

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АКАДЕМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

## КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине

«Организация движения автомобильного транспорта»  
Организация движения автомобильного транспорта в  
межпиковое время на перекрестке улиц Острякова-  
Красного Знамени-Партизанский проспект,  
г. Владивосток

С-ОП-21-1-16511|7. 8077-с. 07.000 КР

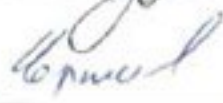
Студент



---

А.А. Конева

Руководитель  
преподаватель АК ВВГУ



---

М.А. Каминская

Нормоконтролер  
преподаватель АК ВВГУ



---

М.А. Каминская

Владивосток 2023

АКАДЕМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение курсовой работы (проекта)

Студентке Коневой Алёне Анатольевне

Группа С-ОП-21-1 Специальность «Организация перевозок и управление на транспорте видам)»

1. Тема КР Организация движения автомобильного транспорта в межпиковое время на перекрестке улиц

Утверждена приказом по университету № 8077-с г.

2. Срок сдачи работы 16.12.2023

3. Исходные данные по работе

Введение

1 АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

1.1 Определение интенсивности и состава транспортного потока. Построение картограммы интенсивности транспортных потоков.

1.2 Расчет скоростей движения и выбор предела допустимой скорости.

1.3 Расчет пропускной способности дороги и коэффициента загрузки движения.

1.4 Исследование параметров пешеходного движения.

2 ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ ПЕРЕКРЁСТКА

2.1 Анализ конфликтных точек.

2.2 Определение типа пересечения.

2.3 Оценка сложности перекрестка.

3 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

3.1 Определение перечня мероприятий по улучшению организации дорожного движения.

3.2 Критерии ввода светофорной сигнализации.

Заключение

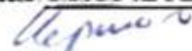
Приложение

Список используемых источников

Заключение

4. Перечень приложений и графического материала: приложений-0, рисунков – 3, таблиц - 8

Дата выдачи задания 16.09.2023 г.

Руководитель КР  Чертов А.А.

Задание принял к исполнению  «16» сентября 2023 г.

## Содержание

Введение .....	3
1 Анализ параметров дорожного движения.....	4
1.1 Определение интенсивности и состава транспортного потока.....	4
1.2 Расчет скоростей движения .....	7
1.3 Выбор предела допустимой скорости .....	9
1.4 Расчет пропускной способности и коэффициента загрузки.....	11
1.5 Исследования интенсивности и скорости пешеходного потока.....	13
2 Оценка сложности перекрестка.....	16
2.1 Анализ конфликтных точек.....	16
2.2 Определение типа пересечения.....	16
2.3 Оценка сложности перекрестка.....	17
3 Разработка мероприятий по улучшению организации дорожного движения.....	19
3.1 Определение перечня мероприятий по улучшению организации дорожного движения...	19
3.2 Критерии ввода светофорной сигнализации .....	20
Заключение.....	22
Список использованных источников .....	23

## 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 и т.д.

Организационные мероприятия способствуют упорядочению движения на уже существующей (сложившейся) улично-дорожной сети (УДС). К числу таких мероприятий относятся введение одностороннего движения, 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 различных городах и странах ученые используют самые разные методы организации движения, поскольку общего, универсального решения этой проблемы не существует.

## 1 Анализ параметров дорожного движения

### 1.1 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.

Схема перекрестка приведена на рисунке 1.

На заданном участке УДС необходимо посчитать количество транспортных средств, проходящих через контрольные точки.

Расчет интенсивности проводится отдельно по каждому направлению движения и отражен в таблице 1.1.

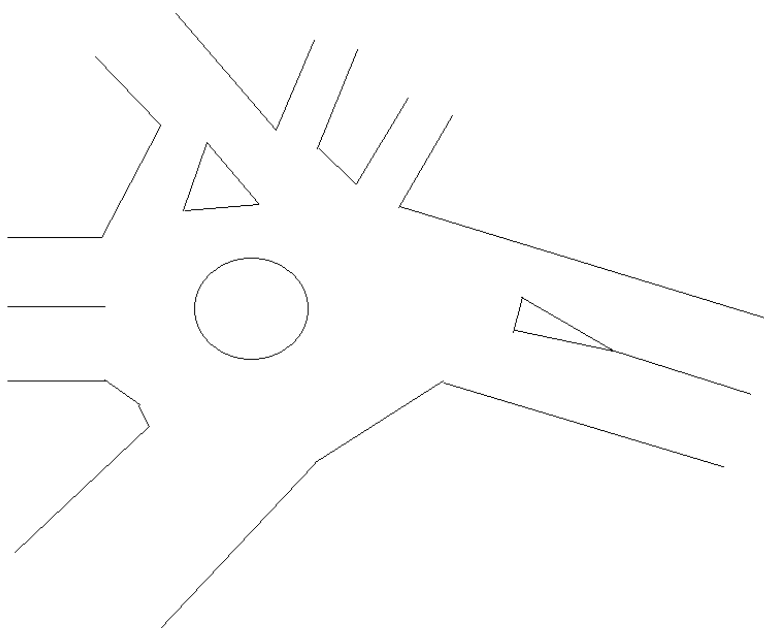


Рисунок 1.1 - Схема перекрестка

Бланк состава движения на перекрестке

Дата 25.11.2023 Улица Острякова - Красного знамени - Партизанский проспект

Время межпиковое 11.00 – 12.00

Таблица 1.1 – Учет интенсивности и состава движения во всех направлениях на перекрестке

Напр-е	Легковые а/м	Мотоциклы	Грузовые а/м до 5 т.	Грузовые а/м от 5 т.	Автобусы	Всего
1	560	72	-	-	-	632
2	370	-	-	-	42	412
3	150	-	68	-	-	218
4	270	-	-	23	-	293
5	330	18	-	-	-	348
6	412	-	-	15	-	427
7	130	-	-	-	-	130
8	200	23	13	-	-	236
9	170	-	-	12	-	182
10	123	-	-	9	-	132
11	410	-	37	-	-	447
12	560	-	-	-	50	610
Всего	3685	113	118	59	92	4067

Далее, необходимо произвести расчет интенсивности движения в приведенных единицах по формуле 1. Для учета влияния в смешанном транспортном потоке различных типов транспортных средств применяют коэффициенты приведения к условному легковому автомобилю. Расчет интенсивности движения автомобилей:

$$N_{\text{ПР}} = \sum_{i=1}^n N_i \cdot K_{\text{пр}i}, \quad (1)$$

где  $N_i$  – интенсивность движения автомобилей данного типа;  
 $K_{\text{пр}i}$  – коэффициенты приведения для данной группы автомобилей;  
 $n$  – число типов автомобилей, на которые разделены данные наблюдений.  
 Расчет приведенной интенсивности движения по формуле 1.

$$N_{\text{пр}1} = 560 \cdot 1 + 72 \cdot 0,5 = 596$$

$$N_{\text{пр}2} = 370 \cdot 1 + 42 \cdot 2,5 = 310 + 105 = 415$$

$$N_{\text{пр}3} = 150 \cdot 1 + 68 \cdot 1,7 = 150 + 115,6 = 265,6$$

$$N_{\text{пр}4} = 270 \cdot 1 + 23 \cdot 3 = 270 + 69 = 339$$

$$N_{\text{пр}5} = 330 \cdot 1 + 18 \cdot 0,5 = 339$$

$$N_{\text{пр}6} = 412 \cdot 1 + 15 \cdot 3 = 412 + 45 = 457$$

$$N_{\text{пр}7} = 130 \cdot 1 = 130$$

$$N_{\text{пр}8} = 200 \cdot 1 + 23 \cdot 0,5 + 13 \cdot 1,7 = 200 + 11,5 + 22,1 = 233,6$$

$$N_{\text{пр}9} = 170 \cdot 1 + 12 \cdot 3 = 170 + 36 = 206$$

$$N_{\text{пр}10} = 123 \cdot 1 + 9 \cdot 3 = 123 + 27 = 150$$

$$N_{\text{пр}11} = 410 \cdot 1 + 37 \cdot 1,7 = 410 + 62,9 = 472,9$$

$$N_{\text{пр}12} = 560 \cdot 1 + 50 \cdot 2,5 = 560 + 125 = 685$$

Результаты расчетов отражены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Результаты расчета приведенной интенсивности движения

Показатель	Направление											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Нсред. ед/ч	632	412	218	293	348	427	130	236	182	132	447	610
Нпр. ед/ч	596	415	265,6	339	339	457	130	233,6	206	150	472,9	685

Из этого следует, что расчет интенсивности движения незначительно отличается в связи с тем, что разные типы ТС движутся не всегда в одном направлении.

## 1.2 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. В данном случае длина участка УДС составляет 50 метров. Следующим этапом обследования является регистрация времени проезда фиксируемых транспортных средств.

Для достоверности результатов необходимо определить скорость не менее 50 транспортных средств. Скорости отражены в таблице 1.3

Таблица 1.3 – Результаты наблюдений скорости сообщения на участке УДС

№	Регистрационный номер	Тип ТС	Время движения, сек	Интервальная скорость движения, км/ч
1	120	Легковая	9	20
2	769	Легковая	16	11
3	961	Грузовая	10	18
4	035	Легковая	10	17
5	876	Грузовая	12	15
6	343	Грузовая	11	16
7	804	Легковая	9	20
8	109	Легковая	15	12
9	0113	Мотоцикл	11	16
10	394	Легковая	10	18
11	567	Легковая	11	16



Продолжение таблицы 1.3

№	Регистрационный номер	Тип ТС	Время движения, сек	Интервальная скорость движения, км/ч
12	187	Грузовая	14	13
13	901	Легковая	13	14
14	005	Легковая	11	16
15	866	Грузовая	18	10
16	533	Легковая	17	12
17	691	Легковая	13	14
18	209	Легковая	16	11
19	112	Легковая	13	14
20	180	Грузовая	12	15
21	251	Легковая	15	12
22	109	Грузовая	14	15
23	715	Грузовая	14	13
24	624	Легковая	16	11
25	202	Легковая	11	16
26	197	Грузовая	19	9
27	566	Легковая	12	15
28	020	Легковая	13	13
29	751	Легковая	11	16
30	2754	Мотоцикл	18	10
31	299	Легковая	22	15
32	636	Легковая	10	18
33	812	Легковая	16	11
34	709	Легковая	9	20
35	599	Грузовая	11	16
36	062	Легковая	14	13
37	284	Грузовая	16	11
38	304	Легковая	15	12
39	0871	Мотоцикл	10	18

## Продолжение таблицы 1.3

№	Регистрационный номер	Тип ТС	Время движения, сек	Интервальная скорость движения, км/ч
40	653	Легковая	12	15
41	787	Легковая	15	12
42	963	Легковая	19	9
43	409	Грузовая	20	9
44	574	Легковая	16	11
45	271	Грузовая	16	11
46	681	Легковая	20	9
47	079	Грузовая	21	8
48	266	Легковая	14	13
49	171	Легковая	14	9
50	2560	Мотоцикл	8	22

Далее приведены значения показателей по типам транспортного средства в таблице 1.4

Таблица 1.4 – Значение показателей по типам ТС

Показатели	Значение показателей по типам ТС		
	Легковые	Грузовые	Мотоциклы
Кол-во ТС, шт	31	15	4
Среднее время проезда, сек	14	13,9	11,75
Средняя скорость, км/ч	14,4	11,9	16,5

Исходя из таблицы 1.5 можно сделать вывод, что больше всего проезжает легковых автомобилей со средней скоростью проезда 14 секунд.

### 1.3 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 ма-

лого радиуса, недостаточной видимостью, спусками, скользким покрытием, узкой проезжей частью и т.д.)

Местные пределы скорости обозначаются следующими дорожными знаками:

- ограничение максимальной скорости;
- ограничение минимальной скорости;
- рекомендуемая скорость.

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.

Таблица 4.1 – Выбор предела допустимой скорости

Интервал скорости движения, км/ч	Количество автомобилей в интервале		Нарастающим итогом, %
	единица	%	
8-10	8	16	16
10-12	12	24	40
12-14	8	16	56
14-16	13	26	82
16-18	5	10	92
18-20	3	6	98
20-22	1	2	100
Итого	50	100	

В графе 1 нужно указать интервалы скорости через каждые 2 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. 4.1, строится кривая распределения (рис. 4.1), а по данным граф 1 и 4 – кривая накопления скоростей (рис. 4.2.).

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 од-

ну 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% (в данном случае это скорость 8-10 км/час) 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% (в данном случае это скорость 12-14 км/час) 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% (в данном случае это скорость около 17 км/час) 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% (в данном случае это скорость около 20 км/час) ТС обычно соответствуют расчетной скорости движения одиночных автомобилей в данных дорожных условиях.

#### 1.4 Расчет пропускной способности и коэффициента загрузки

Пропускная способность автодороги  $P$ , 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,  $R_{мп,ед./ч}$ , с учетом влияния регулируемого пересечения определяется по формуле 2.

$$R_{мп} = R_{п} \cdot K_{мп} \cdot \alpha \quad (2)$$

где  $R_{п}$  – пропускная способность полосы движения, ед./ч;

$K_{мп}$  – коэффициент многополосности;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий влияние регулируемого пересечения (в данном случае 1,9)

$$R_{мп} = (98+111+85+97+86+70+81+75+100+80) \cdot 1,9 = 1677,7$$

Примерное значение  $R_{ф}$  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.

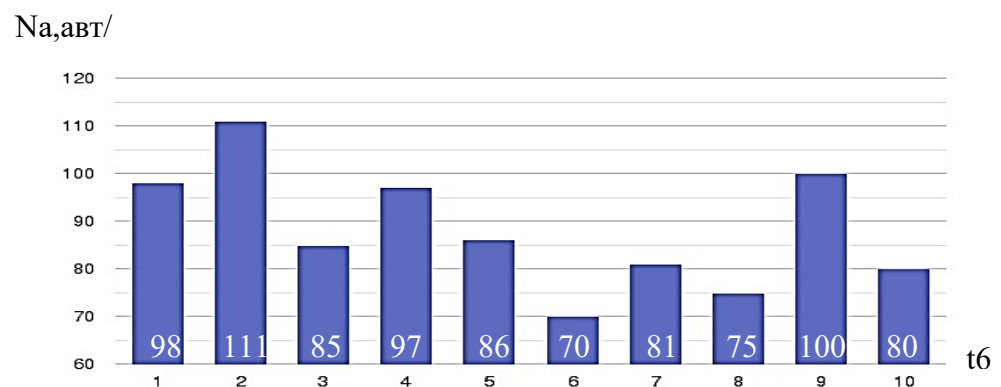


Рисунок 1.4 - Диаграмма интенсивности однопотока по 6-минутным отрезкам времени

Фактическая пропускная способность участка определяется по наибольшей интенсивности и представлена формулой 3.

$$R_{ф} = Na_{max} \cdot n, \quad (3)$$

$$R_{ф} = 110 \cdot 10 = 1100$$

где  $Na_{max}$  – наибольшая интенсивность, авт/ч (на рис.5.й – интенсивность, соответствующая второму отрезку времени);

$n$  – число 6-минутных отрезков.

Фактическая интенсивность равна сумме интенсивности за 10 отрезков времени.

$$N_{ф} = 98+111+85+97+86+70+81+75+100+80 = 883 \text{ авто/час}$$

Для оценки на реальных дорогах (или отдельных полосах проезжей части) имеющегося запаса пропускной способности используется коэффициент  $Z$ , равный отношению суще-

ствующей интенсивности движения  $N_{\phi}$  к пропускной способности  $P_{\phi}$ , Этот коэффициент также называют уровнем загрузки дороги (полосы) транспортным потоком.

Коэффициент загрузки дороги определяется формулой 4.

$$Z_{\phi} = \frac{N_{\phi}}{P_{\phi}}, \quad (4)$$

$$Z = \frac{883}{1100} = 0,8$$

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.

$Z = 0,8$ , а это значит, что участок считается не перегруженным

## 1.5 Исследования интенсивности и скорости пешеходного потока

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

Интенсивность пешеходного потока определяется числом пешеходов, проходящих через определенное сечение пути в единицу времени. Данные по интенсивности пешеходных потоков, полученные натурным методом, то есть, сосчитаны на перекрестках количество пешеходов за час.

Интенсивность пешеходного потока  $N_{пеш}$  отражена в таблице 1.5.1 и 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 городов, а также в зоне транспортных пересадочных узлов. Для пешеходных потоков характерна значительная временная неравномерность в течение суток. Данные для разработки конкретных решений по организации дорожного движения были получены натурными наблюдениями. Для пешеходных потоков характерна значительная неравномерность в течение суток. Она существенно зависит от функционального значения того или иного участка улицы и расположения на нем объектов притяжения пешеходов.

Скорость пешеходного потока  $V_{пеш}$  отражена в таблице 1.5.2 и обусловлена скоростью передвижения пешеходов в потоке. Скорость движения человека спокойным шагом колеблется в пределах  $0,5 \dots 1,5$  м/с. 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). Интенсивность пешеходного потока в обоих направлениях вдоль больших городских магистралей в часы пик может достигать 20—25 тыс. чел/ч.

Плотность пешеходного потока так же, как и интенсивность, колеблется в широких пределах и оказывает влияние на скорость движения пешеходов и пропускную способность пешеходных путей. Предельная плотность пешеходного потока определяется соответствующими габаритными размерами движущихся объектов.

Подсчет интенсивности пешеходного потока осуществляется сплошным наблюдением в течение определенного промежутка времени (20, 60 минут) на двух стационарных постах.

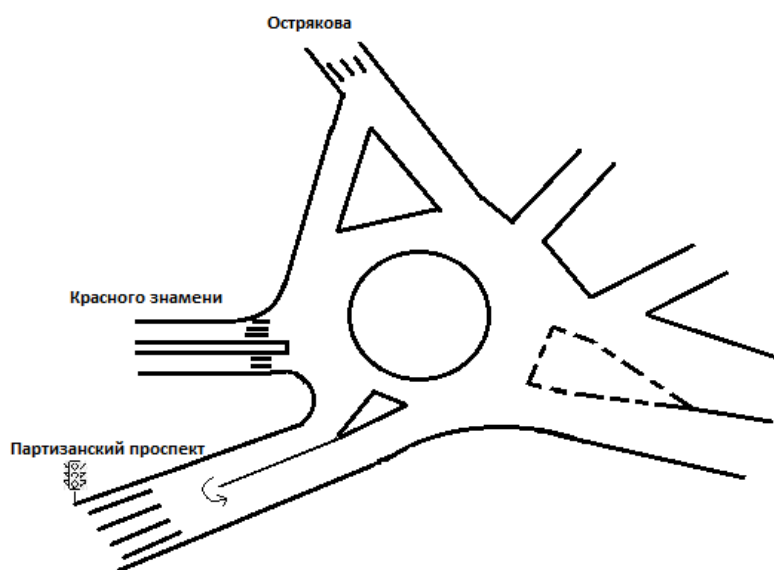


Рисунок 1.5 – Схема пешеходного перехода

Длина пешеходного перехода равна 13 метрам.

Длина тротуара равна 15 метрам

Таблица 1.5.1 – Интенсивность пешеходного потока

Показатель	Пешеходный переход	Тротуар
Интенсивность чел/20 мин	122	105
Интенсивность чел/час	366	315

Исходя из таблицы 1.5.1 можно сделать вывод, что через пешеходных переход в час проходит 48 человек, а через тротуар – 69.

Таблица 1.5.2 – Время и скорость движения пешеходов

Показатель	Пешеходный переход	Тротуар
Длина участка	13 м	15 м

Время прохождения, сек	9	10
	12	14
	11	16
Скорость м/с	1,4	1,5
	1,08	1,07
	11,2	0,9

Можно отметить, что интенсивность транспортных и пешеходных потоков в течение дня изменяется незначительно.



## 2 Оценка сложности перекрестка

### 2.1 Анализ конфликтных точек

Исследования ДТП показали, что наибольшее их число происходит 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 на рисунке 2.1









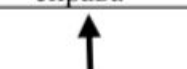



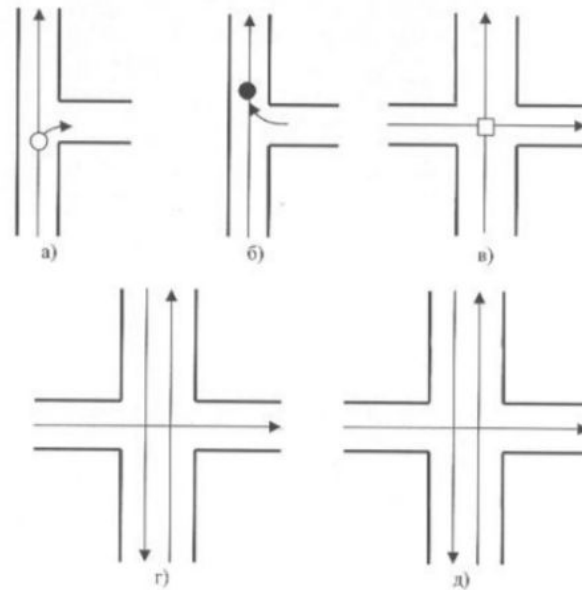
Маневр	Обозначение маневра			
отклонение	 вправо	 влево	 Взаимное	 многократное
слияние	 справа	 слева	 взаимное	 многократное
пересечение	 справа	 слева	 взаимное	 многократное

Рисунок 2.1- Классификация маневров и их обозначение

### 2.2 Определение типа пересечения

Число и виды конфликтных точек зависят от типа пересечения. На рисунке 2.2 приведены типы пересечений.



#### 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.

Рисунок 2.2 – Типы пересечений

Исходя из приведенного рисунка можно сделать вывод, что рассматриваемый перекресток является крестообразным с улицами одностороннего и двустороннего движения.

### 2.3 Оценка сложности перекрестка

Конфликтные точки перекрестка представлены на рисунке 2.3.

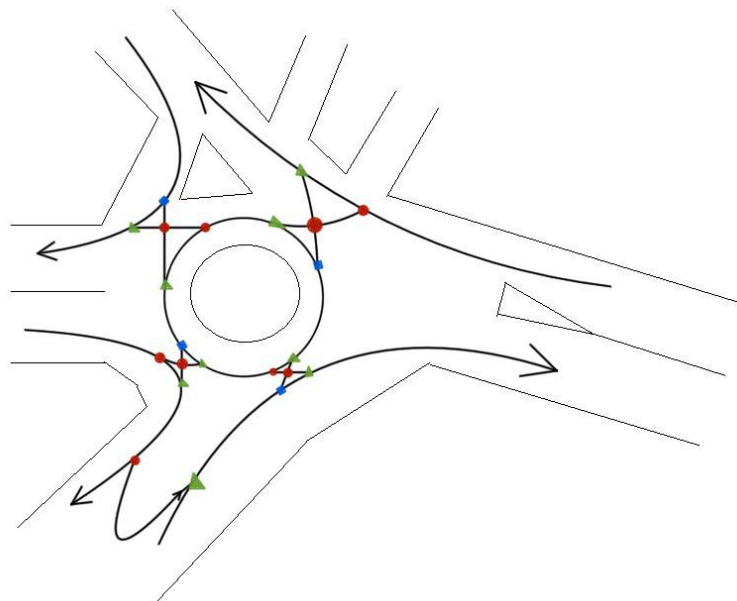


Рисунок 2.3 – Конфликтные точки

● Точки слияния потоков – 9 шт

Точки отклонения потоков – 8 шт

Точки пересечения потоков – 5 шт

Традиционный метод выявления «опасных» мест основан на данных статистики ДТП. Однако, не во всех случаях удастся 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 5.

$$m = n_o + 3 \cdot n_c + 5 \cdot n_p, \quad (5)$$

$$m = 8 + 27 + 25 = 60$$

где  $n_o$ ,  $n_c$ ,  $n_p$  – 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  $m > 150$ .

Исходя из этого можно сделать вывод, что транспортный узел считается узлом средней сложности.

### 3 Разработка мероприятий по улучшению организации дорожного движения

#### 3.1 Определение перечня мероприятий по улучшению организации дорожного движения

Улучшение организации дорожного движения является важной задачей для обеспечения безопасности и эффективности транспортной инфраструктуры. Вот несколько мероприятий, которые могут быть предприняты для улучшения организации дорожного движения:

1. Разработка и реализация планов маршрутизации: Это включает определение оптимальных маршрутов для различных видов транспорта с учетом пропускной способности дорог, потока транспорта и условий на дорогах.

2. Расширение и модернизация дорожной инфраструктуры: Это может включать строительство новых дорог, расширение существующих, установку дополнительных полос движения или реконструкцию перекрестков для улучшения потока транспорта и снижения заторов.

3. Внедрение интеллектуальных систем управления трафиком: Это включает использование современных технологий, таких как сети связи, датчики, камеры и алгоритмы анализа данных для мониторинга и управления потоком транспорта. Это позволяет оптимизировать сигнализацию на перекрестках, предупреждать о возможных заторах и регулировать поток транспорта.

4. Внедрение систем электронного сбора платы за проезд: Это позволяет сократить время простоя на платных участках дороги, улучшить пропускную способность и снизить заторы.

5. Разработка и внедрение программ общественного транспорта: Это включает создание эффективной сети общественного транспорта, оптимизацию маршрутов, улучшение доступности и качества услуг, а также внедрение инновационных технологий, таких как системы электронного билетирования и информирования пассажиров.

6. Обучение и информирование водителей и пешеходов: Это включает проведение кампаний по безопасности дорожного движения, обучение правилам дорожного движения и повышение осведомленности о рисках и последствиях нарушений.

7. Улучшение условий для пешеходов и велосипедистов: Это может включать создание тротуаров, велосипедных дорожек, пешеходных зон и обеспечение безопасности для пешеходов и велосипедистов.

### 3.2 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. 4.1 методических указаний). 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.

Данное условие выполняется в заданном перекрестке, интенсивности конфликтующих потоков N2, N3 и N5, N7 имеют большее сочетание, чем критические интенсивности движения заданные в статистических таблицах.

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 30%. Условие выполняется в заданном перекрестке, в направлениях N2, N3 в сумме движется 1030 автомобилей\час и в то же время эту улицу переходят конфликтуя с этими потоками 700 пешеходов\час. По выполнению двух выше изложенных условий можно сделать вывод, что на данном перекрестке необходимо установить светофорное регулирование.

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. 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 при не выполнении условий 1 - 4.

В результате исследования интенсивности движения на пересечении дорог Красного Знамени-Партизанский проспект и Острякова-Красного Знамени целесообразно введение светофорного регулирования.

## Заключение

В соответствии с заданием на курсовую работу был рассмотрен перекресток с 12-ю направлениями движения на пересечении улиц Острякова-Партизанский проспект-проспект Красного Знамени в межпиковое время. В результате был проведен анализ параметров дорожного движения и особенностей организации движения автомобильного транспорта.

Был выполнен расчет скоростей движения транспортных средств на перекрестке улиц Острякова-Красного Знамени-Партизанский проспект при помощи метода записи номерных знаков и сделан выбор предела допустимой скорости.

Выполнен расчет пропускной способности дороги и коэффициента загрузки движения по интенсивности одностороннего потока автомобильной дороги Острякова-Красного Знамени-Партизанский проспект по шестиминутным отрезкам.

Было проведено исследование параметров пешеходного движения натурным методом, а именно интенсивность, плотность и скорость движения пешеходов, на перекрестке улиц Острякова-Красного Знамени-Партизанский проспект.

Выполнен анализ конфликтных точек перекрестка и определена сложность пересечения улиц Острякова-Красного Знамени-Партизанский проспект.

В результате анализа дорожных условий и состояния организации дорожного движения на перекрестке улиц Острякова-Красного Знамени-Партизанский проспект были выявлены недостатки, влияющие на безопасность дорожного движения на данном перекрестке и предложены мероприятия по улучшению организации и безопасности дорожного движения.

Анализ транспортных потоков, движения пешеходов, условий БДД, проводился в городе Владивосток, на пересечении улиц Острякова-Красного Знамени-Партизанский проспект в пиковое время.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения Учебник для ВУЗов. - М.: Транспорт, 2018. - 271 с.
- 2 Галабурда В. Г., Персианов В.А., Тимошин А. А. и др. Единая транспортная система / под ред. В. Г. Галабурды. – М.: Транспорт, 2019. – 303 с.
- 3 Горев А. Э., Олещенко Е. М. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения. – М.: Изд-во Академия, 2020.м– 258 с.
- 4 ГОСТ Р 52290-2004. Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования.
- 5 ГОСТ Р 51256-99. Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования.
- 6 ГОСТ Р 52282-2004. Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы, основные параметры, общие технические требования, методы испытаний.
- 7 Капитанов В.Т., Шауро С.В. Методика расчета светофорных циклов - М.: ВНИИ безопасности движения МВД России, 2017. - 51 с.
- 8 Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения. – М.: Транспорт, 2019. . – 247 с.
- 9 Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. – М.: Транспорт, 2017. – 383 с.
- 10 Кременец Ю. А. Технические средства организации дорожного движения. – М.: Транспорт, 2018. –277 с.
- 11 Куперман А.И. Безопасность дорожного движения. - М.: Высш. шк. 1997. - 197 с.  
Ломакин В.В. и др. Безопасность автотранспортных средств. Учебник для ВУЗов. - М.: МГТУ "МАМИ", 2020. - 299 с.
- 12 ОДМ 218.6.003-2011 Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах - М.: Федеральное дорожное агентство Росавтодор, 2019 - 70 с.
- 13 ОДМ 218.2.020-2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности дорог - М.: Федеральное дорожное агентство Росавтодор, 2012 - 148 с.
- 14 Пугачев И. Н. Организация и безопасность движения: учеб. пособие. – Хабаровск: Изд-во Гос. Техн. ун-та, 2018. – 232 с.
- 15 Правила дорожного движения РФ 2015 год - М.: Мир Автокниг, 2021 - 33 с.



**ОТЗЫВ**

на выполненную курсовую работу (проект)  
**по дисциплине:** Организация движения автомобильного транспорта  
Студентки: Коневой Алёны Анатольевны  
Группа С-ОП-21-1 Специальность 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)  
**Тема курсовой работы (проекта):**  
Утверждена приказом по университету №8077-с

Представленная работа состоит из текстовой части (пояснительной записки) на 23 страницах, количество рисунков и таблиц 10, число приложений 0.

**Заключение о соответствии курсовой работы (проекта) заявленной теме**  
Курсовая работа полностью соответствует заявленной теме исследования

**Оценка качества выполнения курсовой работы (проекта):** в данной работе изучены теоретические основы организации движения автомобильного транспорта на перекрестке улиц Острякова-Красного Знамени-Партизанский проспект. Приведена характеристика улично-дорожной сети, г. Владивосток, изучены основные характеристики дорожного и пешеходного движения. Проведены расчеты интенсивности, плотности, неравномерности транспортного и пешеходного потоков. Определены недостатки в улично-дорожной сети и предложены мероприятия по его совершенствованию. Имеется достаточное количество практических примеров. Разделы работы последовательно раскрывают практические аспекты.

Исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны. Студентка показала знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы. Материал излагается грамотно, логично, последовательно. Оформление отвечает требованиям написания курсовой работы. Во время защиты студентка показала умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.

**Недостатки в работе** отсутствуют

**Оценка полноты разработки поставленных вопросов, теоретической и практической значимости курсовой работы (проекта):** Во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины и они адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, выделена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко. Автор курсовой работы грамотно демонстрирует

осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Приложение содержит цитаты и таблицы, иллюстрации и диаграммы: все необходимые материалы

Оценка выполненной курсовой работы (проекта): Отлично

Руководитель курсовой работы (проекта)

Каминская М.А. преподаватель АК ВВГУ

«22» декабрь 20 23гг.

  
Подпись руководителя