ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1759408E48E0BF1687482A088ED99D3E
Владелец: Евсюкова Наталья Юрьевна
Действителен: с 03.03.2022 до 27.05.2023

Волжский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)"

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Руководство к выполнению курсового проекта

ВВЕДЕНИЕ

Рост автомобильного парка в городах и повышение интенсивности дорожного движения приводят к снижению скоростей движения, возникновению задержек в транспортных узлах, ухудшению условий движения, повышению загазованности и уровня шума в городской застройке, росту аварийности на улично-дорожной сети. Все это вызывает необходимость разработки эффективных мероприятий по устранению подобных негативных последствий, особенно по снижению дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Известно, что около 75% ДТП возникает в городах, причем больше половины концентрируется в зонах пересечений магистралей. Поэтому проблема организации и безопасности движения ставит важнейшую градостроительную задачу, от правильного решения которой зависят надежность и качество функционирования всей городской транспортной системы и возможности реализации необходимых инженерно- технических решений, в том числе и по снижению числа ДТП.

Обеспечение быстрого и безопасного движения в современных городах требует применения комплексного проведения мероприятий архитектурно-планировочного и организационного характера.

К числу архитектурно-планировочных мероприятий относятся строительство новых и реконструкция существующих улиц, проездов и магистралей, строительство транспортных пересечений в разных уровнях, пешеходных тоннелей, объездных дорог вокруг городов для отвода транзитных транспортных потоков и т.д.

Организационные мероприятия способствуют упорядочению движения на уже существующей (сложившейся) улично-дорожной сети (УДС). К числу таких мероприятий относится введение одностороннего движения, кругового движения на перекрёстках, организуются пешеходные переходы и пешеходные зоны, автомобильные стоянки, остановки общественного транспорта и т.д.

В то время, как реализация мероприятий архитектурно-планировочного характера требует, помимо значительных капиталовложений, довольно большого периода времени, организационные мероприятия способны привести хотя и к временному, но сравнительно быстрому эффекту. В ряде случаев организационные мероприятия выступают в роли единственного средства для решения транспортной проблемы. Речь идёт об организации движения в исторически сложившихся кварталах старых городов, которые часто являются памятниками архитектуры и не подлежат реконструкции. Кроме того, развитие улично-дорожной сети нередко связано с ликвидацией зелёных насаждений, что не всегда является целесообразным.

При реализации мероприятий по организации дорожного движения (ОДД) особая роль принадлежит внедрению технических средств: дорожных знаков и дорожной разметки, средств светофорного регулирования, дорожных ограждений и направляющих устройств. При этом светофорное регулирование является одним из основных средств обеспечения безопасности движения на

перекрёстках.

В различных странах ученые используют самые разные методы организации движения, поскольку общего, универсального решения этой проблемы не существует.

Российские градостроители направляют свои усилия на создание в крупных городах систем магистральных улиц непрерывного движения и городских скоростных дорог, выведенных в пригородную зону и соединенных непосредственно с междугородными автомагистралями, пробивку новых улиц-дублеров наиболее напряженных направлений движения транспортных средств, строительство мостов, путепроводов и обходных автомагистралей для транзитного автомобильного движения.

Основа для разработки эффективных мероприятий - научные исследования по выявлению закономерностей характера движения.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель и задачи курсового проектирования

Курсовой проект по дисциплине «Организация дорожного движения» выполняется студентами для закрепления теоретических знаний, получаемых ими в процессе изучения дисциплины. А также для приобретения практических навыков в организации дорожного движения на заданном участке улично-дорожной сети.

Содержанием проекта является совершенствование организации дорожного движения на реальном участке улично-дорожной сети и разработка альтернативных вариантов технических решений, а также их оценка по существующим критериям эффективности.

1.2. Объем и содержание курсового проекта

В ходе выполнения курсового проекта необходимо:

- определить путем обследования характеристики (параметры) транспортных и пешеходных потоков;
- провести анализ дорожных условий и состояния организации и безопасности дорожного движения (ОиБДД);
- провести анализ конфликтных точек и конфликтных ситуаций на заданном объекте УДС и выявить недостатки существующей ОиБДД;
- разработать мероприятия по улучшению ОиБДД;
- выполнить необходимые расчеты регулирования движения на перекрестке.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки объемом 20-25 страниц формата А4 и графической части. Графическая часть (формат А4) должна содержать:

1. схему перекрестка с указанием направлений движения;
2. картограмму интенсивности движения транспортных средств;
3. схему расположения конфликтных точек;
4. план перекрестка с размещением технических средств организации дорожного движения (ТСОДД) при существующей схеме ОДД;
5. план перекрестка с размещением ТСОДД после внедрения мероприятий по улучшению ОДД.

1.3. Задание на курсовой проект

Студенты очной формы обучения выполняют курсовой проект по заданному преподавателем реальному объекту улично-дорожной сети.

Студенты заочной формы обучения выбирают вариант по порядковому номеру студента в списке. Исходными данными являются интенсивности транспортных потоков во всех разрешенных направлениях, состав транспортного потока, а также интенсивность пешеходных потоков. Варианты

заданий приведены в приложении.

Исходные данные, необходимые для расчетов, определяются с помощью натурных исследований.

Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:

- геометрические параметры заданного объекта УДС;
- существующая схема организации дорожного движения на заданном объекте УДС;
- характеристики транспортных потоков (интенсивность, состав, скорость), полученные в результате натурных исследований на заданном объекте УДС;
- характеристики пешеходных потоков (интенсивность, скорость), полученные в результате натурных исследований на заданном объекте УДС.

1.4. Требования к оформлению курсового проекта

Пояснительная записка курсового проекта выполняется в соответствии с требованиями стандарта МАДИ «Общие требования к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ, курсовых работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам. Структура и правила оформления». Она должна быть в обложке с титульным листом, на котором указывается тема проекта, номер студенческой группы, фамилия студента.

Первым листом пояснительной записки должно быть задание на проектирование, в котором указывается номер варианта по методическим указаниям (МУ) или заданное преподавателем пересечение.

Графики и схемы, иллюстрирующие расчеты, могут размещаться как в тексте пояснительной записки, так и в приложении к ней.

2. АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

2.1. Определение интенсивности и состава транспортного потока

При формировании информации о состоянии дорожного движения в первую очередь необходимы данные, характеризующие транспортный поток.

Единственным способом получения достоверной информации о состоянии дорог и характеристиках существующих транспортных и пешеходных потоков являются натурные исследования.

Натурные исследования заключаются в фиксации конкретных условий и показателей дорожного движения, происходящего в течение данного периода времени.

Натурные исследования дорожного движения с точки зрения метода получения информации и ее характера подразделяют на две группы:

1) изучение на стационарных постах, позволяющее получить многие характеристики и их изменение во времени, однако только в тех отдельных местах УДС, где эти посты были расположены;

2) изучение с помощью подвижных средств, позволяющее получить пространственные и пространственно-временные параметры транспортных потоков.

В курсовом проекте для получения данных используется первая группа методов - изучение на стационарных постах.

Интенсивность транспортного потока (интенсивность движения) N_a - это число транспортных средств, проезжающих через сечение дороги за единицу времени. В качестве расчетного периода времени для определения интенсивности движения принимают год, месяц, сутки, час и более короткие промежутки времени (минуты, секунды) в зависимости от поставленной задачи наблюдения и средств измерения.

Состав транспортного потока характеризуется соотношением в нем транспортных средств (ТС) различного типа. Этот показатель оказывает значительное влияние на все параметры дорожного движения.

Прежде чем определить интенсивность транспортного потока, необходимо составить схему перекрестка с указанием всех разрешенных направлений движения. На схеме перекрестка необходимо указать контрольные точки, в которых определяется интенсивность движения.

Схема перекрестка приведена на рис. 2.1.

Расчет интенсивности проводится отдельно по каждому направлению движения. На заданном участке УДС необходимо посчитать количество транспортных средств, проходящих через контрольные точки. Подсчет проводится три раза в сутки в следующие интервалы времени: 8.00-9.00, 12.00-13.00, 17.00-18.00.

Учет движения ведется на бланке специальной формы (табл. 2.1.).

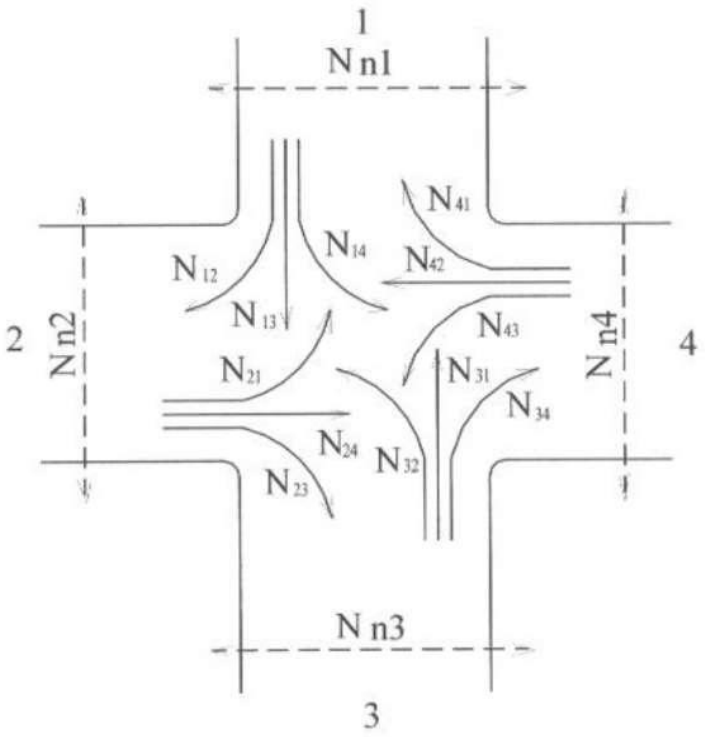


Рис. 2.1. Схема перекрестка с указанием направлений движения

Бланк учета интенсивности и состава движения на перекрестке

Полоса движения _____ Дата _____

Улица _____ Наблюдатель (Ф.И.О.) _____

Таблица 2.1.

Время		Количество транспортных средств, в том числе						
ч	мин.	Мотоциклы	Легковые	Грузовые до 5т.	Грузовые свыше 5 т.	Автопоезда	Автобусы	Всего
17	0-15							
	15-30							
	30-45							
	45-60							
Итого за час								

Далее необходимо определить долю каждого типа транспортных средств в общем потоке. Результаты расчетов заносятся в табл. 2.2.

Таблица 2.2.

Тип ТС	Мотоциклы	Легковые	Грузовые до 5т.	Грузовые свыше 5 т.	Автопоезда	Автобусы	Всего
Число ТС							
Доля в потоке, %							

Данные о составе и интенсивности транспортных потоков во всех направлениях заносят в табл. 2.3.

При значительной интенсивности движения на пересечении допускается определить интенсивность каждого типа транспортных средств только в одном направлении. Для всех остальных направлений интенсивность и состав транспортного потока можно определить, используя процентное соотношение, приведенное в табл. 2.2.

Таблица 2.3.

Направление	Интенсивность движения, авт./час						Всего
	Мотоциклы	Легковые	Грузовые до 5т.	Грузовые свыше 5 т.	Автопоезда	Автобусы	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							

Затем необходимо произвести расчет интенсивности движения в приведенных единицах. Для учета влияния в смешанном транспортном потоке различных типов транспортных средств применяют коэффициенты приведения к условному легковому автомобилю.

Приведенная интенсивность движения

$$N_{ПР} = \sum_{i=1}^{n} N_i \cdot K_{ПРi}$$

где : N_i - интенсивность движения автомобилей данного типа;

$K_{ПРi}$ - соответствующие коэффициенты приведения для данной группы автомобилей;

n - число типов автомобилей, на которые разделены данные наблюдений.

Интенсивность транспортного потока в приведенных единицах также можно определить, используя процентное соотношение транспортных средств в потоке.

В этом случае приведенная интенсивность движения

$$N_{ПР} = \frac{\sum \left(N_i \cdot P_i \cdot K_{ПРi} \right)}{100}$$

где: P_i - процентное содержание в потоке транспортных средств i-го типа.

Коэффициенты приведения определяются по табл. 2.4.

Таблица 2.4.

Тип ТС	Коэффициент приведения
Мотоциклы	0,5
Легковые автомобили	1
Грузовые автомобили грузоподъемностью до 5 т.	1,7
Грузовые автомобили грузоподъемностью свыше 5 т.	3
Автопоезда	5
Автобусы	2,5

Результаты расчета приведенной интенсивности движения в каждом направлении заносятся в табл. 2.5.

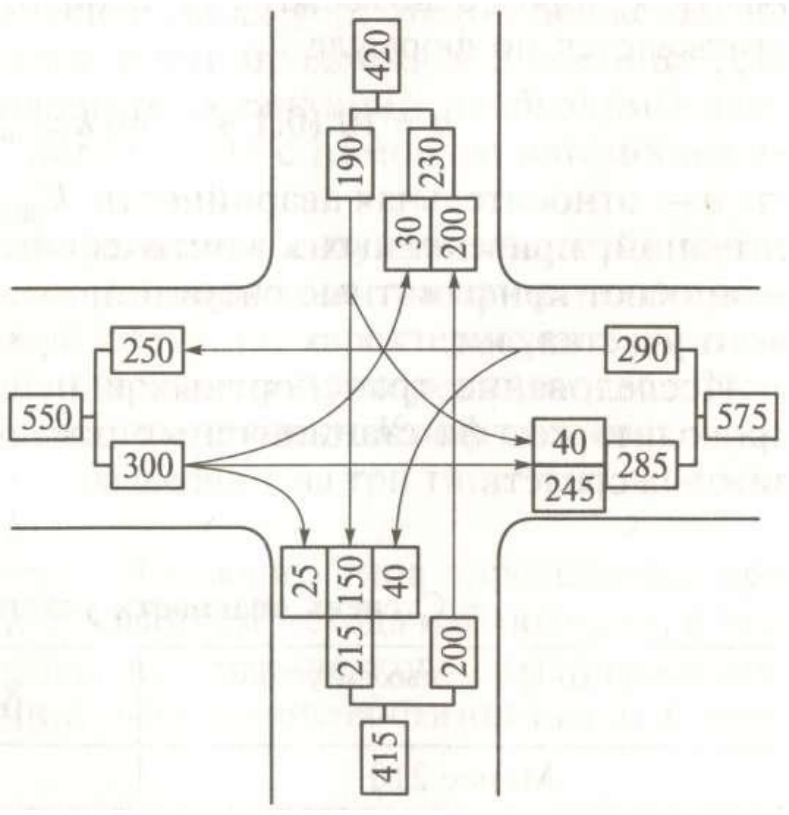
Таблица 2.5.

Направление	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$N_{ПР,}$ ед/ч												

По результатам проведенного обследования необходимо сделать вывод, в котором будут отражены причины неравномерности интенсивности и состава транспортного потока по разным направлениям.

2.2. Построение картограммы интенсивности транспортных потоков

На основании расчета приведенной интенсивности на графическом листе формата А4 вычерчивается схема перекрестка, на которую наносится картограмма интенсивности транспортных потоков. Пример картограммы приведен на рис. 2.2.



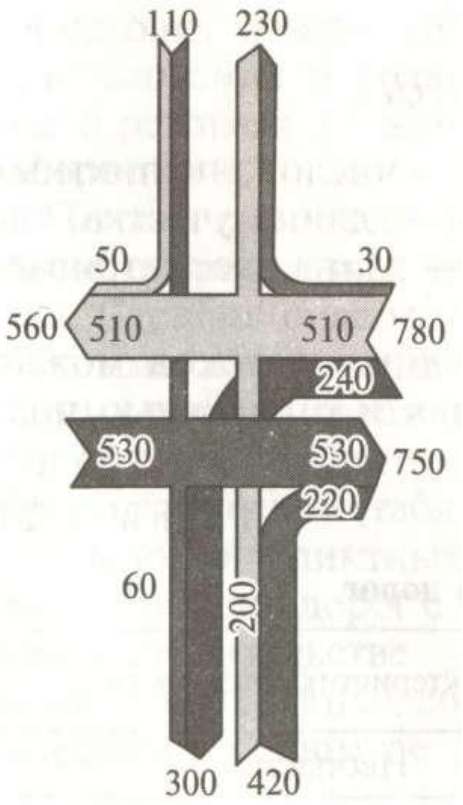


Рис. 2.2. а) условная *Рис. 2.2. б) масштабная*

Рис. 2.2. Примеры оформления картограмм интенсивности транспортных потоков на пересечении дорог

2.3. Расчет скоростей движения и выбор предела допустимой скорости

2.3.1. Расчет скоростей движения

Средняя скорость сообщения на участке УДС определяется методом записи номерных знаков.

Метод записи номерных знаков является одним из методов изучения движения транспортных средств на участке УДС. Он позволяет исключить остановку автомобилей для регистрации и дает возможность сочетать изучение интенсивности движения, состава транспортного потока и средней скорости сообщения.

По полученным данным средних скоростей сообщения можно наглядно оценить предзаторовое состояние потока на определенном участке дороги или свободный режим движения.

На первом этапе необходимо составить схему изучаемого участка УДС. Необходимые измерения должны быть выполнены с помощью рулетки или других средств, позволяющих обеспечить достаточную точность.

Следующим этапом обследования является регистрация времени проезда фиксируемых транспортных средств, имеющих одинаковую первую или последнюю цифру номерного знака (например, 2 или 4). Секундомеры на местах должны быть сверены, чтобы регистрировать синхронное время. На каждом

посту ведется протокол записи номерных знаков на бланке специальной формы (табл. 2.6). Для достоверности результатов необходимо определить скорость не менее 50 транспортных средств.

Протокол записи номерных знаков

Направление движения___ _____
Наблюдательный пункт №_____

Таблица 2.6

Время			Модель автомобиля	Номерной знак
часы	минуты	секунды		

Номерной знак автомобиля записывают без обозначения серии. Тип и модель автомобиля можно записывать в протоколе кодовым обозначением (например, легковой - Л, грузовой - Г, автобус - А, автопоезд - П, мотоцикл - М).

Сопоставление записей наблюдательных постов по каждому автомобилю позволяет рассчитать время и скорость сообщения. Результаты оформляются в виде табл. 2.7 и 2.8.

Таблица 2.7

Тип ТС	Номерной знак	Время движения, с	Скорость сообщения км/ч

Таблица 2.8

Показатели	Значение показателя по типам ТС				
	легковые	грузовые	автобусы	автопоезда	мотоциклы
1	2	3	4	5	6
Количество зафиксированных ТС, шт					
Среднее время проезда, с					
Скорость сообщения, км/ч					

Среднее значение скорости сообщения транспортных средств на заданном участке дороги

$$V_c = \frac{S \cdot n}{\sum_{i=1}^{n} t_i},$$

где S – длина мерного участка, м;

n – число транспортных средств, скорость которых была замерена;

t_i – время движения i-го транспортного средства, с;

Коэффициент использования скоростного режима.

$$K_V = \frac{V_C}{V_P},$$

где V_C – среднее значение скорости сообщения, км/ч.

V_P - разрешенная скорость движения на данном участке дороги, км/ч.

2.3.2. Выбор предела допустимой скорости

Ограничение скорости на автомобильных дорогах является эффективной мерой, способствующей не только повышению безопасности движения, но и снижению расхода топлива. Ограничение скорости может быть общим или местным.

Общее ограничение скорости вводится на всей дорожной сети страны с учетом дорог, интенсивности и состава движения, типов транспортных средств, квалификации водителей. Местное ограничение распространяется на отдельные участки дорог (с кривыми в плане малого радиуса, недостаточной видимостью, спусками, скользким покрытием, узкой проезжей частью и т.д.)

Местные пределы скорости обозначаются следующими дорожными знаками:

- ограничение максимальной скорости (знак 3.24);
- ограничение минимальной скорости (знак 4.6);
- рекомендуемая скорость (знак 6.2).

Верхний предел допустимой скорости выбирают посредством измерения скорости не менее 50 автомобилей на открытых и горизонтальных прямых в пределах участка дороги, где предполагается вводить ограничение.

Показатели скорости транспортных средств записывают в виде сводки (табл. 2.9).

Таблица 2.9

Интервал скорости, км/ч	Количество автомобилей в интервале		Нарастающим итогом, %
	единица	%	
Итого:			

В графе 1 нужно указать интервалы скорости через каждые 5 км/ч (от самого тихоходного автомобиля до самого быстроходного). Число интервалов зависит от фактической скорости в каждом конкретном случае. В графу 2 записывают количество автомобилей, скорость которых укладывается в один из указанных в графе 1 интервалов. В графе 3 это же количество автомобилей выражено в процентах от общего числа автомобилей, скорость которых была замерена. Графа 4 представляет собой нарастающий итог распределения по скоростям.

По данным, помещенным в графах 1 и 3 табл. 2.8, строится кривая

распределения (рис. 2.3), а по данным граф 1 и 4 - кривая накопления скоростей (рис. 2.4.).

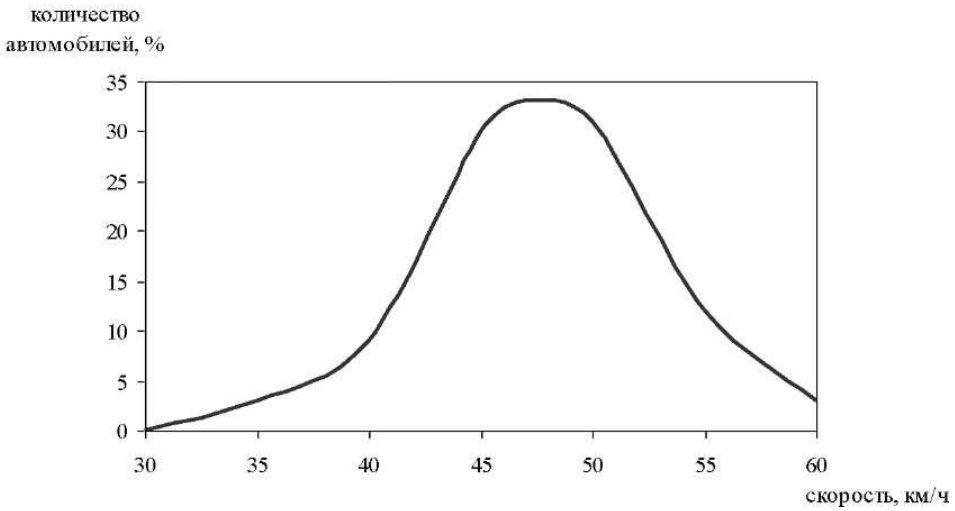


Рис. 2.3. – Кривая распределения скоростей

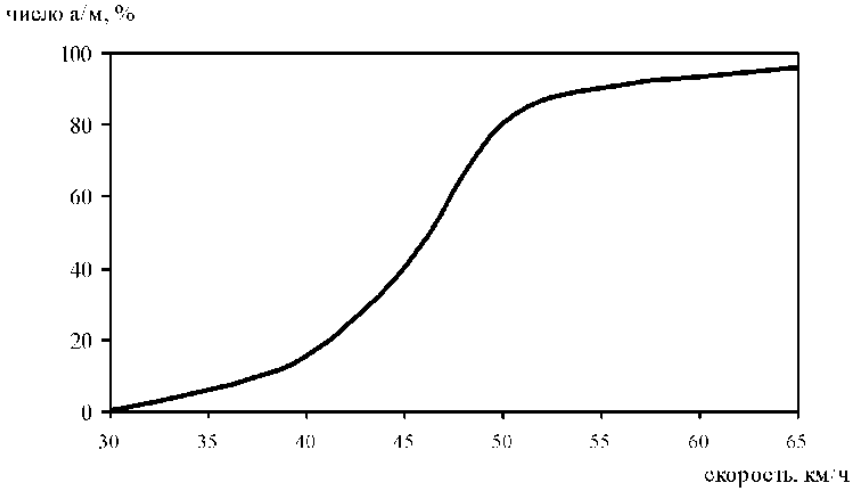


Рис. 2.4. – Кривая накопления скоростей

Кривая распределения показывает, сколько автомобилей движется в указанных интервалах скорости. Кривая накопления дает возможность определить количество автомобилей, движущихся со скоростью, менее любой заданной, и строится для того, чтобы знать одну из важных характеристик транспортного потока - скорость, которую не превышает 85% автомобилей на данном участке.

Скорости 15, 50, 85 и 95% автомобилей являются характерными точками кривой накопления (кумулятивной кривой) ряда распределения значений скоростей.

Значения скоростей 15% ТС характеризуют скорости движения наиболее медленной части потока автомобилей, которая создает основную потребность в обгонах и рост числа ДТП. При запрещении движения по дороге тихоходных транспортных средств величину этой скорости следует принимать за минимально допустимую.

Скорости 50% ТС характеризуют среднюю скорость потока автомобилей. Увеличение средней скорости путем улучшения дорожных условий и рациональной организации движения приводит к повышению экономической эффективности автомобильных перевозок.

Значения скоростей 85% ТС показывают максимальную скорость движения основной части потока автомобилей. Эту величину в большинстве стран мира принимают за наибольшую скорость при введении ограничения максимальных скоростей движения.

Значения скоростей 95% ТС обычно соответствуют расчетной скорости движения одиночных автомобилей в данных дорожных условиях.

В ходе выполнения курсового проекта необходимо построить кривую распределения и кривую накопления скоростей. А затем по графику накопления найти скоростные характеристики транспортного потока на изучаемом участке УДС.

2.4. Расчет пропускной способности дороги и коэффициента загрузки движения

Пропускная способность автодороги Р, ед./ч, - это максимальное количество автомобилей, которое может пропустить данный участок дороги в единицу времени. Пропускная способность автодороги измеряется в одном или в двух направлениях в рассматриваемых дорожных и погодно-климатических условиях.

Пропускная способность многополосных улиц увеличивается не строго пропорционально числу полос. Это явление объясняется тем, что на многополосной улице при наличии пересечений в одном уровне, автомобили часто маневрируют для поворотов налево и направо, разворотов на пересечениях, подъезда к краю проезжей части при остановке. Кроме того, даже при отсутствии указанных перестроений параллельные насыщенные потоки автомобилей создают стеснение движения из-за относительно небольших и непостоянных боковых интервалов, так как водители не в состоянии обеспечить постоянное движение, идеально совпадающее с воображаемой осью размеченной полосы дороги.

В общем виде пропускная способность многополосной дороги, $P_{МП}$, ед./ч, с учетом влияния регулируемого пересечения определяется по формуле:

$$P_{МП} = P_{П} \cdot K_{МП} \cdot \alpha$$

где $P_{П}$ – пропускная способность полосы движения, ед./ч;

$K_{МП}$ – коэффициент многополосности;

α - коэффициент, учитывающий влияние регулируемого пересечения.

Рекомендуется при расчетах принимать следующие коэффициенты многополосности:

- для двухполосной дороги одного направления - 1,9;
- для трехполосной - 2,7;
- для четырехполосной - 3,5.

При наличии на дороге пересечений в одном уровне, на перекрестках с интенсивным движением приходится прерывать поток транспортных средств для пропуска их по пересекающимся направлениям с помощью светофорного регулирования. В этом случае для движения транспортного потока данного направления через перекресток используют лишь часть расчетного времени, так как остальная часть отводится для пересекающегося потока. Поэтому коэффициент α зависит от состояния удельной интенсивности пересекающихся потоков и оптимальности режима регулирования. При близких по удельной интенсивности пересекающихся потоках этот коэффициент колеблется в пределах 0,4 – 0,6.

Примерное значение P_{Φ} может быть определено экспресс-методом часового наблюдения на элементе УДС в пиковый период движения без затора. В течение часа по 6-минутным отрезкам времени фиксируется интенсивность движения. Диаграмма на рис. 2.5 иллюстрирует полученные данные на одной полосе правоповоротного (нерегулируемого) потока.

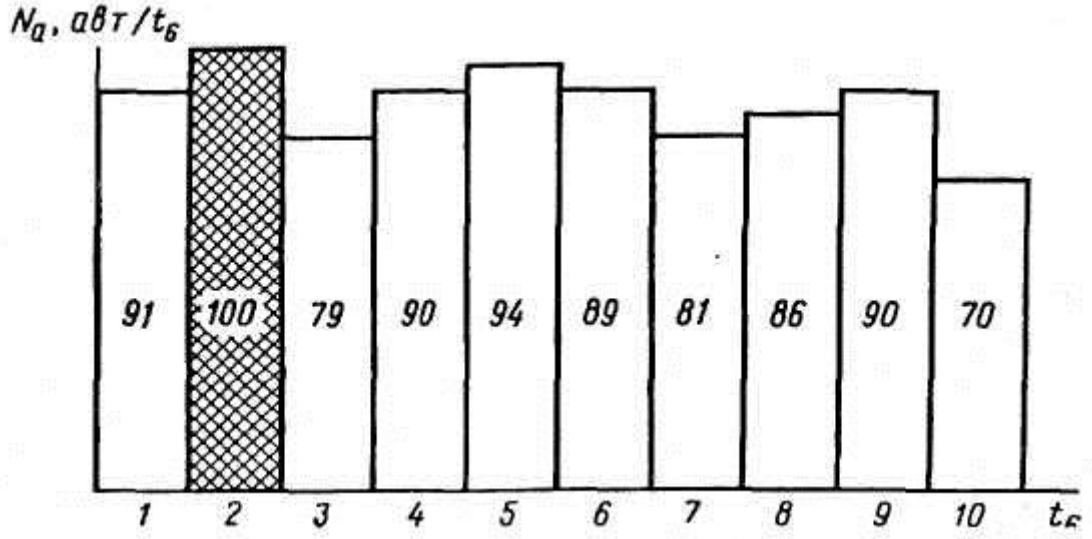


Рис. 2.5. – Диаграмма интенсивности однорядного потока по 6-минутным отрезкам времени

Фактическая пропускная способность участка определяется по наибольшей интенсивности

$$P_{\phi} = N_{a\max} \cdot n,$$

где $N_{a\max}$ – наибольшая интенсивность, авт/ч (на рис.2.5 – интенсивность, соответствующая второму отрезку времени);

n – число 6-минутных отрезков.

Фактическая интенсивность равна сумме интенсивности за 10 отрезков времени.

Фактическая интенсивность движения

$$N_{ф} = \sum_{i=1}^{n} N_{ai},$$

Для оценки на реальных дорогах (или отдельных полосах проезжей части) имеющегося запаса пропускной способности используется коэффициент Z, равный отношению существующей интенсивности движения $N_{Ф}$ к пропускной способности $P_{Ф}$, этот коэффициент также называют уровнем загрузки дороги (полосы) транспортным потоком.

Коэффициент загрузки дороги

$$Z = \frac{N_{ф}}{P_{ф}},$$

Для обеспечения бесперебойного движения необходим резерв пропускной способности, и поэтому принято считать допустимым Z<0,85. Если он выше, то данный участок следует считать уже перегруженным.

Результатом вычислений должна стать таблица с указанием необходимого числа полос для движения при подходе к перекрестку для каждого разрешенного направления движения.

2.5. Исследование параметров пешеходного движения

К основным показателям, характеризующим движение пешеходов относятся его интенсивность, плотность и скорость.

Интенсивность пешеходного потока $N_{пеш}$ колеблется в очень широких пределах в зависимости от функционального назначения улицы или дороги и от расположенных на них объектов притяжения. Особенно высокая интенсивность движения пешеходов наблюдается на главных и торговых улицах крупных городов, а также в зоне транспортных пересадочных узлов (вокзалов, станций метрополитена). Для пешеходных потоков характерна значительная временная неравномерность в течение суток. Она существенно зависит от функционального значения того или иного участка улицы и расположения на нем объектов притяжения пешеходов. Данные для разработки конкретных решений по организации дорожного движения должны быть получены натурными наблюдениями.

Скорость пешеходного потока $V_{пеш}$ обусловлена скоростью передвижения пешеходов в потоке. Скорость движения человека зависит от возраста и состояния здоровья, цели передвижения, дорожных условий (ровности,

продольного уклона и скользкости покрытия), состояния окружающей среды (видимости, осадков, температуры воздуха).

Подсчет интенсивности пешеходного потока осуществляется сплошным наблюдением в течение определенного промежутка времени (30, 60 минут) на двух стационарных постах.

Данные об интенсивности пешеходного потока заносят в табл. 2.10, а скорость движения пешеходов – в табл. 2.11.

Бланк учета интенсивности и скорости пешеходного движения на перекрестке

Время наблюдения с _____ до _____ часов

Таблица 2.10

Параметры	Тротуар		Переход	
	30 мин	60 мин	30 мин	60 мин
Интенсивность пешеходного потока $N_{пеш}$,				

Таблица 2.11

Параметры	Тротуар	Переход
Длина мерного участка, м		
Время прохождения мерного участка, с		
Скорость движения пешеходного потока $V_{пеш}$, м/с		

Плотность пешеходного потока $q_{пеш}$ так же, как и интенсивность, колеблется в широких пределах и оказывает влияние на скорость движения пешеходов и пропускную способность пешеходных путей. Так же, как и для транспортного потока, предельная плотность пешеходного потока определяется соответствующими габаритными размерами движущихся объектов. Так, человек в статическом положении в летней одежде занимает площадь 0,1-0,2 м^2, в зимней одежде - 0,25 м^2, а при наличии ручной клади - до 0,5 м^2.

Плотность пешеходного потока

$$q_{пеш} = \frac{Q}{S},$$

где Q - число людей, приходящихся на единицу площади, чел.;

S - площадь пешеходных путей, м^2.

По вычисленной плотности пешеходного потока определяют условия движения (свободные или стесненные).

В свободных условиях ($q_{пеш} \leq 0{,}5$ чел/м^2) каждый человек в любой момент может изменить скорость и направление своего движения. В стесненных

условиях ($q_{пеш}$ > 0,5 чел/м^2) плотность потока ограничивает свободу и возможность изменять режим движения людей. Наблюдения показывают, что для свободного движения дистанция между движущимися в колонне людьми должна достигать около 2 м. Ощутимые помехи наблюдаются уже при 0,7-0,8 чел/м^2, а при 4-5 чел/м^2 движение является полностью стесненным. Это предельное значение плотности, при которой поток еще может медленно продолжать движение.

2.6. Расчет ширины тротуаров

Ширина тротуаров определяется с учетом категории и назначения улицы и дороги в зависимости от максимальных размеров пешеходного движения, а также размещения в пределах тротуаров опор, мачт, деревьев и т.п.

Ширина тротуара

$$b_P = \frac{N_{пеш} \cdot b_n}{P} + b_B + b_Д,$$

где P – расчетная пропускная способность полосы пешеходного движения, пеш./ч;

b_n – ширина полосы пешеходного движения (для пешеходных переходов и лестниц – 1м, для прочих пешеходных путей – 0,75 м);

b_B – полоса безопасности, составляющая 0,6 м в сторону проезжей части или велодорожки и 0,3 м в сторону застройки (наличие зеленых защитных насаждений не учитывается);

$b_Д$ - дополнительная полоса тротуара от 0,5 до 1,2 м при наличии в его пределах мачт освещения, опор контактной сети и т.п.

Полученная по первому слагаемому формулы величина ходовой части ширины тротуара должна быть округлена до ближайшего значения, кратного 0,75м.

Расчетная пропускная способность полосы пешеходного движения принимается в соответствии с назначением пешеходных путей согласно данным табл. 2.12.

Таблица 2.12

Характеристика пешеходного пути	Пропускная способность одной полосы, пеш/ч
Тротуары, расположенные вдоль красной линии при наличии в прилегающих зданиях магазинов	700
Тротуары, отделенные от зданий с магазинами	800
Тротуары в пределах зеленых насаждений улиц и дорог	1000
Пешеходные дороги (прогулочные)	600

Переходы через проезжую часть (в одном уровне)	1200

3. АНАЛИЗ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ И СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Анализируя дорожные условия, следует обратить внимание на важнейшие требования по обеспечению безопасности движения. К ним относятся минимально необходимые условия для нормального функционирования подсистемы «водитель – автомобиль», т.е. условия, обеспечивающие безопасность при заданной скорости движения, а именно:

- достаточная дальность видимости дороги в направлении движения, боковая видимость на пересечениях, распознаваемость всех ТСОДД;
- соответствие основных геометрических элементов дороги габаритным размерам и параметрам, характеризующим транспортные средства, которые преобладают в данных условиях в транспортном потоке;
- состояние покрытия дороги (ровность, коэффициент сцепления).

Исследование существующей ОДД на заданном участке УДС следует производить с учетом следующих пунктов:

- наличие и состояние разметки на перекрестке;
- знаковая обстановка;
- количество полос для движения ТС;
- наличие или отсутствие полос озеленения;
- наличие и состояние пешеходной зоны;
- наличие заездных карманов и посадочных площадок для пассажиров общественного транспорта на дорогах с узкой проезжей частью;
- исследование освещенности перекрестка и прилегающих улиц;
- состояние полотна дороги (местные разрушения покрытия, заниженные и выступающие люки колодцев и т.д.);
- определение геометрических параметров перекрестка.

Требования, предъявляемые к автомобильным дорогам:

1. Установка дорожных знаков должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52290-2004. Разметка проезжей части - в соответствии с требованием ГОСТ ГОСТ Р 51256-99. Правила применения дорожных знаков, разметки и светофоров регламентируются ГОСТ Р 52289-2004.

2. Установка ограждений и направляющих устройств на автомобильных дорогах должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004, СНиП 2.05.02-85, ГОСТ Р 52766-2007 и других нормативных документов.

3. Покрытие дороги должно обеспечивать надежное сцепление колес с дорогой (СНиП 2.05.02-85, ГОСТ Р 52766-2007).

4. Асфальтобетонные покрытия должны своевременно очищаться от пыли и грязи.

5. Ширина полосы движения должна быть соразмерна габаритным размерам типичных для потока транспортных средств (СНиП 2.05.02-85, ГОСТ Р 52766-2007).

6. Перекрестки городских улиц и дорог должны быть оборудованы одним или более пешеходными переходами в зависимости от расположения относительно перекрестка пунктов притяжения пешеходного движения.

Пешеходные переходы следует располагать в соответствии со сложившимися маршрутами движения пешеходных потоков, выявляемыми в

результате проведения обследования пешеходного движения. Запрещение пересечения переходами проезжей части на каком-либо подходе к перекрестку должно рассматриваться с учетом возможных экономических потерь, связанных с задержками пешеходов.

Расстояние между пешеходными переходами следует принимать с учетом рекомендаций табл. 3.1.

Таблица 3.1.

Категория улиц и дорог	Расстояние между переходами, м	
	минимальное	максимальное
Скоростные дороги, магистральные улицы и дороги общегородского значения непрерывного движения	400	600
Магистральные улицы и дороги общегородского значения регулируемого движения	300	400
Магистральные улицы и дороги районного значения	250	300
Улицы и дороги местного значения	150	200

Примечание: Указанные значения являются максимальными для участков улиц и дорог с непрерывной застройкой пунктами тяготения пешеходов.

Для исследуемого перекрестка необходимо составить ведомость технических средств ОДД (табл. 3.2)

Таблица 3.2.

Наименование	Тип или номер	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
Светофоры по ГОСТ Р 52282-2004	1	шт	
Знаки дорожные по ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 52290-2004	5.19.1 (2)	шт	
Знаки дорожные по ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 52290-2004	4.1.1	шт	
Знаки дорожные по ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 52290-2004	2.1	шт	
Разметка дорожная по ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 51256-99	1.5	м	
Разметка дорожная по ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 51256-99	1.18	шт	
Разметка дорожная по ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 52290-2004	1.12	шт	
Разметка дорожная по ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 51256-99	1.14.3	шт	
Ограждения направляющие перильные, h= 0,8…0,9 по ГОСТ 26804-86	2	пм	

Обобщение результатов многих обследований на соответствие дорог требованиям безопасности движения позволяет перечислить наиболее характерные их недостатки, влияющие на безопасность движения:

- отсутствие тротуаров (пешеходных дорожек) на улицах городов и в населенных пунктах, расположенных вдоль дорог;
- отсутствие заездных карманов и посадочных площадок для пассажиров общественного транспорта на дорогах с узкой проезжей частью или чрезмерно высокий уровень загрузки Z;
- местные разрушения покрытия, заниженные и выступающие люки колодцев;
- неукрепленные грунтовые обочины и разделительные полосы, грунтовые необустроенные примыкания;
- неплавные сопряжения дороги с проезжей частью мостов, а также уступы между кромкой проезжей части и обочиной.

Результатом проведенного анализа должны стать:

1. ведомость ТСОДД;
2. перечень недостатков дорожных условий и существующей схемы ОДД.

4. ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ПЕРЕКРЁСТКА

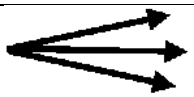
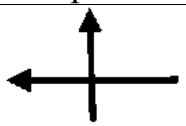
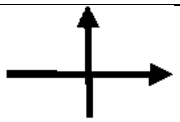
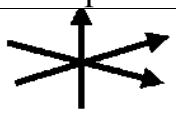
4.1. Анализ конфликтных точек

Исследования ДТП показали, что наибольшее их число происходит в так называемых конфликтных точках, т. е. в местах, где в одном уровне пересекаются траектории движения транспортных средств или транспортных средств и пешеходов, а также в местах отклонения или слияния (разделения) транспортных потоков. Наиболее часто такое взаимодействие участников дорожного движения возникает на пересечениях дорог, где встречаются потоки различных направлений. Вместе с тем, часть конфликтов происходит и на перегонах дорог при перестроениях автомобилей в рядах (маневрировании) и при переходе проезжей части пешеходами вне перекрестков.

Таким образом, возникает возможность оценивать потенциальную опасность тех или иных участков УДС по числу конфликтных точек.

Основными признаками конфликтной ситуации являются: резкое экстренное торможение одного или нескольких автомобилей; резкое ускорение или замедление движения пешехода (пешеходов) при переходе улицы вследствие угрозы наезда на него. Классификация маневров и их обозначение приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1.

Маневр	Обозначение маневра			
отклонение	вправо	влево	взаимное	 многократное
слияние	справа	слева	взаимное	многократное
пересечение	 справа	 слева	взаимное	 многократное

4.2. Определение типа пересечения

Число и виды конфликтных точек зависят от типа пересечения. На рис. 4.1 приведены типы пересечений.

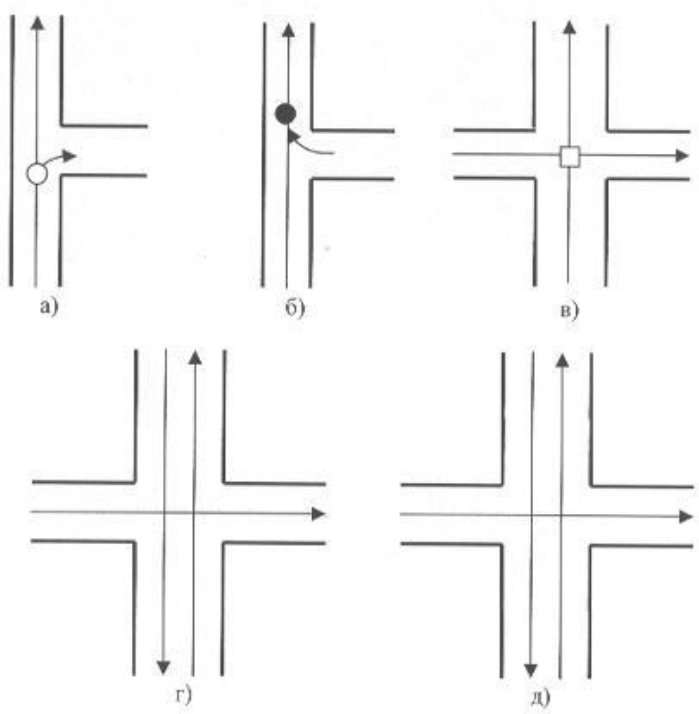


Рис. 4.1. Типы пересечений:
а – Т-образный перекресток с ответвлением; б – Т-образный перекресток со слиянием; в– крестообразный перекресток с односторонним движением; г – крестообразный с улицами одностороннего и двустороннего движения; д – перекресток с двумя улицами двустороннего движения.
На рис. 4.1. введены следующие обозначения:
○ *- точка отклонения;* ● *- точка слияния;* □ *- точка пересечения*

В курсовом проекте также может быть использован перекресток с круговым движением.

После определения типа пересечения необходимо составить схему перекрестка с указанием на ней всех конфликтных точек.

4.3. Оценка сложности перекрестка

Традиционный метод выявления «опасных» мест основан на данных статистики ДТП. Однако, не во всех случаях удается собрать достаточный по объему материал по ДТП. Поэтому получили распространение методы, основанные на косвенной оценке опасности путем анализа конфликтных точек и конфликтных ситуаций. Характерной особенностью каждой конфликтной точки является не только потенциальная опасность столкновения транспортных средств, движущихся по конфликтным направлениям, но и вероятность задержки транспортных средств.

Существуют различные системы условных показателей для сравнительной оценки сложности и потенциальной опасности перекрестков. Наиболее известная и простая предусматривает определение показателя потенциальной опасности по пятибалльной системе.

Оценочный показатель сложности перекрестка рассчитывается по формуле:

$$m = n_0 + 3 \cdot n_c + 5 \cdot n_П,$$

где n_0 , n_c , $n_П$ - соответственно число конфликтных точек отклонения, слияния и пересечения.

Различают транспортные узлы следующей сложности:
- малой сложности, если m < 40;
- средней сложности, если m = 40-80;
- сложные, если m = 81-150;
- очень сложные, если m > 150.

Учет интенсивности конфликтующих потоков может быть выполнен также при оценке сложности пересечения по числу потенциально возможных конфликтных ситуаций на перекрестке в течение часа.

Для каждой конфликтной точки (без разделения их по типам) определяется максимально возможное число столкновений. Оно принимается численно равным меньшему из значений N_a для двух конфликтующих потоков. Исходной позицией такого подхода является справедливое соображение о том, что если все автомобили более «слабого» по численности потока попадут в ДТП, то для оставшихся в «сильном» потоке автомобилей не найдется «партнера». Таким образом, численный показатель этого конфликтующего потока можно не включать в оценку опасности конфликтной точки. С помощью этой методики можно сравнить условное изменение ситуации в узле при изменении разрешенных направлений, отводе части транспортного потока или его полном запрещении.

Соответствующий показатель в этом случае рассчитывается по формуле:

$$m = \sum_{i=1}^{n} \min(N_{i1}, N_{i2}),$$

где N_{i1}, N_{i2} - интенсивность конфликтующих потоков в i-й конфликтной точке на перекрестке, авт/час;

n - общее число конфликтных точек.

4.4. Оценка безопасности движения на пересечениях в одном уровне

На пересечениях в одном уровне безопасность движения зависит от направления и интенсивности пересекающихся потоков, числа точек пересечения, разветвлений и слияния потоков движения - конфликтных точек, а также от расстояния между этими точками. Чем больше автомобилей проходит через конфликтную точку, тем больше вероятность возникновения в ней дорожно-транспортного происшествия.

Опасность конфликтной точки можно оценить по возможной аварийности в ней (количество ДТП за 1 год):

$$q_i = K_i M_i N_i \frac{25}{K_г} 10^{-7}$$

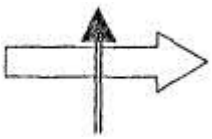
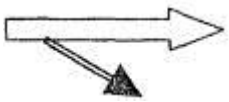
где: K_i - относительная аварийность конфликтной точки, принимается по таблице 4.2;

N_i , M_i - интенсивности движения взаимодействующих в *i*-й конфликтной точке транспортных потоков, авт./сут;

$K_г$ - коэффициент годовой неравномерности движения, принимается по таблице 4.3.. При расчетах, проводимых для существующих дорог, коэффициент $K_г$ принимают для месяца, в который проводился учет интенсивности движения.

Коэффициент 25 введен в формулу для учета среднего количества рабочих дней в месяце, в течении которого загрузка дорог резко превышала загрузку в нерабочие дни.

Таблица 4.2.

Условия движения	Направление движения автомобилей	Характеристика пересечения	Значения коэффициентов относительной аварийности K_i	
			не оборудованное пересечение	канализированное пересечение
Слияние потоков	Правый поворот	Радиус поворота:		
		R < 15 м	0,0250	0,0200
		R = 15 м	0,0040	0,0020
		R = 15 м, переходные кривые	0,0008	0,0008
		R = 15 м, переходно-скоростные полосы переходные кривые	0,0003	0,0003
	Левый поворот	R = 10 м	0,0320*	0,0022
		10,0 < R < 25 м	0,0025*	00017*
		10,0 < R < 25 м, переходно-скоростные полосы	0,0005	0,0005
Пересечение потоков		Угол пересечения:		
		0 < α < 30	0,0080	0,0040
		30 < α < 50	0,0050	0,0025
		50 < α < 75	0,0036	0,0018
		75 < α < 90	0,0056	0,0018
		90 < α < 120	0,0120	0,0060
		120 < α < 150	0,0210	0,0105
		150 < α < 180	0,0350	0,0175
Разделение потоков	На правом повороте 	Радиус поворота:	0,0200	0,0200
		R < 15 м R = 15 м	0,0060	0,0060
		R > 15 м, переходные кривые	0,0005	0,0005
		R > 15 м, переходные кривые с переходно-скоростной полосой	0,0001	0,0001

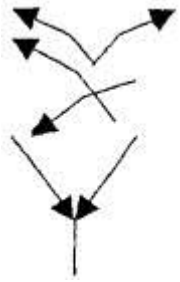
Условия движения	Направление движения автомобилей	Характеристика пересечения	Значения коэффициентов относительной аварийности K_i	
			не оборудованное пересечение	канализированное пересечение
	На левом повороте	R < 10 м	0,0300	0,0300
		10 < R < 25 м	0,0040	0,0025
		10 < R < 25 м, переходно-скоростные полосы	0,0010	0,0010
Два поворачивающих потока		Разделение двух потоков	0,0015	0,0010
		Пересечение двух левоповоротных потоков	0,0020	0,0005
		Слияние двух поворачивающих потоков	0,0025	0,0012

Таблица 4.3.

Коэффициент $K_г$ годовой неравномерности движения
(Справочная энциклопедия дорожника. V том:
Проектирование автомобильных дорог)

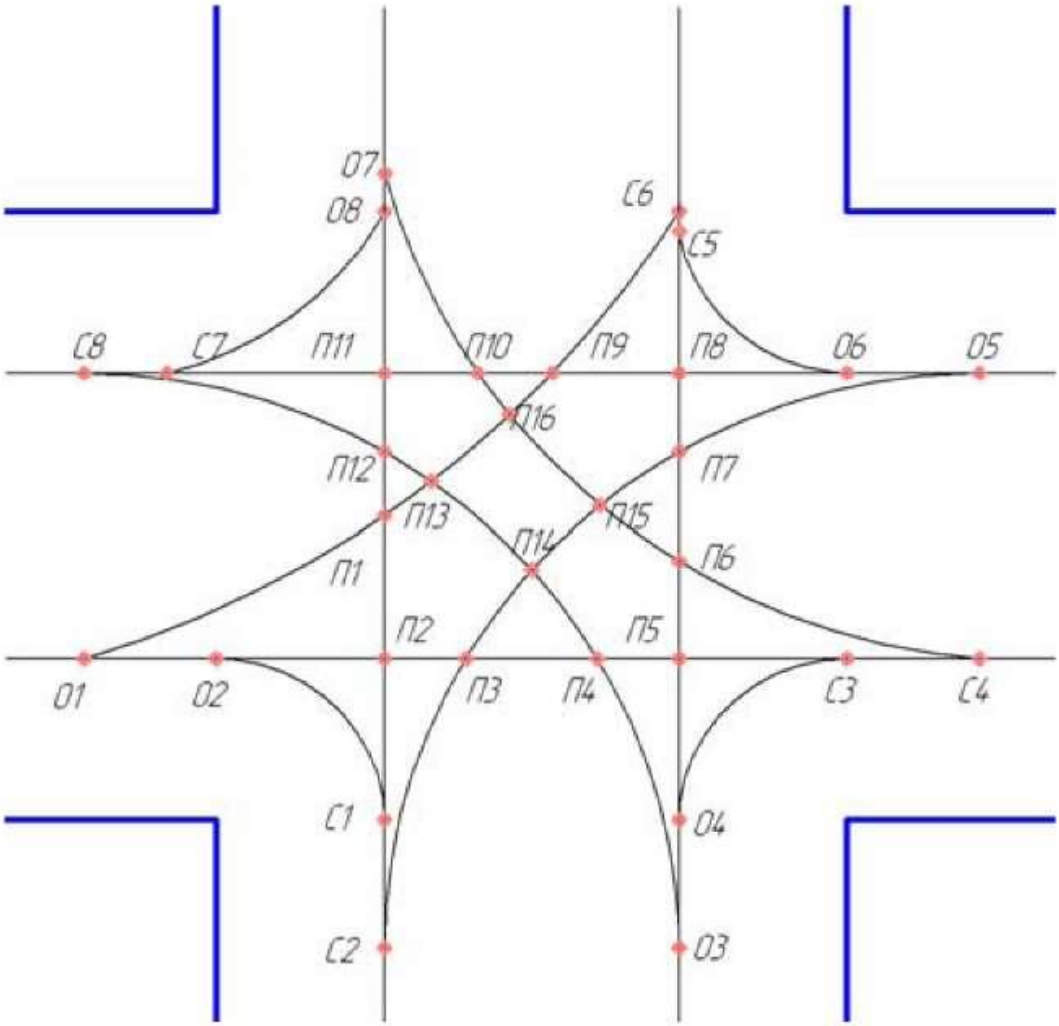
Месяцы	$K_г$
I	0,025
II	0,03
III	0,045
IV	0,07
V	0,10
VI	0,15

Месяцы	$K_г$
VII	0,165
VIII	0,14
IX	0,12
X	0,10
XI	0,035
XII	0,02

Степень опасности пересечения оценивается показателем безопасности движения K_a, характеризующим количество ДТП на 10 млн. автомобилей, прошедших через пересечение :

$$K_a = \frac{G * 10^7 * K_г}{(M + N) * 25}$$

где $G = \sum_{i=1}^{h} q_i$ - теоретически вероятное количество ДТП на пересечении за 1год; n - число конфликтных точек на пересечении; M - приведенная интенсивность на главной дороге, ед/сут; N - то же для второстепенной дороги, ед/сут; $K_г$ -коэффициент годовой неравномерности движения.



О1-О8- точки разделения (отклонения) потоков;
С1-С8 - точки слияния потоков; П1-П16 - точки пересечения потоков
Рисунок 4.2 - Схема конфликтных точек на примыканиях автомобильных дорог в одном уровне

При проектировании новых дорог или реконструкции существующих для каждого варианта пересечения определяют показатель K_a. Чем он меньше, тем удачней схема пересечения.

По показателю Ка можно судить об опасности пересечения (табл. 4.4):

Таблица 4.4.

Степень опасности пересечения	**Ка**
не опасный	менее 3
Малоопасный	3÷8
Опасный	8÷12
очень опасный	более 12

При высокой интенсивности поворачивающих налево потоков автомобилей наиболее целесообразно устраивать кольцевые пересечения, опасность движения по которым в 2-2,5 раза меньше, чем по крестообразным, благодаря тому, что маневры пересечения транспортных потоков заменяются менее опасными маневрами слияния и разделения потоков.

5. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

5.1. Определение перечня мероприятий по улучшению организации дорожного движения

Для улучшения существующей схемы ОДД необходимо разработать систему мероприятий.

Существуют следующие способы ОДД.

1. Разделение движения в пространстве:
а) маршрутизация перевозок;
б) канализирование движения на перекрестках и перегонах;
в) развязка движения в разных уровнях;
г) введение одностороннего движения.

2. Разделение движения во времени:
а) разделение перевозок во времени;
б) установление приоритета на перекрестках;
в) светофорное регулирование на пересечениях;
г) регулирование движения на ж/д переездах.

3. Формирование однородных транспортных потоков:
а) выделение улиц пассажирского движения;
б) создание улиц грузового движения;
в) выделение транзитного движения;
г) специализация полос на проезжей части.

4. Оптимизация скоростного режима движения:
а) ограничение и контроль скоростного режима;
б) меры по повышению скоростного режима;
в) мероприятия по «успокоению» движения;
г) зональные ограничения скорости.

5. Организация движения пешеходов.

6. Организация автомобильных стоянок.

Результатом работы должны стать:
- план мероприятий по улучшению организации дорожного движения;
- перечень ТСОДД с учетом внедрения мероприятий;
- схема перекрестка с размещением ТСОДД;
- оценка сложности перекрестка после внедрения мероприятий по улучшению организации дорожного движения (предполагается сокращение сложности за счет сокращения числа конфликтных точек).

5.2. Критерии ввода светофорной сигнализации

Введение светофорного регулирования ликвидирует наиболее опасные конфликтные точки, что способствует повышению безопасности движения. Вместе с тем, появление светофора на перекрестке вызывает транспортные задержки даже на главной дороге, порой весьма значительные из-за характерной для этой дороги высокой интенсивности движения и господствующего в настоящее время жесткого программного регулирования. Таким образом, введение светофорного регулирования является не всегда оправданным и зависит прежде всего от интенсивности конфликтующих потоков и от числа и тяжести ДТП.

В соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» транспортные светофоры, а также пешеходные светофоры следует устанавливать на перекрестках и пешеходных переходах при наличии хотя бы одного из следующих условий.

Условие 1 задано в виде сочетаний критических интенсивностей движения на главной и второстепенной дорогах, необходимых для установки светофора (табл. 5.1). Введение светофорного регулирования считается оправданным, если наблюдаемая на перекрестке интенсивность конфликтующих транспортных потоков в течение каждого из любых 8 часов обычного рабочего дня не менее заданных сочетаний.

Условие 2 задано в виде сочетания критических интенсивностей конфликтующих транспортного и пешеходного потоков. Введение светофорного регулирования считается оправданным, если в течение каждого из любых 8 часов рабочего дня по дороге в двух направлениях движется не менее 600 ед./час (для дорог с разделительной полосой 1000 ед./час) транспортных средств и в то же время эту улицу переходят в одном, наиболее загруженном направлении не менее 150 чел. в час.

Для населенных пунктов с населением менее 10000 человек, значения критических интенсивностей движения, оговоренные условиями 1 и 2, снижаются на 80%.

Условие 3 заключается в том, что светофорное регулирование вводится, когда условия 1 и 2 целиком не выполняются, но оба выполняются не менее чем на 80%.

Условие 4 задано определенным числом ДТП. Введение светофорного регулирования считается оправданным, если за последние 12 месяцев на перекрестке произошло не менее 3 ДТП (которые могли бы быть предотвращены при наличии светофорной сигнализации) и хотя бы одно из условий 1 и 2 выполняется не менее чем на 80%.

Перевод светофоров на режим желтого мигающего сигнала (или применение для этих целей специального транспортного светофора) осуществляют при снижении интенсивности движения до 50% от норм,

оговоренных условиями 1 и 2. Кроме этого, специальные транспортные светофоры (мигающий желтый) могут применяться и при более низкой интенсивности на опасных участках, где не обеспечена видимость на расстоянии, достаточном для остановки транспортного средства в случае необходимости.

Таблица 5.1.

Число полос движения в одном направлении		Интенсивность движения по главной дороге в двух направлениях, ед/час	Интенсивность движения по второстепенной дороге в одном, наиболее загруженном направлении, ед/час
главная дорога	второстепенная дорога		
Одна	Одна	750 670 580 500 410 380	75 100 125 150 175 200
Две или более	Одна	900 800 700 600 500 400	75 100 125 150 175 200
Две или более	Две или более	900 825 750 675 600 525 480	100 125 150 175 200 225 240

Перечисленные положения разработаны с учетом зарубежного опыта и специфики наших условий. Соблюдение этих положений в принципе должно обеспечить экономическую целесообразность введения светофорного регулирования. Вместе с тем, в каком бы виде не были представлены указанные нормативы, они не смогут охватить всего многообразия случаев, встречающихся на практике. Поэтому, рассматривая условия 1-4 в качестве критериев введения светофора, необходимо в каждом конкретном случае проводить технико-экономический анализ. При соответствующем обосновании светофоры могут быть установлены на перекрестке, и если условия 1-4 не выполняются.

6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ФЗ «О безопасности дорожного движения» № 196-ФЗ от 10 декабря 1995 года.
2. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения. - М.: Транспорт, 2001. - 247 с.
3. Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. - М.: Транспорт, 2007. - 383 с.
4. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. - М.: Транспорт, 2005. -277 с.
5. Галабурда В.Г., Персианов В.А., Тимошин А.А. и др. Единая транспортная система / под ред. В.Г. Галабурды. - М.: Транспорт, 2001. - 303 с.
6. Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения. - М.: Изд-во Академия, 2006. - 258 с.
7. Организация и безопасность дорожного движения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Н. Пугачёв, А.Э. Горев, Е.М. Олещенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.-272с.
8. ГОСТ Р 52290-2004. Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования.
9. ГОСТ Р 51256-99. Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования.
10. ГОСТ Р 52282-2004. Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы, основные параметры, общие технические требования, методы испытаний.
11. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.
12. ГОСТ Р 52766-2007. Дороги автомобильные общего пользования.
13. Постановление Совета Министров - Правительства РФ от 23 октября 1993 г. № 1090 «О правилах дорожного движения».

ПРИЛОЖЕНИЕ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ПРОЕКТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Схема перекрестка с указанием направлений движения приведена на рис. 2.1. В табл. П.1. приведен состав транспортного потока, в таблице П.2. - исходные интенсивности транспортных и пешеходных потоков.

Таблица П.1.

Вариант	Легковые, %	Грузовые до 5 т, %	Грузовые свыше 5 т, %	Автобусы, %	Автопоезда, %
0	60	20	0	10	10
1	65	10	5	10	10
2	75	10	0	5	10
3	70	10	10	5	5
4	50	10	20	20	0
5	55	10	15	15	5
6	80	0	0	20	0
7	85	10	0	5	0
8	40	20	10	15	15
9	45	10	10	20	15

Табл. П.2 (авт(пеш)/час)

Вариант	Направления/автомобили												Подходы/пешеходы			
	12	13	14	21	23	24	31	32	34	41	42	43	1	2	3	4
01	350	600	0	500	500	0	600	400	0	0	0	0	1000	0	0	0
02	100	500	200	50	100	100	500	100	100	100	100	50	0	500	0	400
03	0	800	200	0	0	0	650	0	60	200	0	200	0	0	0	800
04	300	500	100	0	200	500	0	0	0	0	500	300	180	500	0	0
05	300	200	150	50	100	200	100	100	100	200	100	50	500	0	300	0
06	250	150	75	50	200	100	100	200	100	200	100	50	0	0	300	500
07	200	0	150	150	0	400	0	0	0	100	400	0	300	0	0	200
08	0	300	100	0	0	0	350	0	200	300	0	150	0	0	200	300
09	0	0	0	500	50	0	300	100	100	50	0	300	0	400	0	800
10	0	0	0	500	100	0	800	0	0	100	0	300	0	400	0	600
11	0	200	0	600	100	0	400	0	0	150	0	200	0	400	0	250
12	0	0	0	700	50	50	100	0	100	150	0	200	0	0	800	800
13	0	500	50	50	50	200	800	0	200	300	0	100	0	300	0	400
14	0	800	200	0	0	0	650	0	60	200	0	200	0	0	0	1000
15	350	800	0	200	200	0	60	200	0	0	0	0	600	800	0	0
16	50	500	0	150	300	0	400	100	0	100	100	50	0	300	0	200
17	300	300	50	150	200	60	500	60	150	200	500	100	0	600	0	0
18	200	500	0	0	200	500	0	0	0	0	500	200	800	1000	0	0

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
   1.1. Цель и задачи курсового проектирования
   1.2. Объем и содержание курсового проекта
   1.3. Задание на курсовой проект
   1.4. Требования к оформлению курсового проекта

2. АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
   2.1. Определение интенсивности и состава транспортного потока
   2.2. Построение картограммы интенсивности транспортных потоков
   2.3. Расчет скоростей движения и выбор предела допустимой скорости
   2.3.1. Расчет скоростей движения
   2.3.2. Выбор предела допустимой скорости
   2.4. Расчет пропускной способности дороги и коэффициента загрузки движения
   2.5. Исследование параметров пешеходного движения
   2.6. Расчет ширины тротуаров

3. АНАЛИЗ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ И СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

4. ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ПЕРЕКРЁСТКА
   4.1. Анализ конфликтных точек
   4.2. Определение типа пересечения
   4.3. Оценка сложности перекрестка
   4.4. Оценка безопасности движения на пересечениях в одном уровне

5. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
   5.1.Определение перечня мероприятий по улучшению организации дорожного движения
   5.2.Критерии ввода светофорной сигнализации

6. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ

Методические указания

Составитель
Маркиянов Василий Валерьевич

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Руководство к выполнению курсового проекта