кольцевого пересечения и разработаны практические рекомендации по размещению пешеходного перехода относительно кольцевой проезжей части;

- разработаны критерии введения специальных правоповоротных полос и выработаны практические рекомендации по введению специальных правоповоротных полос на кольцевых пересечениях с центральным направляющим островком среднего и большого диаметров.

Объект исследования - кольцевые пересечения автомобильных дорог в одном уровне.

Предмет исследования - методы организации дорожного движения на кольцевых пересечениях с центральным направляющим островком среднего и большого диаметров.

Методы исследования. Фактический материал для диссертации получен методами документального изучения и натурного исследования с использованием подвижных средств исследования. При обработке данных применялись статистические методы. Основным методом исследования в диссертации является микромоделирование.

Научная новизна работы:

- разработана классификация кольцевых пересечений и их элементов;
- определены зависимости между диаметром центрального направляющего островка и скоростью движения на кольцевой проезжей части;
- получены зависимости геометрической и эксплуатационной задержки на кольцевом пересечении от диаметра центрального направляющего островка;
- установлены зависимости скорости движения и удельного числа остановок на участке переплетения от его длины;
- разработаны критерии и методика выбора вариантов организации движения на кольцевых пересечениях с центральным направляющим островком среднего диаметра;

- определены зависимости времени задержки, удельного числа остановок и максимальной длины очереди на участке перед саморегулируемым и регулируемым пешеходным переходом при выезде из кольцевого пересечения от интенсивности движения пешеходного потока и времени горения запрещающего сигнала светофора;

Практическая ценность:

- выработаны практические рекомендации по определению минимально необходимой длины участка переплетения, а также расчётной скорости и числа полос на выезде из кольцевого пересечения;

- установлена область применения кольцевых пересечений с центральным направляющим островком среднего диаметра;

- получена методика управления вариантом организации движения на кольцевом пересечении, которая позволяет рассматривать работу кольцевых пересечений в условиях функционирования автоматизированных систем управления дорожным движением и интеллектуальных транспортных систем;

- разработаны практические рекомендации по размещению пешеходного перехода относительно кольцевой проезжей части;

- выработаны практические рекомендации по введению специальных правоповоротных полос на кольцевых пересечениях с центральным направляющим островком среднего и большого диаметров;

- результаты исследования распространяются на площади с угловыми островками, кольцевые пересечения в разных уровнях, кольцевые пересечения с иной формой центрального островка, полукольцевые пересечения, пересечения с перекрёстно-круговым движением, разворотные площадки в конце тупиковых улиц.

Реализация результатов работы. Результаты диссертационной работы используются администрацией города Ростова - на - Дону, Управлением автомобильных дорог и организации дорожного движения. Грант Министерства образования Российской Федерации по транспортным наукам

T02-13.0-1641 «Разработка методов, моделей и критериев оптимизации дорожного движения в условиях интеллектуальных транспортных систем».

Результаты исследования используются в учебном процессе Ростовского государственного строительного университета по специальности 24.04.00 «Организация и безопасность движения».

На защиту выносятся:

- зависимость скорости движения на кольцевой проезжей части от диаметра центрального направляющего островка;
- зависимость скорости движения и удельного числа остановок на участке переплетения от его длины;
- зависимость эксплуатационной и геометрической задержки на кольцевой проезжей части от диаметра центрального направляющего островка;
- методика выбора варианта организации движения на саморегулируемых кольцевых пересечениях со средним диаметром центрального направляющего островка.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались на Международных научно-практических конференциях Ростовского государственного строительного университета «Строительство - 2003-2005», в Волгоградском государственном техническом университете на Международной конференции «Прогресс транспортных средств и систем-2005», в Красноярском государственном техническом университете на научно-технической конференции «Транспортные системы Сибири», на Международном семинаре по моделированию дорожного движения в Ростовском государственном строительном университете.

Публикации. По теме исследования опубликовано 11 работ.

Структура и объём работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, общих выводов, списка литературы. Она содержит 164 страницы машинописного текста, включает 4 таблицы и 46 рисунков.

Содержание работы

Во введении показана актуальность и дана краткая аннотация работы.

В первой главе проведён анализ развития кольцевых пересечений и методов организации движения на них. Установлено, что с момента разработки до настоящего времени кольцевые пересечения в своём развитии прошли три основных этапа развития.

Документальное исследование изучаемого вопроса показало отсутствие полной классификации кольцевых пересечений. В некоторых случаях обнаружены противоречия в классификации элементов даже в действующих нормативных документах. В связи с этим разработана классификация кольцевых пересечений и их элементов. При классификации кольцевых пересечений выявлено три основных классификационных признака: число сходящихся улиц; расположение въездов, тип пересечения.

Разработана классификация центральных направляющих островков (по сложности, по виду, по форме, по размеру), классификация устьевых направляющих островков (по форме), классификация въездов (по числу полос, по форме), классификация кольцевой проезжей части (по числу полос, по форме).

Представлена характеристика объекта исследования. Описана методика выполнения экспериментальных исследований на кольцевых пересечениях города Ростова-на-Дону.

Во второй главе приведены общие сведения об имитационном моделировании, описаны основные типы и приведён анализ развития микромоделей следования за лидером.

Проведён анализ программного обеспечения, применяемого для моделирования дорожного движения на кольцевых пересечениях. Установлено, что в настоящее время существует три основных пакета программного обеспечения, применяемого для моделирования движения на кольцевых

пересечениях: SIDRA, ARCADY, RODEL. Данное программное обеспечение является специализированным для моделирования движения в транспортных узлах, в том числе и узлах кольцевого типа. Недостатком данных программ является отсутствие возможности моделировать движение на атипичных (асимметричных, многолучевых, с центральным направляющим островком сложной формы) кольцевых пересечениях. Применяемая в диссертационном исследовании программа моделирования дорожного движения AIMSUN v.4.2.4, лишена этого недостатка, поскольку при построении моделей изучаемых узлов используется модульный принцип.

AIMSUN (расширенный интегрированный микроскопический симулятор для городских и внегородских сетей) – программа моделирования дорожного движения, которая разработана и предназначена для анализа дорожного движения при проектировании новых и оценке существующих проектных решений. AIMSUN позволяет моделировать адаптивные системы управления дорожным движением, системы приоритетного движения общественного транспорта, позволяет выполнять экологическую оценку воздействия транспорта на окружающую среду.

AIMSUN базируется на микроскопическом подходе к моделированию. Моделирование осуществляется на основе нескольких поведенческих моделей (модель следования за лидером - модель Джиппса, модель смены полосы, двухполосная модель следования за лидером, модель обгона, модели въезда и выезда).

Входными данными является комплекс параметров, характеризующий составляющие системы водитель-автомобиль-дорога-среда. Выходные параметры следующие: интенсивность движения, скорость движения, плотность потока, удельное число остановок, средняя и максимальная длина очереди, время задержки, время стоянки, общее время движения, объём топлива, масса выброса CO, CH, Nox.

Модель Джиппса:

$$V_a(n, t+T) = V(n, t) + 2.5 \cdot a(n) \cdot T \left(1 - \frac{V(n, t)}{V^*(n)}\right) \sqrt{0.025 + \frac{V(n, t)}{V^*(n)}} \quad (1)$$

где $V(n, t)$ – скорость автомобиля n в момент времени t ;

$V^*(n)$ – желаемая скорость автомобиля (n) для данного участка;

$A(n)$ – максимальное ускорение для автомобиля n ;

T – шаг моделирования (время реакции, интервал модификации).

Для доказательства адекватности и объективности применяемых моделей приведена валидация моделей движения.

В третьей главе исследована зависимость скорости движения на кольцевой проезжей части от диаметра центрального направляющего островка в форме круга среднего и большого размеров при изменении объёмов движения на кольцевой проезжей части от 800 до 2400 ед/ч.

Увеличение диаметра центрального направляющего островка с целью повышения скорости движения на кольцевой проезжей части наиболее целесообразно для кольцевых пересечений с центральным направляющим островком среднего диаметра (рис. 1).

Одним из основных и часто упоминаемых недостатков кольцевых пересечений является потеря времени транспортными средствами при проезде через кольцевое пересечение. В диссертационной работе выполнено исследование и получены зависимости геометрической и эксплуатационной задержки на кольцевой проезжей части от диаметра центрального направляющего островка (рис.2,3). Исследование выполнено для симметричных четырёхлучевых кольцевых пересечений с диаметром центрального направляющего островка от 30 до 200 м.

Исследование геометрической задержки осуществлялось в свободных условиях движения при выполнении основных манёвров на пересечении. Зависимость эксплуатационной задержки получена для значений объёмов движения, изменяющихся от 800 до 2400 ед/ч.

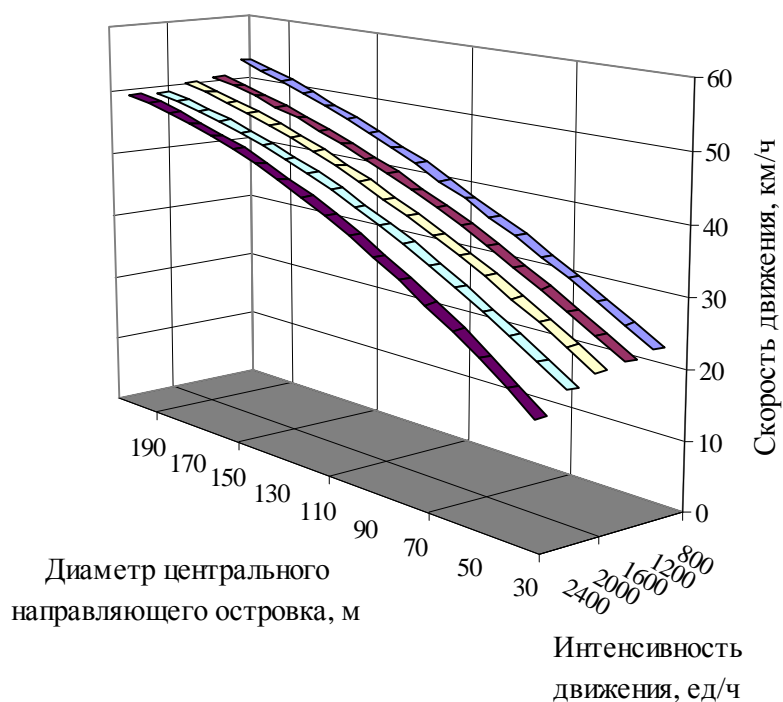


Рис. 1. Зависимость скорости движения на кольцевой проезжей части от диаметра центрального направляющего островка

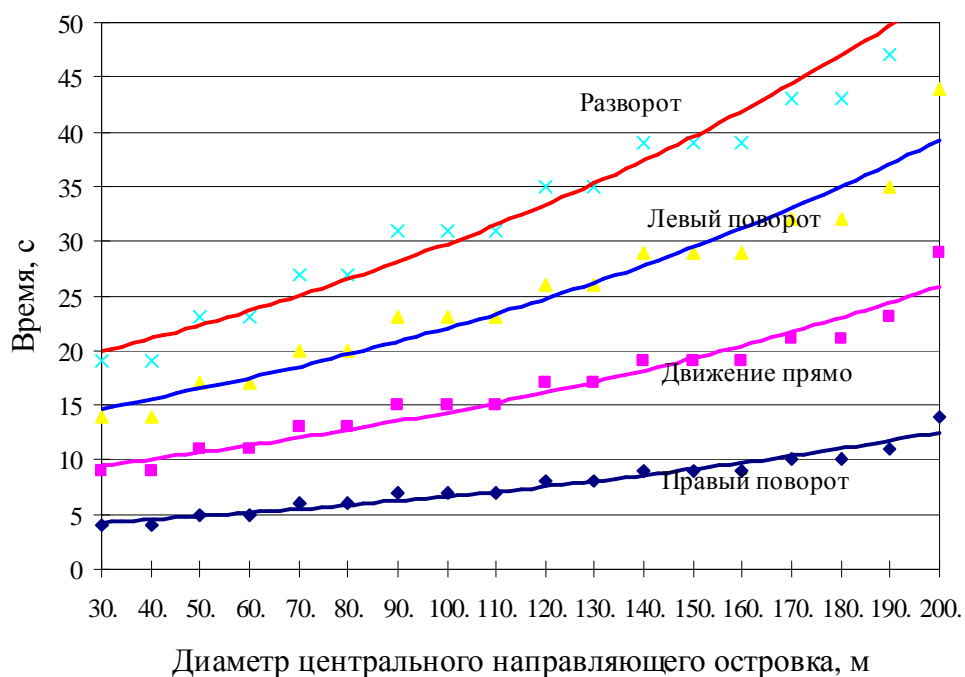


Рис. 2. Зависимость геометрической задержки движения от диаметра центрального направляющего островка

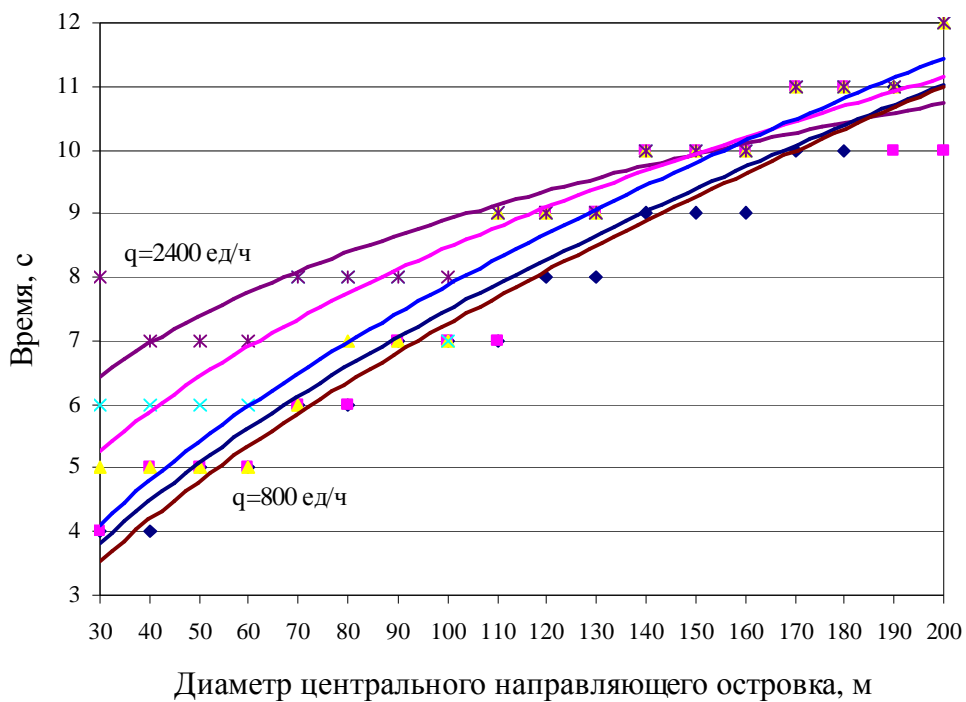


Рис. 3. Зависимость эксплуатационной задержки движения на кольцевой проезжей части от интенсивности движения

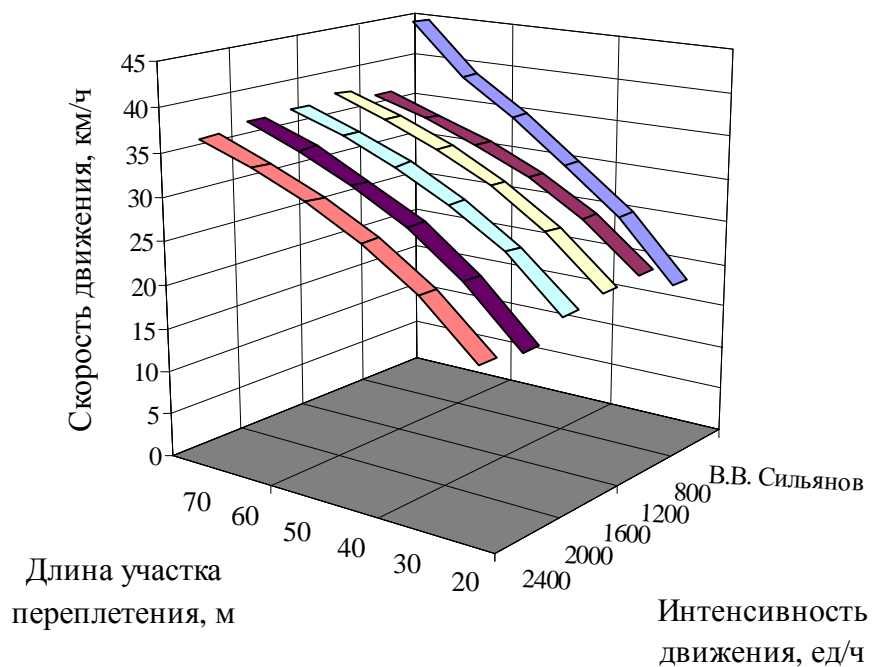


Рис. 4. Зависимость скорости движения от длины участка переплетения

При документальном исследовании установили, что существуют зависимости скорости движения на участке переплетения от его длины без привязки к объёмам движения на участке переплетения. В связи с этим в рамках диссертационной работы проведено исследование и получена зависимость скорости движения на участке переплетения от его длины при изменении интенсивности движения переплетающихся потоков (рис. 4).

Моделирование проводилось для кольцевых пересечений с центральным направляющим островком в форме круга среднего и большого диаметров, с изменяющейся длиной участка переплетения от 20 до 70 м и расчётной скорости движения от 20 до 50 км/ч.

Анализируя полученные зависимости, можем сделать вывод о том, что увеличение длины участка переплетения способствует увеличению скорости движения на участке переплетения. Наиболее эффективным это мероприятие будет для кольцевых пересечений с длиной участка переплетения менее 40 м.

Исследованы условия движения на участке переплетения. Для оценки условий движения выбран критерий - удельное число остановок. Данный критерий отражает количество остановок, приходящихся на одно транспортное средство из числа проехавших по кольцевой проезжей части за период моделирования.

Полученная зависимость удельного числа остановок от длины участка переплетения свидетельствует о том, что при увеличении длины участка переплетения, условия движения на кольцевой проезжей части улучшаются, так как уменьшается удельное число остановок при всех рассматриваемых значениях объёмов движения. Увеличение расчётной скорости движения также способствует снижению удельного числа остановок. Наиболее эффективны данные мероприятия при интенсивности движения, близкой к практической пропускной способности участка переплетения. Увеличение длины участка переплетения более 70 м существенного результата для улучшения условий движения не даёт.

В рамках исследования условий движения переплетающихся потоков изучено влияние разницы скоростей входящего и кольцевого потоков на условия движения переплетающихся потоков. Эксперимент был построен таким образом, при котором исключается влияние длины участка переплетения. Скорость входящего и кольцевого потоков изменяется от 20 до 50 км/ч. Соответственно разница между этими скоростями варьируется от 0 до 30 км/ч. При решении поставленной задачи был выбран критерий – время задержки.

Анализируя полученные линейные зависимости времени задержки от разницы скоростей кольцевого и въезжающего потоков, выявили, что наименьшая задержка движения на участке переплетения наблюдается при разнице скоростей, равной нулю. Поэтому для повышения безопасности движения и эффективности функционирования пересечения необходимо стремиться к снижению разницы между скоростью движения входящего и кольцевого потоков.

Проведено исследование изменения режима движения на кольцевой проезжей части при изменении скорости движения на выезде из кольцевого пересечения в пределах от 20 до 60 км/ч. Интенсивность движения на выезде изменяется от 800 до 3200 ед/ч.

Моделирование осуществлялось на кольцевых пересечениях с центральным направляющим островком диаметром от 30 до 200 м.

Установлено, что при скорости движения на выезде из кольцевого пересечения выше 40 км/ч значительного увеличения средней скорости движения на кольцевой проезжей части не происходит. Таким образом, для обеспечения эффективного функционирования кольцевого пересечения наряду с другими мероприятиями достаточно обеспечить скорость движения при выезде, равную 40 км/ч, что соответствует радиусу круговой кривой, равному 40-50 м.

В четвёртой главе приведены результаты исследования границ применения и эффективности различных вариантов организации движения на въезде и при выезде из кольцевого пересечения.

При документальном исследовании вопроса не выявили единой методики выбора варианта организации движения на кольцевых пересечениях. Это доказано и с помощью исследований, проводимых на кольцевых пересечениях города Ростова-на-Дону. Практически на всех исследуемых пересечениях вариант организации движения не соответствует фактической дорожно-транспортной ситуации. На саморегулируемых кольцевых пересечениях существует четыре варианта организации движения. Проблема заключается в определении границ применения этих вариантов. Поскольку в рамках проводимого исследования кольцевые пересечения рассматривают как комплекс Т - образных примыканий, поэтому количество изучаемых вариантов организации движения сужается до двух (приоритет кольцевому потоку и приоритет въезжающему потоку). Для того, чтобы установить вариант организации движения на кольцевом пересечении в целом, необходимо установить вариант организации на каждом въезде.

Для выбора варианта организации движения разработана следующая методика:

1. Определить максимальное число автомобилей в очереди на кольцевой проезжей части между центральным направляющим островком и основанием устьевого направляющего островка.

2. Определить уровень задержки движения, соответствующий этой очереди.

3. Сопоставить этот уровень с максимально допустимым уровнем задержки движения по условиям эксплуатации.

- 3.1. Если задержка очереди больше допустимого, то вариант организации движения выбирается по максимально допустимому значению задержки движения.

3.2. Если задержка очереди меньше максимально допустимого значения задержки движения, то оптимизация варианта организации движения на кольцевом пересечении осуществляется по уровню задержки очереди.

4. Затем по соответствующей номограмме при выбранном уровне задержки выбираем вариант организации движения. Для этого на номограмме необходимо сопоставить значения интенсивностей кольцевого и въезжающего потоков.

4.1. Если эти значения пересекаются над линией, соответствующей выбранному уровню задержки, то приоритет отдаётся кольцевому потоку.

4.2. Если эти значения пересекаются под линией, соответствующей выбранному уровню задержки, то приоритет отдаётся въезжающему потоку.

4.3. Если точка пересечения значений лежит в области конкурирующих вариантов, то делается заключение о том, что кольцевое пересечение с существующими параметрами в дальнейшем не может функционировать эффективно.

По результатам проведённых исследований построены номограммы выбора вариантов организации движения на кольцевых пересечениях (рис. 5) с диаметром центрального направляющего островка от 30 до 80 м при скорости свободного движения, изменяющейся от 20 до 50 км/ч. Следует отметить, что область, названная на номограмме - конкурирующие варианты, определяет границу целесообразного применения кольцевых пересечений с центральным направляющим островком среднего диаметра.

В данной главе также изучена возможность применения динамически изменяющегося варианта организации движения на кольцевом пересечении.

При исследовании динамического управления вариантом организации движения критериями управления выступали общая задержка движения и максимальная длина очереди. В основе предлагаемого подхода к динамическому управлению лежит методика выбора варианта организации движения, описанная выше. Только теперь выбор варианта осуществляется не

по среднему значению часовой интенсивности, а по значению интенсивности движения в 15-минутном интервале времени. Поскольку для управления

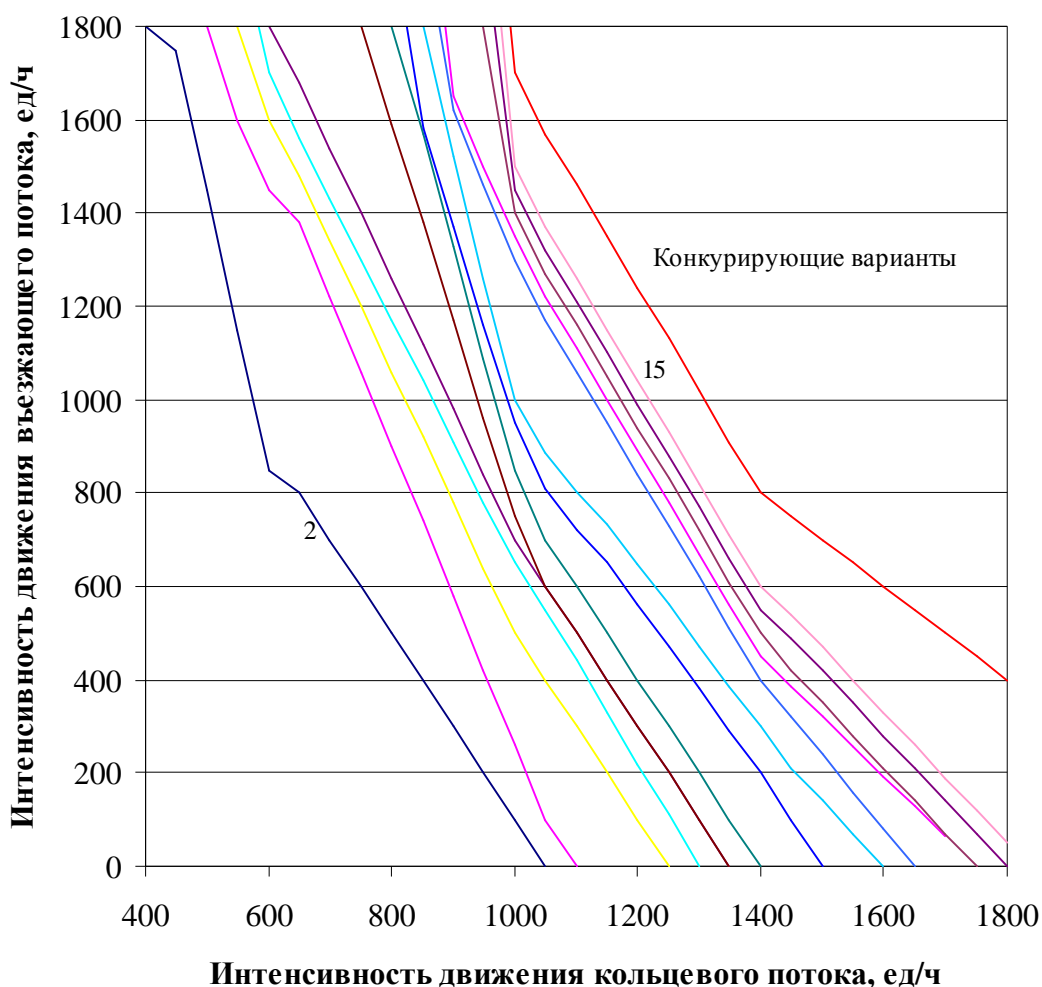


Рис. 5. Номограмма выбора варианта организации движения на кольцевом пересечении. $D=80$ м, $V_f = 40$ км/ч

стохастической транспортной системой очень важным является осуществление эффективной редукции входных данных. Таким образом, весь период управления разбивается на эти интервалы. Затем для каждого интервала времени определяется вариант организации движения и составляется сводный график управления вариантом организации движения на кольцевом пересечении.

В данной главе доказано преимущество динамического подхода к организации движения на кольцевом пересечении по отношению к классическим методам организации движения.

В результате исследований, проводимых на кольцевых пересечениях города Ростова-на-Дону в 2004 году, было установлено, что из-за наличия наземного пешеходного перехода перед ним образуется очередь транспортных средств, распространяющаяся и на кольцевую проезжую часть, препятствуя движению по кольцевому пересечению в других направлениях. В связи с этим исследованы условия движения транспортного потока при подходе к пешеходному переходу, которые характеризуются скоростью движения, временем задержки, удельным числом остановок, максимальной длиной очереди. Выработаны рекомендации по размещению пешеходного перехода относительно кольцевой проезжей части.

Исследования проводились на пешеходном переходе шириной 4 м. Объём движения пешеходов изменяется от 100 до 500 пеш/ч. Интенсивность движения транспортного потока изменяется от 200 до 800 ед/ч на полосу движения. При регулируемом пешеходном переходе длительность запрещающего сигнала светофора изменяется от 20 до 60 с. На основе полученных результатов определены зависимости времени задержки, максимальной длины очереди и удельного числа остановок от интенсивности движения пешеходного потока и параметров цикла светофорного регулирования.

Для оптимизации размещения пешеходного перехода при выезде из кольцевого пересечения необходимо знать зону влияния уплотняющегося транспортного потока перед пешеходным переходом, чтобы исключить воздействие ударной волны на транспортный поток, движущийся по кольцевой проезжей части.

Для характеристики режима движения построены графики распределения скорости и плотности по длине участка при всех значениях входных параметров. По характерному излому графика скорости и плотности определена точка формирования фронта ударной волны. Таким образом, расстояние, на котором формируется фронт ударной волны, и есть то оптимальное расстояние, на котором должен находиться пешеходный переход

от кольцевой проезжей части. На основе анализа полученных результатов, построены номограммы выбора расстояния размещения пешеходного перехода (регулируемого и нерегулируемого) при выезде из кольцевого пересечения.

Для повышения пропускной способности въезда на кольцевое пересечение на основании исследований, проводимых в 70-х годах Ф.Ф.Игнатьевым, Б.К. Каюмовым и в 50-х годах В.А. Гохманом, были разработаны предложения по введению специальных правоповоротных полос. Однако эти предложения в большей части распространяются для кольцевых пересечений с центральным направляющим островком малого диаметра.

Исследование проводилось для симметричных, четырёхлучевых кольцевых пересечений с центральным направляющим островком в форме круга среднего и большого диаметров.

Критериями для оценки условий движения на въезде при введении специальных правоповоротных полос были выбраны скорость движения, время задержки, удельное число остановок.

На основе полученных результатов определена эффективность введения специальных правоповоротных полос по условиям функционирования въезда и указаны границы их применения.

Общие выводы

1. При изучении современного состояния вопроса установлено, что в практике организации дорожного движения на кольцевых пересечениях недостаточно проработана методика выбора варианта организации движения, методика светофорного регулирования и динамического управления вариантом организации движения. Недостаточно исследованы условия и режимы движения на кольцевой проезжей части, при въезде и на выезде из кольцевого пересечения. Данные обстоятельства препятствуют разработке эффективных решений при организации движения на кольцевых пересечениях. Поэтому исследования, проведённые в рамках данной диссертации, являются актуальными.

2. Проведены экспериментальные исследования условий и режимов движения на кольцевых пересечениях города Ростова-на-Дону. Установлено, что половина из исследуемых пересечений функционирует при неудовлетворительных условиях движения (уровень загрузки въездов более 0,5; средняя скорость движения на пересечении менее 35 км/ч).

3. Разработана классификация кольцевых пересечений и их элементов. При классификации кольцевых пересечений выявлено три основных классификационных признака: число сходящихся улиц; расположение въездов, тип пересечения.

Разработана классификация центральных направляющих островков (по сложности, по виду, по форме, по размеру), классификация устьевых направляющих островков (по форме), классификация въездов (по числу полос, по форме), классификация кольцевой проезжей части (по числу полос, по форме).

4. Получены зависимости скорости движения, геометрической и эксплуатационной задержек на кольцевой проезжей части от диаметра центрального направляющего островка при объёмах движения, изменяющихся от 800 до 2400 ед/ч.

5. Определены зависимости скорости движения и удельного числа остановок на участке переплетения от его длины. Установлено, что для обеспечения оптимальных условий движения минимальная длина участка переплетения должна составлять 50 м. Увеличение длины участка переплетения более 80 м с точки зрения улучшения условий движения нецелесообразно.

6. Проведено исследование изменения режима движения на кольцевой проезжей части при изменении скорости движения и числа полос на выезде из кольцевого пересечения. Установлено, что при скорости движения на выезде из кольцевого пересечения выше 40 км/ч значительного изменения скорости движения на кольцевой проезжей части не происходит, а увеличение числа полос на выезде из кольцевого пересечения с целью повышения эффективности

функционирования пересечения наиболее целесообразно для кольцевых пересечений с центральным направляющим островком среднего диаметра.

7. Разработана методика выбора варианта организации движения на кольцевых пересечениях с центральным направляющим островком среднего диаметра. Определена область целесообразного применения саморегулируемых кольцевых пересечений с центральным направляющим островком среднего диаметра.

8. Установлены зависимости времени задержки, удельного числа остановок и максимальной длины очереди на участке перед пешеходным переходом при выезде из кольцевого пересечения от интенсивности движения пешеходов и длительности запрещающего сигнала светофора.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации

1. Поздняков М.Н. Оптимизация распределения транспортных потоков как метод повышения эффективности функционирования транспортной сети // «Строительство - 2003»: Материалы Международной научно-практической конференции - Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2003.-С. 82-83.

2. Поздняков М.Н. Уточнение коэффициентов приведения при расчёте интенсивности движения смешанных транспортных потоков в сложных условиях движения // «Строительство - 2004»: Материалы юбилейной Международной научно-практической конференции - Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2004.-С. 78-79.

3. Поздняков М.Н. Моделирование дорожного движения как современный подход в решении транспортных задач // «Строительство - 2004»: Материалы юбилейной Международной научно-практической конференции: - Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2004, С. 76-77.

4. Поздняков М.Н. Комплексная микромодель движения автомобиля // «Строительство - 2004»: Материалы юбилейной Международной научно-

практической конференции - Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2004.- С.74-75.

5. Поздняков М.Н., Фиалкин В.В. Моделирование дорожного движения на кольцевых пересечениях // Известия РГСУ - 2005. - №9. - С. 406.

6. Поздняков М.Н., Мекравишвили М.Н. Разработка критериев выбора варианта организации движения на кольцевых пересечениях // Известия РГСУ - 2005. - №9. - С. 403.

7. Поздняков М.Н. Оценка условий движения на магистральной улично-дорожной сети города Ростова – на – Дону // Известия РГСУ - 2005. - №9. - С.403-404.

8. Поздняков М.Н. Рационализация размещения пешеходного перехода при выезде из кольцевого пересечения // «Строительство - 2005»: Материалы Международной научно-практической конференции - Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2005. - С. 97-98.

9. Поздняков М.Н. Оптимизация размещения остановочного пункта общественного транспорта при выезде из кольцевого пересечения // «Строительство - 2005»: Материалы Международной научно-практической конференции - Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2005. - С. 99-100.

10. Поздняков М.Н. Применение программного обеспечения интеллектуальных транспортных систем для организации движения на кольцевых пересечениях автомобильных дорог // Вестник КГТУ. Серия транспорт - Красноярск: Красноярский государственный технический университет, 2005. - С. 464-468.

11. Поздняков М.Н. Исследование зависимости скорости движения от длины участка переплетения на кольцевых пересечениях в одном уровне // Материалы Международной конференции «Прогресс транспортных средств и систем - 2005» - Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2005. - С. 512-513.

Подписано в печать 01.11.05. Формат 60×84/16.

Ризограф. Бумага писчая. Уч.-изд.л.1,0.

Тираж 100 экз. Заказ 315.

Редакционно-издательский центр

Ростовского государственного строительного университета

344022, Ростов н/Д, ул. Социалистическая, 162