

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. И.РАЗЗАКОВА**

**Кафедра «Менеджмент на транспорте»**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

**Методические указания к выполнению курсового проекта**

**БИШКЕК 2010**

«Рассмотрены»  
на заседании кафедры  
«Менеджмент на транспорте»  
Протокол № 9  
от «24» мая 2010 г.

«Одобрены»  
методическим советом  
ФТиМ  
Протокол № 9  
от « 9» июня 2010 г.

**УДК 351.811.122 (075)**

Составители: проф. ТОРОБЕКОВ Б.Т., АТАБЕКОВ К.К., РАЗЗАКОВ М.И.,  
КАДЫРОВ Э.Т.

Организации дорожного движения. Методические указания к выполнению курсового проекта / КГТУ им. И.Раззакова; сост.: Б.Т.Торобеков, К.К.Атабеков, М.И.Раззаков, Э.Т.Кадыров. – Б.: ИЦ «Текник», 2010. — 20 с.

Методические указания содержат методику подготовки и выполнения курсового проекта в области организации дорожного движения автомобильного транспорта, методику обработки исходных данных.

Предназначены для студентов специальности 55.21.02.02 «Организация безопасности движения».

Рецензент д.т.н. Маткеримов Т.Ы.

Организации дорожного движения  
Методические указания к выполнению курсового проекта

Составители: *Торобеков Б.Т., Атабеков К.К., Раззаков М.И., Кадыров Э.Т.*

---

Тех. редактор *Субанбердиева Н.Е.*

---

Подписано к печати 26.08.2010 г. Формат бумаги 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офс. Печать офс. Объем 1,5 п.л. Тираж 75 экз. Заказ 313. Цена 22,4 сом.  
Бишкек, ул. Сухомлинова, 20. ИЦ “Текник” КГТУ им. И.Раззакова, т.: 54-29-43  
e-mail: beknur@mail.ru

Курсовой проект по дисциплине "Организация дорожного движения" выполняется студентами 4 курса 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 (УДС).

### ***Объем проекта***

Курсовой состоит из пояснительной записки объемом в 20-25 страниц формата А4 и графической части; на демонстрационный лист формата А1 должны быть внесены следующие графические материалы:

- план проектируемого перекрестка с существующей схемой организации дорожного движения;
- диаграмма и картограмма интенсивности движения транспортных средств;
- схема расположения конфликтных точек на перекрестках;
- оптимальный вариант схемы пофазного разъезда;
- график работы светофоров;
- предлагаемая схема организации дорожного движения на заданном участке дороги.

### ***Оформление проекта***

Пояснительная записка курсового проекта выполняется в соответствии с требованиями ГОСТа 105-95 «ЕСКД Общие требования к текстовым документам» на листах писчей бумаги формата А4. Она должна быть в обложке с титульным листом, на котором указывается тема проекта, номер академической 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. Исходные данные, необходимые для расчетов определяются с помощью натуральных наблюдений на перекрестке и оформляются на отдельном листе.

Графическая часть проекта выполняется на плотной чертежной бумаге формата А1, причем графики, иллюстрирующие расчеты, могут размещаться как в тексте пояснительной записки, так и в приложении к ней.

### ***Содержание проекта***

В ходе выполнения курсового проекта необходимо:

- определить путем обследования исходные данные характеристик (параметры) транспортных и пешеходных потоков;
- провести анализ дорожных условий и состояния 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.

# 1. Исследовательская часть

## 1.1. Расчет интенсивности движения

Расчет интенсивности проводится отдельно для пешеходных и транспортных потоков, по каждому направлению движения. На заданном участке УДС необходимо посчитать количество транспортных средств (ТС) и пешеходов, проходящих через перекресток. Подсчет проводится четыре раза в сутки в следующие интервалы времени: 8.00-9.00, 12.00-13.00, 17.00-18.00, 20.00-21.00. Затем необходимо произвести расчет интенсивности движения в приведенных авт/час по общей формуле. Если исходные данные по курсовому проекту выдаются по вариантам, согласно методическим указаниям, то подсчет интенсивности движения  $N$ , ед./ч (в приведенных авт./час), производится по общей формуле:

$$N_{np} = \sum N_i \times k_{npi},$$

где  $N_i$  - интенсивность движения автомобилей данного типа, авт./ч;

$k_{npi}$  - коэффициент приведения для данной группы автомобилей согласно СНиП 11-Д.5-72;

$n$  - количество типов автомобилей.

Коэффициенты приведения даны в табл. 1

Таблица 1

Тип автомобилей	Коэффициент приведения
1	2
Легковые автомобили	1,0
Мотоциклы и мопеды	0,5
Грузовые автомобили, грузоподъемностью в тоннах:	
до 2	1,5
2 – 6	2,0
6 – 8	2,5
8 – 14	3,0
свыше 14	3,5
Автобусы	2,5
Сочлененный автобус	4,0
Троллейбусы	3,0
Сочлененный троллейбус	4,0

По результатам натурального наблюдения транспортных потоков строится диаграмма интенсивности транспортных средств (рис 1).

Фактическая интенсивность движения транспортных средств:

$$N_{\phi} = \frac{N_a + N_n + N_z}{t},$$

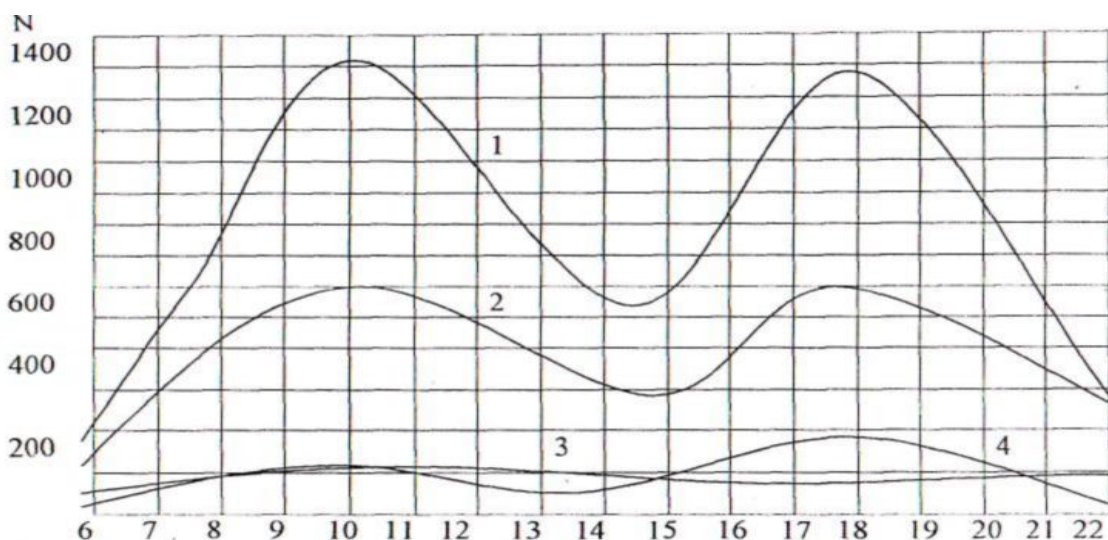
где  $N_a$  – фактическое количество легковых автомобилей, ед.;

$N_n$  – фактическое количество пассажирских автомобилей, ед.;

$N_z$  – фактическое количество грузовых автомобилей, ед.;

$t$  – время наблюдения, ч.

№ пп	Вид транспорта	Направ. Дв.	Время																		
			6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22			
1	Легковые	Прямо																			
		Обратно																			
		Общее																			
3	Автобусы до 16	Прямо																			
		Обратно																			
		Общее																			
		Привед.																			
4	Троллейбусы	Прямо																			
		Обратно																			
		Общее																			
		Привед.																			
5	Микроавтобус	Прямо																			
		Обратно																			
		Общее																			
		Привед.																			
7	Грузовые до 14 т	Прямо																			
		Обратно																			
		Общее																			
		Привед.																			
	Всего	Прямо																			
		Обратно																			
		Общее																			
		Привед.																			



- 1 – Приведенная интенсивность общего потока.
- 2 – Приведенная интенсивность легкового транспорта.
- 3 – Приведенная интенсивность грузового транспорта.
- 4 – Приведенная интенсивность пассажирского транспорта.

Рис.1. Диаграмма интенсивности транспортных средств

Результаты изучения интенсивности движения оформляют в виде масштабной или условной картограммы (рис. 1.) на демонстрационном листе формата А1.

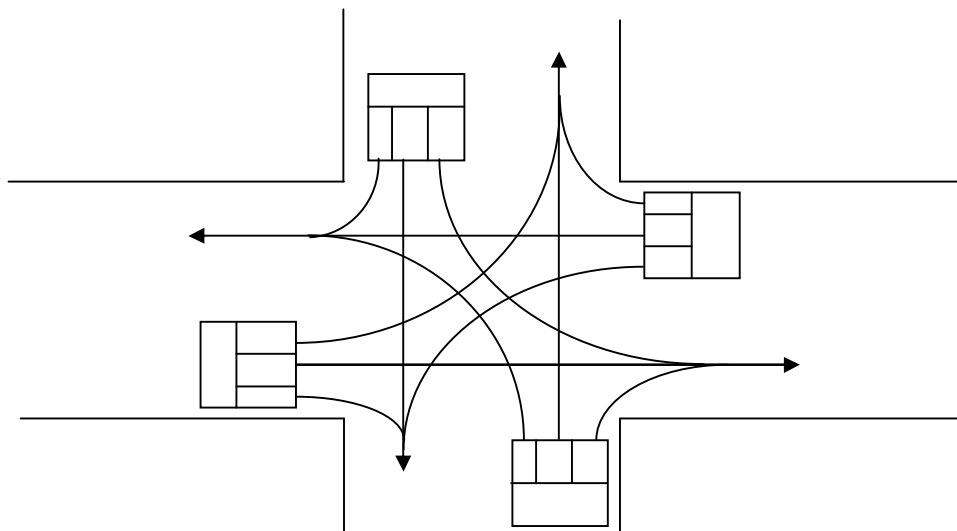


Рис. 2. Условная картограмма интенсивности

### Расчет пропускной способности дороги и коэффициента загрузки движения

Пропускная способность автодороги  $P$ , ед./ч - это максимальное количество автомобилей, которое может пропустить данный участок дороги в единицу времени;  $P$ , ед./ч, 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  $P_{mn}$  ед./ч, с учетом влияния регулируемого пересечения определяется по формуле:

$$P_{mn} = P_n \times K_{mn} \times \alpha ,$$

где  $P_n$  - пропускная способность полосы движения, ед./ч;

$K_{mn}$  — коэффициент многополосности (для двухполосной дороги одного направления - 1,9; для трехполосной - 2,7; для четырехполосной - 3,5.);

$\alpha$ - коэффициент, учитывающий влияние регулируемого пересечения.

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 регу-

лирования. 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  $\alpha$  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.

Пропускная способность полосы определяется по формуле:

$$P_n = \frac{1000 \times V_a}{L_d},$$

где  $V_a$  - скорость движения транспортных средств, км/ч;

$L_d$  - динамический габарит автомобиля, м.

Динамический габарит автомобиля определяется:

$$L_d = l_A + V_A + 0,03 \times V_A + 1,$$

где  $V_A$  - скорость движения транспортных средств, м/с;

$l_A$  - средняя длина транспортного средства в потоке, м.

Одним из основных эксплуатационных параметров действующей автодороги является уровень ее загрузки, который характеризуется коэффициентом загрузки дороги, определяемым из следующей зависимости:

$$Z = \frac{N_\phi}{P},$$

где  $N$  - интенсивность движения на автодороге, ед./ч;

$P$  - пропускная способность дороги, ед./ч.

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

### **1.3. Определение геометрических параметров пересечения**

#### **1.3.1. Отделение пешеходных путей от транспортных**

При разработке проектов реконструкции улицы необходимо предусматривать отделение тротуаров от проезжей части разделительными полосами, ширина которых в соответствии с требованиями СНиП "Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов" принимается равной для магистральных улиц – 3 м, для жилых улиц - 2 м.

Для предотвращения неконтролируемого выхода пешеходов на проезжую часть улиц в наиболее опасных местах, при отсутствии разделительных полос между тротуаром и проезжей частью, необходимо применять направляющие пешеходные ограждения. Их наличие, кроме обеспечения безопасности движения, способствует повышению скорости движения ТС, а следовательно, и пропускной способности проезжей части.

Длина направляющих пешеходных ограждений должна быть не менее 50 метров.

### 1.3.2. 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. по формуле:

$$b_p = \frac{N \cdot b_n}{P} + b_B + b_D,$$

где  $N$  - интенсивность пешеходного движения, пеш/ч;

$P$  - расчетная пропускная способность полосы пешеходного движения, пеш./ч;

$b_n$  - ширина полосы пешеходного движения ( для пешеходных переходов и лестниц - 1 м, 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);

$b_D$  - 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 0,75 м.

Расчетная пропускная способность полосы пешеходного движения принимается в соответствии с назначением пешеходных путей согласно данным табл. 5.1.

Таблица 3

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

### 1.3.3. Определение ширины проезжей части

Расчет ширины проезжей части необходимо проводить на основании принятого числа полос для движения и ширины одной полосы для движения в зависимости от назначения улицы. Классификацию городских улиц, в зависимости от их назначения, ширину полосы движения, ширину улицы в красных линиях необходимо определять согласно СНиП 2.04.01- 89\*



«Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Результатом вычислений является построение плана перекрестка в масштабе 1:50 с указанием всех геометрических параметров. На основании этого плана и принятой схемы пофазного разъезда необходимо рассчитать для каждой фазы регулирования расстояние от стоп-линий до дальней конфликтной точки /j. При этом необходимо учитывать, что наилучшая видимость сигналов светофора достигается при установке светофоров за стоп – линией на расстоянии не менее трех метров, а при использовании светофоров - повторителей - 1 м. Необходимо обосновать установку дорожных знаков, нанесение разметки на проезжую часть, а также места и цель их применения.

#### **1.3.4. Анализ дорожных условий и состояния организации дорожного движения**

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;
- исследование освещенности перекрестка и прилегающих улиц;
- состояние полотна дороги;
- определение геометрических параметров перекрестка.

#### **1.3.5. Требования, предъявляемые к автомобильным дорогам:**

1. Установка дорожных знаков должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТа 10807-71. Разметка проезжей части - в соответствии с требованием ГОСТа 13508-74. Светофорные объекты в городах и населенных пунктах должны устанавливаться в соответствии с требованиями Руководства по регулированию дорожного движения в городах.
2. Установка ограждений и направляющих устройств на автомобильных дорогах должна производиться в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85 и других нормативных документов.
3. Покрытие дороги должно обеспечивать надежное сцепление колес с дорогой (СНиП 2.05.02-85).
4. Асфальтобетонные покрытия должны своевременно очищаться от пыли и грязи.
5. Перекрестки городских улиц и дорог должны быть оборудованы одним или более пешеходными переходами в зависимости от расположения относительно перекрестка пунктов притяжения пешеходного движения.

Примеры расстановки знаков и нанесения дорожной разметки на типовых пересечениях приведены в прил. 2.

## 2. Технологическая часть

### 2.1. Определение сложности пересечения

Места возникновения конфликтных ситуаций, где пересекаются, сливаются или разделяются траектории движения потоков, называют конфликтными точками. Зона конфликтных ситуаций характеризуется увеличением времени задержек транспортных средств и повышением вероятности возникновения ДТП. На рис. 3 приведены положение конфликтных точек

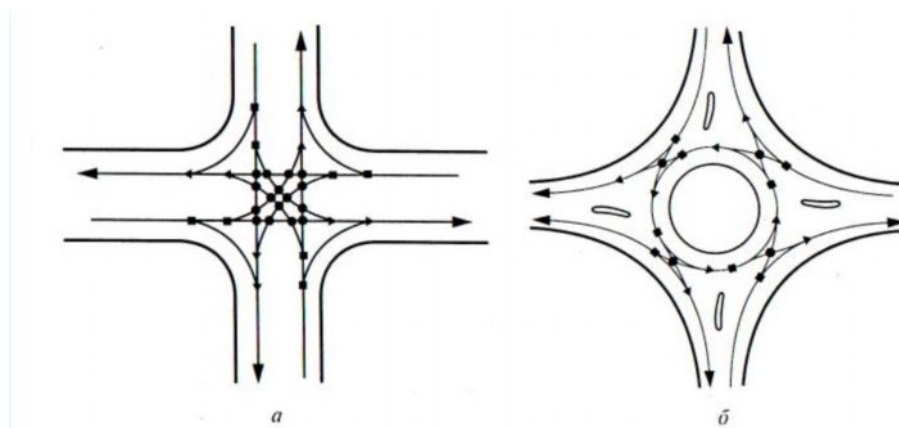


Рис. 2. Положения конфликтных точек на X-образном перекрестке (а) и на развязке с круговым движением (б):

■ - точки отклонения; ▲ - точки слияния; ● - точки пересечения.

Все маневры транспорта, осуществляемые в узле, состоят из ответвлений, слияний и пересечений транспортных потоков. Ответвления, как и слияния, удобней и безопасней осуществлять при небольших углах. Для сравнительной оценки сложности и потенциальной опасности пересечений применяют различные системы условных показателей. Так, например, оценка сложности транспортного узла по пятибальной системе основана на вычислении показателя сложности:

$$m = n_0 + 3n_c + 5n_n,$$

где  $n_0$  - количество точек отклонения;

$n_c$  - количество точек слияния;

$n_n$  - количество точек пересечения.

За единицу сложности принимается ответвление  $n_0$  и считается, что замыкание в 3 раза, а пересечение в 5 раз сложнее ответвления. Если в результате расчетов получилось  $m < 40$ , то узел простой, если  $40 < m < 80$  - узел средней сложности, если  $80 < m < 150$  - узел сложный, если  $m > 150$  - очень сложный.

Взаимодействие транспортных средств на дорогах является чрезвычайно сложным явлением и упрощенные оценки конфликтных ситуаций дают очень приблизительное представление об опасности пересечения. Вероятность столкновений транспортных средств при маневрах пропорциональна интенсивности движения взаимодействующих транспортных потоков.

## 2.2. Расчеты регулирования движения на заданном перекрестке

### 2.2.1. Расчет циклов светофорного регулирования

Необходимость введения светофорного регулирования на конкретном пересечении определяется несколькими критериями, в основу которых заложены интенсивности пересекающихся транспортных потоков и (или) наличие на данном пересечении ДТП. Значение интенсивностей пересекающихся транспортных потоков регламентировано соответствующими нормативными документами. Кроме того, светофорное регулирование может быть осуществлено при больших интенсивных пешеходных потоках к местам их притяжения (кинотеатрам, стадионам, крупным торговым и промышленным объектам и т. д.) или при пересечении дороги школьниками в зоне расположения школ.

Режим работы светофорной сигнализации характеризуется тактом, фазой и циклом.

*Такт* — период, в течение которого не меняется сочетание включенных сигналов. Различают основной такт — время горения разрешающих или запрещающих сочетаний сигналов и промежуточный — время горения сочетания сигналов, при которых происходит передача права движения очередной группе ТС.

*Фаза* — совокупность основного и промежуточного тактов.

*Цикл* — период, в течение которого происходит полная смена последовательности фаз.

Введение светофорного регулирования преследует две цели: снижение задержек транспортных и пешеходных потоков и уменьшение числа конфликтных ситуаций на пересечении. Снижение задержек ТС требует уменьшения числа фаз регулирования, а уменьшение числа конфликтных точек — увеличения числа фаз регулирования. В практике, как правило, находят компромиссное решение, зависящее от характера конфликтных ситуаций и соотношения объемов движения по направлениям.

Различают двух-, трех- и многофазное (4 фазы и более) светофорное регулирование (рис.3). Многофазное регулирование приводит к увеличению задержек и, следовательно, к снижению пропускной способности пересечения.

Длительность цикла  $T_u$  регулирования определяется по формуле:

$$T_u = \frac{1,5 \sum_{i=1}^n T_i + 5}{1 - \sum_{i=1}^n y_i},$$

где  $T_i$  — длительность промежуточного такта  $i$ -й фазы;

$y_i$  — фазовый коэффициент  $i$ -й фазы.

При наличии тактов, предназначенных только для движения пешеходов, они включаются в общее потерянное время для транспортных потоков. Потерянное время — это когда не за весь период горения разрешающей фазы осуществляется движение.

$$\sum_1^m T_i = \sum_1^n (t_{ci} + t_{ni} - t_{pi}) + T_{nu},$$

где  $t_{ci}$  – стартовая задержка в  $i$ -й фазе ( $t_c = 2$  сек);  
 $t_{ni}$  – длительность переходного  $i$ -го такта ( $t_n = 3$  сек);  
 $t_{pi}$  – время, в течении которого последний автомобиль покинет перекресток при включении желтого сигнала на  $i$ -ом направлении ( $t_n = 3-6$  сек);  
 $T_{nu}$  – длительность пешеходной фазы.

Длительность пешеходной фазы рассчитывают из условия обеспечения возможности перехода проезжей части группой пешеходов (или достижения ими островка безопасности):

$$T_{nu} = t_3 + \frac{B}{V_{nu}} + \frac{d_{nu}(n-1)}{V_{nu}},$$

где  $t_3$  – стартовая задержка первого ряда пешеходов после включения разрешающего сигнала ( $t_3 = 3$  сек);

$B$  – ширина пересекаемой проезжей части, м;

$V_{nu}$  – скорость движения пешеходов ( $V_{nu} = 1,2$  м/с);

$d_{nu}$  – дистанция между рядами пешеходов ( $d_{nu} = 1$  м);

$n$  – число рядов пешеходов.

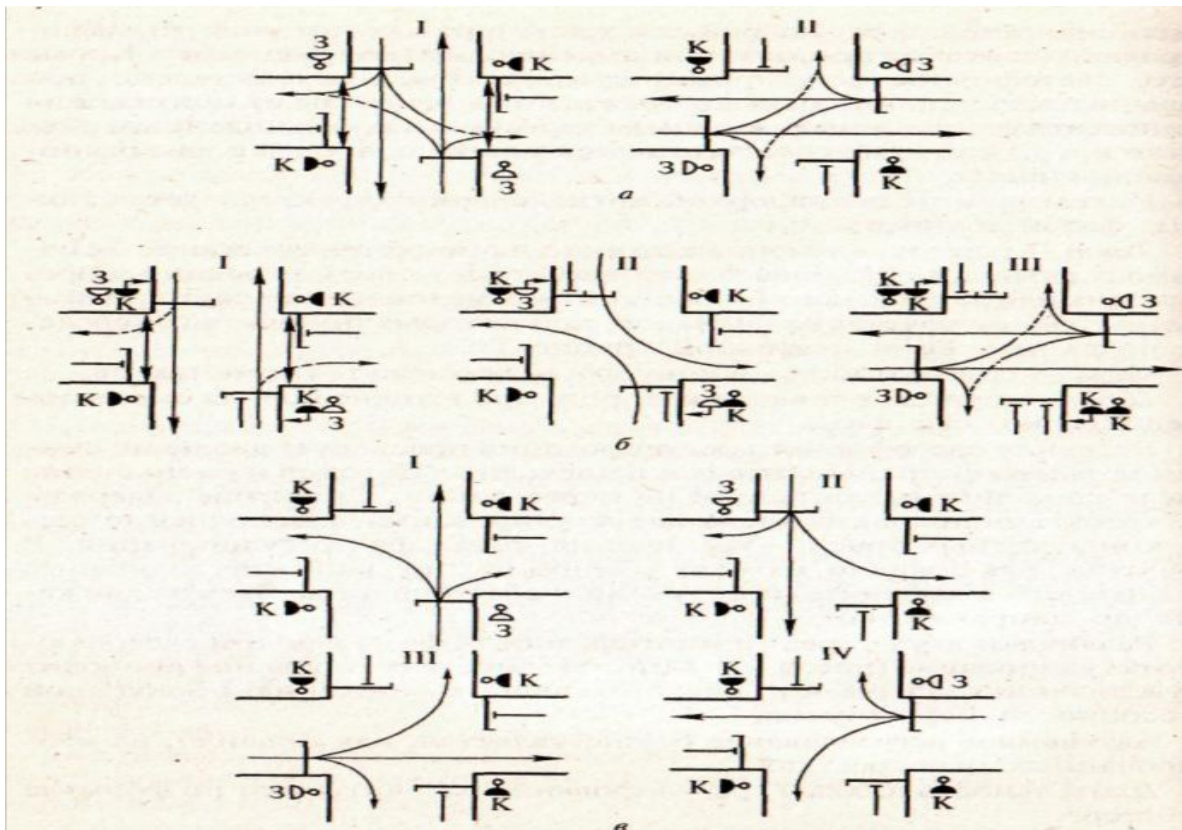


Рис.3. Светофорное регулирование:

$a$  — двухфазное;  $b$  — трехфазное;  $в$  — четырехфазное; I - IV — фазы регулирования;

З — зеленый сигнал светофора; К — красный сигнал светофора

Коэффициент  $i$ -й фазы:

$$y_i = \frac{N_i}{M_{ni}},$$

где  $N_i$  – интенсивность движения в  $i$ -ом направлении, обслуживаемом данной фазой;

$M_{ni}$  – поток насыщения, количественно представляющий собой максимально возможную интенсивность движения в данном направлении при включенном зеленом сигнале.

Приближенно поток насыщения рассчитывается по формуле:

$$M_n = 525B \prod_1^n k_i ,$$

где  $B$  – ширина проезжей части дороги в данном направлении, м;  
 $k_i$  –  $i$  – й коэффициент, учитывающий дорожные условия (ширину проезжей части, уклоны, радиус поворота, число полос движения, освещение проезжей части и пр.).

Основной такт определяется:

$$T_y = \frac{y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \left[ T_y - \sum_1^n T_i \right] ,$$

В соответствии с практикой светофорного регулирования приемлемым циклом регулирования считается цикл в диапазоне  $25 \text{ сек} < T_y < 120 \text{ сек}$ .

## 2.2.2. Расчет задержек транспортных средств

Задержка движения характеризуются потерей времени при прохождении ТС заданного участка со скоростью сообщения ниже оптимальной. Оптимальной скоростью в данном случае следует считать скорость сообщения, обеспечивающую минимум потерь времени, топлива, расходов, связанных с износом автомобиля, потерь от ДТП и т.д. В практике организации движения условно в качестве оптимальной принимают разрешенную (расчетную по условию безопасности) скорость на данном участке дороги.

Среднее задержка одного автомобиля определяется по формуле:

$$t_{зад} = 0,5 (T_y - T_{nu}) ,$$

Суммарное время задержки всех автомобилей:

$$\sum t_{зад} = z \times t_{зад} \times n ,$$

где  $z$  – количество задержанных автомобилей за цикл;

$n$  - количество циклов за 1 час.

Количество циклов за час:

$$n = \frac{3600}{T_y} ,$$

## 3. Разработка и организация мероприятий по улучшению организации дорожного движения

### 3.1. Критерии ввода светофорной сигнализации

Введение светофорного регулирования ликвидирует наиболее опасные конфликтные точки, что способствует повышению безопасности движению, Вместе с тем, появление светофора на перекрестке, вызывает транспортные за-

держки 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 ГОСТом 23457-86 "Технические средства организации дорожного движения. Правила применения" 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 главной и второстепенной дорогах, необходимых для установки светофора (табл. 4.1). 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.

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 нор-

мативы, 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 не выполняя условий 1 - 4.

Таблица 2

Число полос движения в одном направлении		Интенсивность по главной дороге в двух направлениях, ед/ч	Интенсивность движения по второстепенной дороге в одном, наиболее загруженном направлении, ед/ч
Главная дорога	Второстепенная дорога		
Одна	Одна	750	75
		670	100
		580	125
		500	150
		410	175
		380	190
Две или более	Одна	900	75
		800	100
		700	125
		600	150
		500	175
		400	200
Две или более	Две или более	900	100
		825	125
		750	150
		675	175
		600	200
		525	225
		480	240

### 3.2. Организация пофазного разъезда ТС

Пофазный разъезд обеспечивает разделение конфликтующих потоков во времени. Число баз, а следовательно, и выделенных групп транспортных и пешеходных потоков в соответствующих фазах зависит от характера конфликтных точек на перекрестке и интенсивности движения в каждом направлении. С точки зрения безопасности движения, число фаз должно быть таким, чтобы не было ни одной конфликтной точки. Вместе с тем, увеличение числа фаз ведет к увеличению длительности цикла и, что особенно важно, увеличению его непроизводительных составляющих - числа и суммарной длительности промежуточных тактов.

В процессе пофазного разъезда каждый участок движения получает право на пересечение стоп-линий, как правило, лишь в одной фазе. С ростом их числа время ожидания права проезда каждого участника движения увеличивается, следовательно, увеличивается суммарная задержка на перекрестке. Кроме того, каждой фазе должна соответствовать минимум одна своя полоса движения на

подходах к перекрестку. В противном случае реализовать пофазный разъезд не удастся. Выделение для каждой фазы своей полосы (или полос) движения в свою очередь приводит к недоиспользованию пропускной способности полосы. Следствием этого является уменьшение пропускной способности перекрестка с ростом числа фаз.

Таким образом, определение оптимального числа фаз регулирования является решением компромиссным. В интересах высокой пропускной способности следует всегда стремиться к минимальному числу фаз настолько, насколько позволяют условия безопасности движения.

В простейшем случае, когда преобладает движение в прямых направлениях, разъезд ТС может быть организован по двухфазному циклу.

Применение трех и более фаз связано, как правило, с высокой интенсивностью левоповоротных потоков или пешеходного движения. Появление третьей фазы открывает возможность для различных вариантов организации движения.

#### **Основные принципы пофазного разъезда:**

а) стремиться к минимальному числу фаз в цикле регулирования;

б) учитывать, что допускается совмещать в одной фазе:

- левоповоротный поток, конфликтующий с определяющим длительность фазы встречным потоком прямого направления, если левоповоротный поток не превышает 120 авт./ч;

- пешеходный и конфликтующие с ним поворотные транспортные потоки, если пешеходный поток не превышает 900 чел/час, а поворотные не превышают 120 авт./ч.

в) не выпускать из одной и той же полосы ТС, движение которых предусмотрено в разных фазах, т. е. полосы движения закрепляют за определенными фазами;

г) стремиться к равномерной загрузке полос. Интенсивность движения, в среднем приходящаяся на одну полосу, не должна превышать диапазон 600-700 ед/час;

д) при широкой проезжей части (3 полосы движения и более в одном направлении) следует рассматривать возможность поэтапного перехода пешеходами улицы в течение двух, следующих друг за другом фаз регулирования.

### **3.3 Методы организации дорожного движения**

Основные методы и способы организации дорожного движения можно подразделить на семь групп (таблица 3). Такое разделение является условным, поскольку разные группы имеют тесную взаимосвязь и взаимопроникновение, к примеру, группа «Организация пешеходного движения» является частью групп «Разделение движения в пространстве» и «Разделение движения во времени». Следует также отметить, что рассмотренные в данном подразделе методы организации дорожного движения не исчерпаны и по мере накопления мирового опыта и развития технических средств организации дорожного движения будут постоянно развиваться и совершенствоваться.



Таблица 3

Методы организации дорожного движения						
Разделение движения в пространстве	Разделение движения во времени	Формирование однородного транспортного потока	Оптимизация скоростного режима	Организация пешеходного движения	Организация временных стоянок	Внедрение АСУДД
Способы реализации						
Канализирование движения	Разделение перевозок во времени	Выделение пешеходных улиц	Ограничение и контроль скоростного режима	Устройство пешеходных путей вдоль дорог	Организация околотротуарных стоянок	Формализация улично-дорожной сети
Устройство дорожной развязки в разных уровнях	Установление приоритета на пересечениях	Создание улиц грузового движения	Меры по повышению скоростного режима	Оборудование пешеходных переходов	Организация внеуличных стоянок	Разработка алгоритмов управления дорожным движением
Введение одностороннего движения	Светофорное регулирование движения	Выделение транзитного движения	Мероприятия по успокоению движения	Создание пешеходных и жилых зон	Организация задерживающих стоянок	Разработка комплекса управляющих воздействий
Маршрутное ориентирование водителей	Регулирование движения на ж.-д. переездах	Специализация полос на проезжей части	Зональные ограничения скорости	Движение на постоянных пешеходных маршрутах	Информация и контроль стояночного режима	Обеспечение АСУДД

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Значения расчетной пропускной способности одной полосы пешеходов в час

№ п/п	Место расположения пешеходного перехода	$P_{п}$
1	В застроенной части улицы с наличием магазинов	700
2	В удаленной от застройки части улицы	800
3	В пределах зеленых насаждений	1000
4	Прогулочные пешеходные дорожки	600

### Величина штрихов и промежутков для прерывистых линии

Скорость автомобиля	Размеры штрихов и промежутков, м
20	1,0-1,5
20-50	1,5-3,0
50-80	3,0-5,0
80-100	5,0-8,0
80-100	8,0-10

### Длина сплошной линии в зависимости от интенсивности движения

Интенсивность движения по главной дороге, авт/ч	Интенсивность движения по второстепенной дороге, авт/с				
	500	1000	1500	2000	2500
	Длина сплошной линии на главной дороге, м				
2000	200	300	400	500	650
3000	300	400	500	650	750
4000	450	550	650	800	1000
5000	600	750	950	1100	1350

## Основные размеры элементов улиц и дорог

Категория улиц и дорог	ширина одной полосы движения, м	Число полос		Ширина предохранительной полосы, м
		наименьшее	С учетом резерва	
Скоростные дороги	3,75	6	8	1
Магистраль и дороги общегородского значения	3,75	6	8	0,75
то же регулируемого движения районного значения	3,75	4	6	0,50
то же дороги грузового движения	3,75	2	4	-
Улицы и дороги местного значения	3	2	4	-
то же дороги промышленных районов	3,75	2	4	-
Поселковые дороги	3,50	2	2	-

## Литература

1. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения. – М.: Транспорт, 2001.
2. ГОСТ 23457-86. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения.
3. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. – М.: Транспорт, 1990.
4. Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. – М.: Высшая школа, 2007.
5. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения. – М.: Транспорт, 1982.
6. Пугачёв И.Н., Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация и безопасность дорожного движения. Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.
7. Калугин М.И. Правила дорожного движения Кыргызской Республики. – Б.: Бийиктик, 2009.
8. Фурманенко А.С. Безопасность движения на участках дорожных работ. – М.: Транспорт, 1989.
9. Васильев А.П., Сиденко В.Л. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения. – М.: Транспорт, 1990.
10. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов. Учебник для студентов вузов. – М.: Транспорт, 1990.
11. ГОСТ 105-95 «ЕСКД Общие требования к текстовым документам».