

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный
университет (СибАДИ)»

Кафедра «Организация перевозок и безопасность движения»

ОРГАНИЗАЦИЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

*Методические указания
по выполнению практических работ*

Составитель С.М. Порхачёва



Омск • 2024

УДК 656.1
ББК 39.808
П60

Согласно 436-ФЗ от 29.12.2010 «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» данная продукция маркировке не подлежит

Рецензент

канд. техн. наук, доц. А.В. Белякова (СибАДИ, г. Омск)

Работа утверждена редакционно-издательским советом СибАДИ в качестве методических указаний.

П60 **Организация дорожного движения** : методические указания по выполнению практических работ / СибАДИ, Кафедра «Организация перевозок и безопасность движения» ; сост. С.М. Порхачёва. – Электрон. дан. – Омск : СибАДИ, 2024. – URL: <https://bek.sibadi.org/MegaPro/Web>. – Режим доступа: для авторизованных пользователей. – Загл. с экрана.

Содержат цель и задачи практических работ, методы определения уровня загрузки транспортных пересечений, сложности и опасности перекрестков на сети улиц. Приведена последовательность определения способа регулирования пешеходов на улично-дорожной сети. Даны задания для самостоятельного выполнения.

Имеют интерактивное оглавление в виде закладок.

Адресованы для студентов всех форм обучения по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех профилей.

Текстовое (символьное) издание (565 КБ)

Системные требования: Intel, 3,4 GHz; 150 МБ; Windows XP/Vista/7/10;
1 ГБ свободного места на жестком диске; программа для чтения pdf-файлов:
Adobe Acrobat Reader; Foxit Reader

Редактор И.Г. Кузнецова

Техническая подготовка – А.А. Орловская

Издание первое. Дата подписания к использованию 06.11.2024

Издательско-полиграфический комплекс СибАДИ

644050, г. Омск, пр. Мира, 5



© ФГБОУ ВО «СибАДИ», 2024

ВВЕДЕНИЕ

Увеличение уровня автомобилизации негативно отражается на показателях транспортной загрузки как отдельных элементов, так и улично-дорожной сети в целом. В настоящее время в крупных городах остро стоит проблема повышения пропускной способности, в частности путем перераспределения транспортных потоков с интенсивных улиц при сохранении общей доступности транспорта для населения. Таким образом, снижение транспортной загрузки на улично-дорожной сети одна из приоритетных государственных задач.

Практические работы являются неотъемлемой частью освоения дисциплины «Организация дорожного движения», так как обеспечивают студентам возможность овладения навыками решения частных задач, направленных на повышение эффективности дорожного движения, среди которых:

- а) рациональное распределение транспортных потоков по имеющейся дорожной сети;
- б) формирование цифrogramмы интенсивностей транспортных потоков на заданной улично-дорожной сети;
- б) установление очередности движения через перекрестки;
- в) определение сложности и опасности транспортных пересечений, снижение числа конфликтных точек;
- г) выполнение расчета загрузки подходов на пересечениях.
- д) обоснование применения технических средств регулирования движения на элементах улично-дорожной сети.

Цели выполнения практических работ: получение умений и закрепление навыков в равномерном и рациональном распределении транспортных потоков по улично-дорожной сети.

Практические работы представляют собой модель проекта организации движения транспорта и пешеходов в заданном районе регулирования, где путем применения технических средств регулирования движения (дорожных знаков, разметки, светофоров, ограждений) необходимо обеспечить равномерную загрузку транспортной сети.

При выполнении практических работ студенты должны проявить знание основных положений теории организации дорожного движения, продемонстрировать самостоятельную учебную работу, выполняемую по индивидуальному заданию.

ЗАДАНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Задание для выполнения практических работ:

а) организовать пропуск транспортных потоков по заданным маршрутам, не допуская при этом заторов (затором считать превышение заданной часовой интенсивности над пропускной способностью подхода к перекрестку);

б) обеспечить равномерность загрузки перекрестков движением;

в) выполнить оценку сложности и опасности транспортных пересечений;

г) оформить общую схему применения технических средств регулирования: дорожных знаков и разметки, светофоров, ограждений.

2. Исходные данные для выполнения практических работ: формализованная карта – схема улично-дорожной сети (рис. 1), ширина проезжей части дорог, часовая интенсивность транспортных потоков в физических единицах, дислокация пешеходных переходов и часовая интенсивность пешеходных переходов.

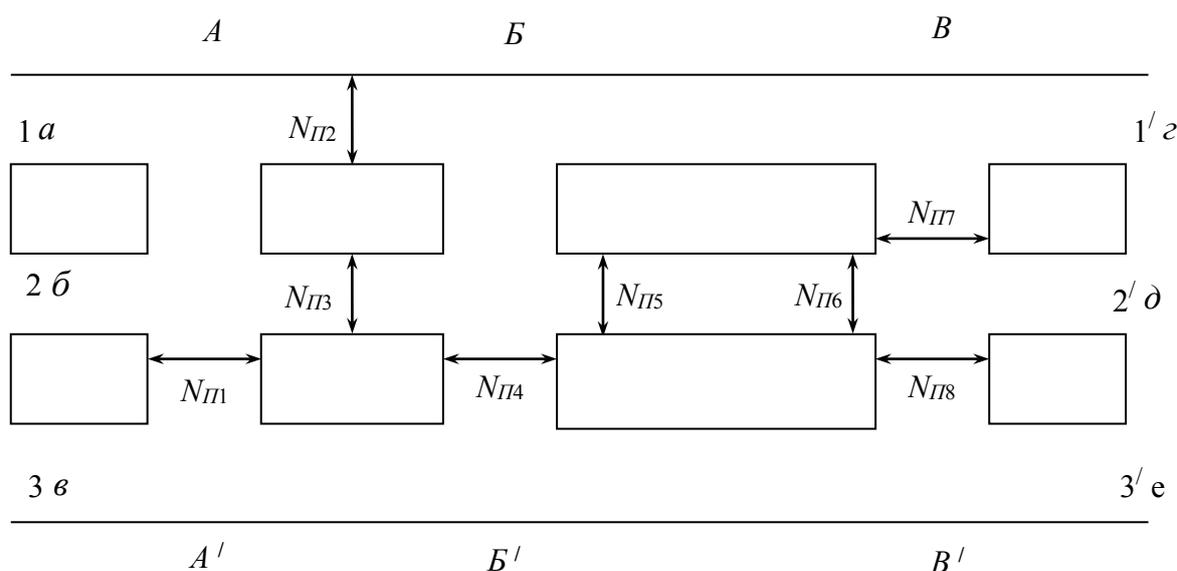


Рис.1. Схема улично-дорожной сети:

1 – 1', 2 – 2', 3 – 3', A – A', B – B', B – B' – наименование улиц;

$N_{П}$ – пешеходные переходы;

$a...e$ – пункты входа и выхода транспорта на заданной улично-дорожной сети

3. Определение варианта задания.

Номер задания определяется по трем последним цифрам зачетной книжки студента. Например, номер зачетной книжки: А-673, соответствующий номер варианта – 673. По последней цифре (в данном случае 3)

выбирается часовая интенсивность транспортных потоков по табл. 1. По предпоследней цифре (в данном случае 7) назначается ширина проезжих частей дорог по табл. 2. По третьей цифре с конца (в данном случае 6) задается интенсивность пешеходных потоков по табл. 3. Заданные исходные данные для выполнения практических работ используются студентами последовательно во всех работах.

Таблица 1

Часовая интенсивность транспортных потоков между пунктами сообщения, авт./ч

Маршрут движения	Тип трансп. средства	Варианты задания									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
а-г	Л	80	-	110	150	120	-	-	-	-	-
	А	10	-	-	20	10	-	-	20	60	-
а-д	Л	-	-	-	-	-	-	80	90	-	100
	Г	60	-	-	-	-	-	-	-	110	-
	А	-	40	30	-	-	30	60	-	-	40
а-е	Л	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
	Г	50	-	90	-	100	-	-	-	-	-
а-б	Л	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-
	Г	-	80	-	80	-	-	-	80	-	-
а-в	Л	150	-	-	-	-	100	-	-	-	80
	Г	-	-	60	-	-	40	40	-	-	-
б-а	Л	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Г	40	-	-	-	-	60	-	-	80	-
б-в	Л	-	-	300	-	-	-	60	-	-	-
	Г	-	60	-	-	100	-	-	-	-	20
б-г	Л	-	40	30	40	-	60	-	60	-	-
	Г	-	-	80	80	80	-	-	-	-	-
	А	60	50	-	-	10	80	-	-	90	-
б-д	Л	-	-	-	-	210	-	-	-	180	-
	Г	-	-	-	-	-	-	80	40	-	100
	А	-	20	60	-	-	-	40	-	-	-
б-е	Л	250	-	-	-	-	-	-	210	-	100
	Г	-	-	50	-	30	-	40	-	-	-
	А	-	-	-	80	-	-	-	-	-	80
в-а	Л	70	-	130	-	200	-	-	-	100	-
	Г	-	20	100	110	-	-	-	80	-	90
	А	10	30	-	-	130	30	30	-	50	-

Окончание табл. 1

Маршрут движения	Тип трансп. средства	Варианты задания									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
в-г	Л	230	50	20	40	20	60	30	60	70	60
	Г	80	-	-	-	60	80	80	-	80	-
	А	-	-	40	60	-	-	-	20	-	40
г-а	Л	-	-	100	-	-	150	-	110	-	-
	А	-	80	-	-	80	-	70	10	-	-
г-б	Г	-	80	-	110	100	-	-	-	80	110
	А	20	-	30	-	-	80	-	-	-	-
г-в	Л	-	200	-	180	80	-	200	-	210	-
	А	-	-	-	60	-	-	30	-	-	20
г-е	Г	-	-	100	-	-	-	100	-	-	80
	А	-	-	-	-	40	-	-	-	40	-
д-в	Л	160	60	30	100	100	100	-	-	80	100
	Г	40	100	-	-	-	80	100	-	-	80
	А	20	-	20	20	20	-	-	60	10	-
д-е	Л	-	-	-	-	-	-	60	70	-	-
	Г	-	-	90	70	150	-	-	80	100	-
	А	-	40	-	-	-	10	30	-	-	30
е-г	Л	-	-	-	-	-	-	-	-	200	100
	Г	80	-	140	-	200	-	200	-	-	100
	А	10	-	-	-	-	30	-	20	20	30
е-а	Л	100	250	300	200	200	200	200	150	-	-
	Г	-	200	-	80	-	120	-	120	60	-
	А	-	-	30	70	40	-	40	-	-	-

Таблица 2

Ширина проезжей части дорог и длина перегонов (в знаменателе), м

Вариант задания	Дороги					
	А – А'	Б – Б'	В – В'	1 – 1'	2 – 2'	3 – 3'
1 – 3	7,5/200	11,2/200	7,5/200	7,5/600	11,2/600	11,2/600
4 – 7	11,2/300	11,2/300	11,2/300	11,2/400	11,2/400	7,5/400
8 – 0	7,5/200	11,2/200	11,2/200	7,5/600	11,2/600	11,2/600

Таблица 3

Часовая интенсивность пешеходных потоков в обоих направлениях, чел./ч

Вариант задания	$N_{П1}$	$N_{П2}$	$N_{П3}$	$N_{П4}$	$N_{П5}$	$N_{П6}$	$N_{П7}$	$N_{П8}$
1 – 3	200	700	300	800	200	800	400	200
4 – 7	400	150	600	800	800	100	800	1000
8 – 0	800	400	1000	150	200	700	200	800

Практическая работа № 1

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

Цель работы: освоить навыки формирования транспортных потоков на сети улиц.

Порядок выполнения работы:

1. Необходимо составить схему улично-дорожной сети в соответствии с вариантом задания. Схема выполняется на листе формата А3 без масштаба (рис. 2, допускается использовать миллиметровую бумагу), но разница в ширине улиц должна визуально восприниматься. Этого можно достичь, указывая разметкой количество полос на каждой улице.

2. Используя заданные часовые интенсивности транспортных потоков (см. табл. 1), выполнить их распределение, отразив на схеме УДС (см. рис. 2).

Под оптимальным распределением транспортных потоков понимается такое направление их по имеющимся дорогам, чтобы все перекрестки были загружены движением примерно одинаково. Поэтому процедура оптимизации загрузки перекрестков выполняется последовательным добавлением заданных транспортных потоков на конкретном маршруте вместе с контролем изменения соответствующих коэффициентов загрузки. Обеспечивая удобство для большинства участников движения, первыми целесообразно установить пассажирские маршруты, задавая им кратчайшие расстояния и минимальное число поворотов.

После пассажирских устанавливаются грузовые маршруты, стараясь при этом пропускать их по улицам без автобусного движения.

На схеме транспортные потоки следует изображать линиями, различающимися типом (волнистые, прерывистые и т.д.) или цветом: автобусы – красными линиями, легковые – синими, грузовые – любым другим цветом.

3. В пунктах убытия и прибытия проставляют отметки с указанием типа транспортных средств и их количества, к примеру: в пункте «а» (см. рис. 2) обозначено: $A_{a-г} - 40$ – убытие 40 автобусов в пункт «г»; $\Gamma_{a-д} - 110$ – убытие 110 грузовых автомобилей в пункт «д»; $L_{a-в} - 400$ – убытие 400 легковых автомобилей в пункт «в»; $L_{в-а} - 200$ – прибытие 200 легковых автомобилей из пункта «в».

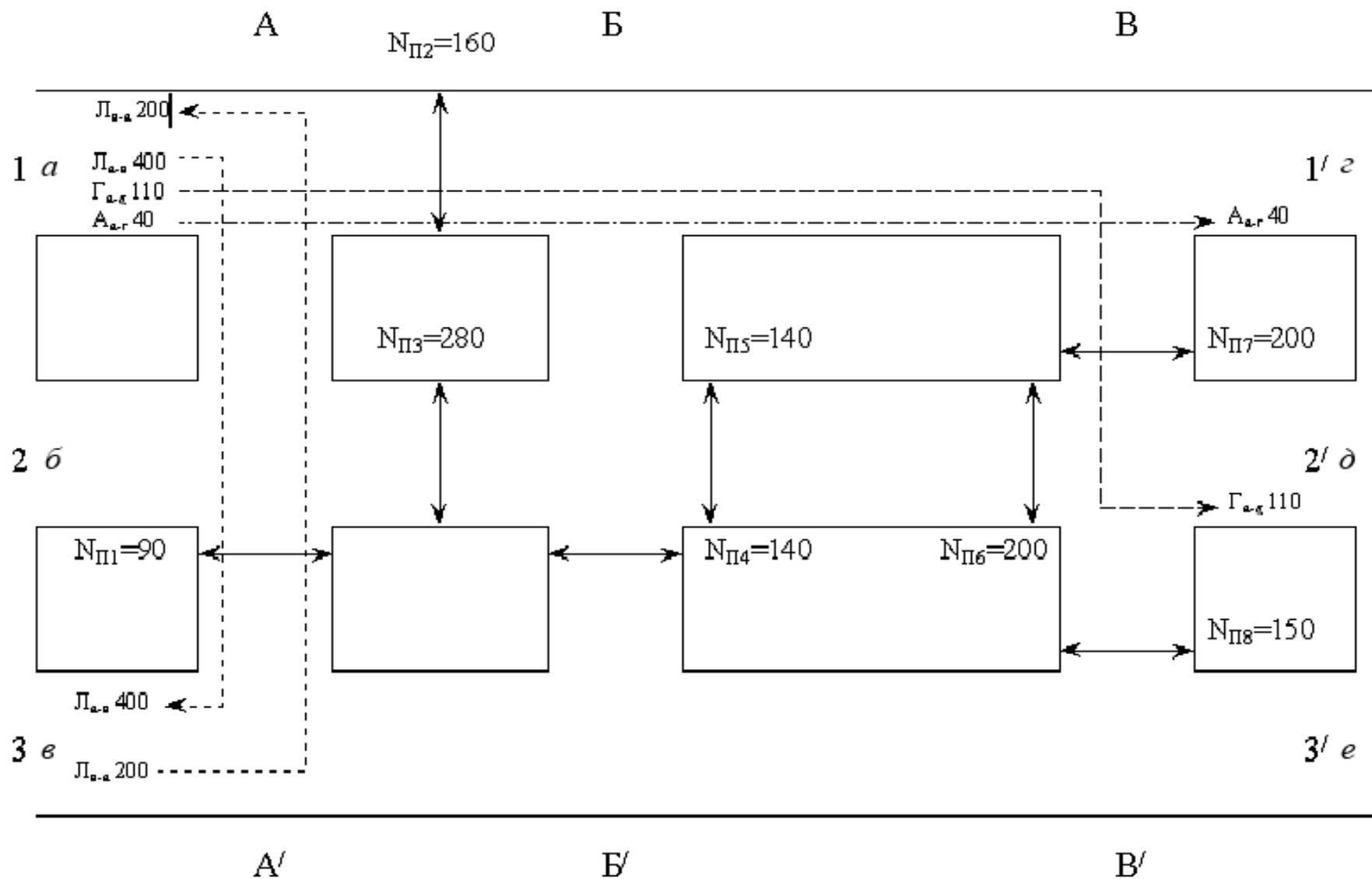


Рис. 2. Пример распределения транспортных и пешеходных потоков на УДС

Контрольные вопросы и задания:

- 1. Что понимается под удельной интенсивностью транспортного потока?*
- 2. Какие коэффициенты учитывают состав транспортного потока?*
- 3. Объясните порядок распределения транспортных потоков по заданной сети улиц.*
- 4. Перечислите факторы, влияющие на интенсивность транспортного потока.*

Практическая работа № 2

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОГРАММЫ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

Цели работы: изучить порядок формирования и оформления цифрограммы транспортных потоков на улично-дорожной сети, овладеть методами графического представления данных по интенсивности транспортных потоков.

Порядок выполнения работы:

1. Необходимо составить схему улично-дорожной сети в соответствии с вариантом задания. Порядок оформления схемы представлен в практической работе № 1.

2. На основании варианта распределения транспортных потоков по улично-дорожной сети (см. практ. работу № 1) необходимо составить цифрограмму для всех перекрестков, которую следует оформить **общей схемой** улично-дорожной сети в соответствии с представленным образцом (рис. 3).

Интенсивность транспортных потоков на цифрограмме должна быть представлена в приведенных единицах. Для приведения транспортных средств к легковому автомобилю возможно использовать следующие коэффициенты приведения: легковой – 1,0; грузовой – 2; автобус – 2,5.

3. После оформления цифрограммы транспортных потоков на всей улично-дорожной сети необходимо определить приоритет на каждом из девяти перекрестков. Используя технические средства регулирования (дорожные знаки, рис. 4), нужно на каждом подходе к перекрестку установить разрешенные направления движения для каждого вида транспортных средств и очередность движения через перекресток прибывающих транспорта и пешеходов.

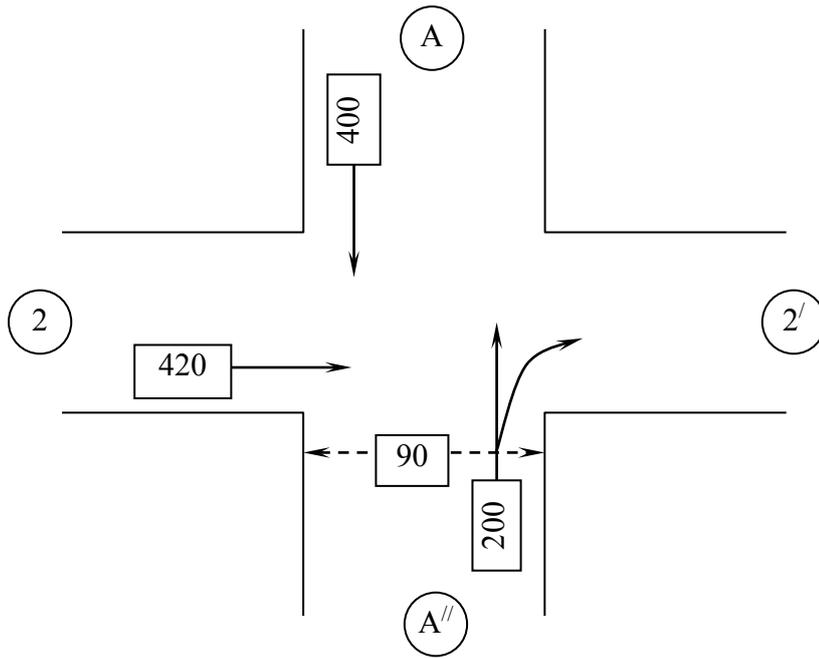


Рис. 3. Цифрограмма транспортных потоков на перекрестке

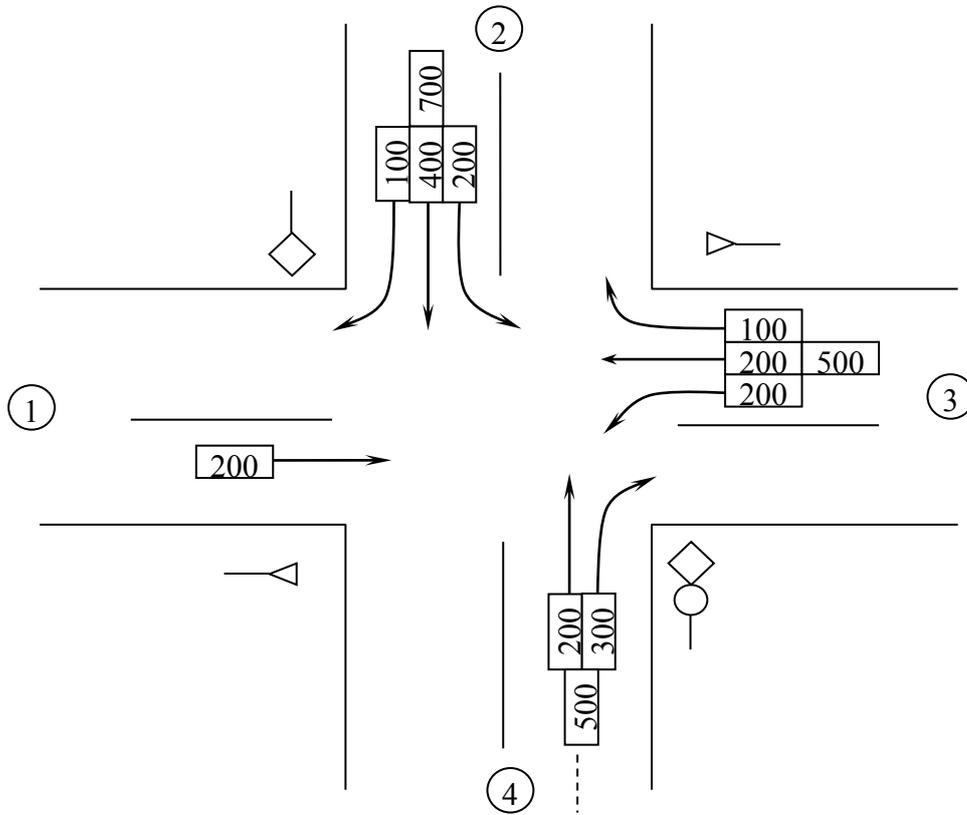


Рис. 4. Очередность движения транспортных потоков

При определении приоритета движения на перекрестках следует учитывать интенсивность наиболее загруженных направлений движения транспортных потоков.

Возможны следующие варианты организации движения:

а) равнозначный перекресток принимается при равномерной загрузке подходов и невысокой суммарной интенсивности (примерно до 500 ... 600 ед./ч суммарно со всех подходов). В этом случае на четырехстороннем перекрестке необходимо обеспечить отсутствие помехи справа какому-либо направлению, чтобы не создалась ситуация «кругом помеха справа». В связи с этим четырехсторонний перекресток допустимо оставлять равнозначным только при одностороннем движении хотя бы по одной дороге;

б) неравнозначный перекресток назначается при невысоких интенсивностях на подходах, но значительной их разнице на пересекающихся дорогах (условно разница должна достигать 30 ... 40%). Однако при наличии автобусного движения через перекресток приоритет целесообразно назначать по маршруту автобусов;

в) регулируемый перекресток обладает наибольшей пропускной способностью и поэтому рекомендуется при необходимости снизить загрузку перекрестка. В данном случае необходима проверка выполнения соответствующих условий на введение светофорного регулирования по ГОСТ 52289 – 2019.

Контрольные вопросы и задания:

1. *Охарактеризуйте виды организации движения на транспортных пересечениях и условия их применения.*

2. *Объясните порядок оформления цифrogramмы транспортных потоков на перекрестке.*

3. *Какие критерии (характеристики) необходимо учитывать при определении очередности проезда транспортного пересечения?*

4. *Как определить приоритетные направления «главной дороги» на подходах к перекрестку?*

Практическая работа № 3

ОЦЕНКА ЗАГРУЗКИ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

Цель работы: изучить и овладеть методом оценки уровня загрузки транспортных пересечений.

Порядок выполнения работы:

1. Основой для оценки загрузки перекрестка является схема организации движения (см. практ. работу № 1), на которой указывается дорожной разметкой количество полос на подходах и разрешенные дорожными знаками направления движения через перекресток, наносятся символы знаков приоритета и номера подходов, указываются стрелками разрешенные Правилами дорожного движения направления проезда перекрестка по каждой полосе (рис. 5).

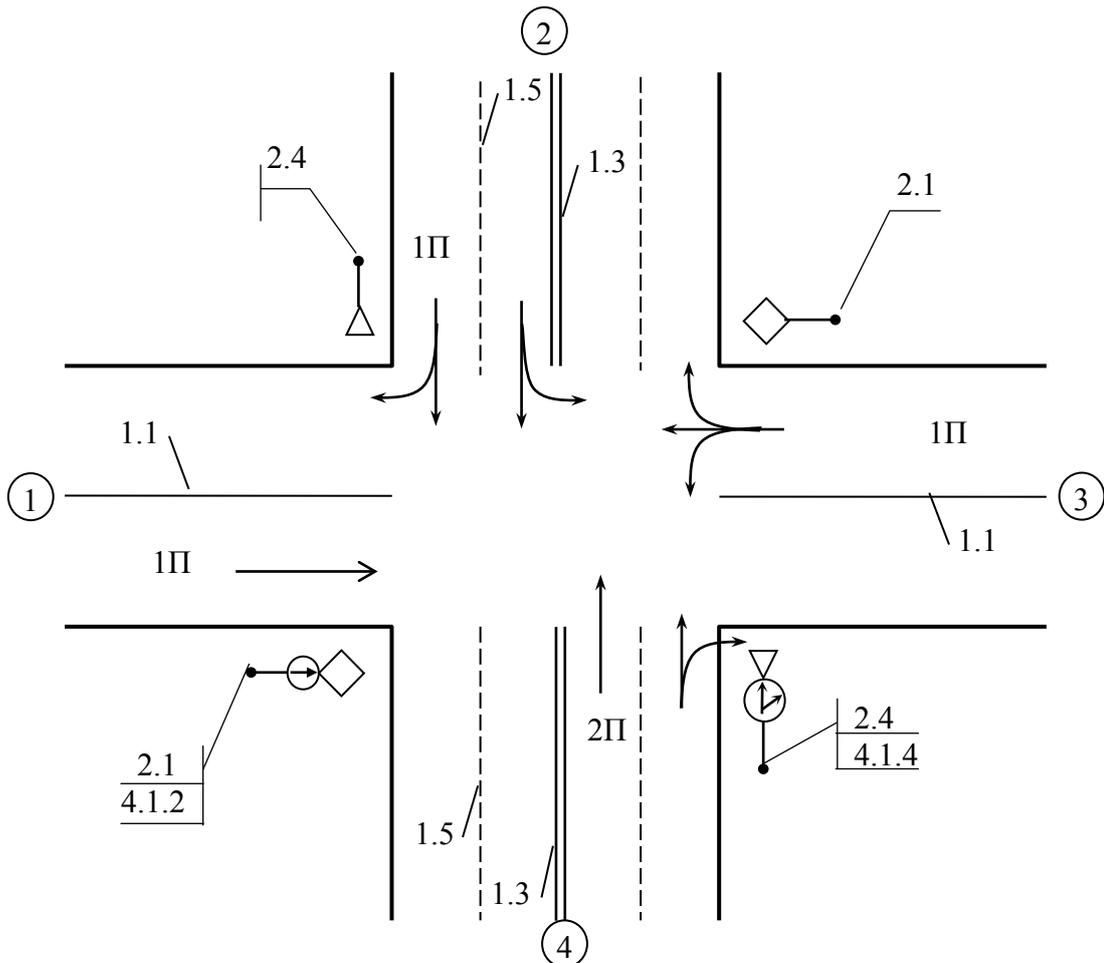


Рис. 5. Схема организации движения на перекрестке:
←↑→↓ – разрешенные направления движения по данной полосе;
1П – номер полосы

2. На основании варианта распределения транспортных потоков в соответствии с заданием, используя цифрограмму транспортных потоков на улично-дорожной сети (порядок формирования цифрограммы см. практ. работу № 2), следует выполнить оценку загрузки транспортных пересечений, путем определения коэффициента загрузки для каждого подхода (полосы на подходе) в отдельности.

Коэффициент загрузки K_z i -го подхода (полосы на подходе) определяется отношением интенсивности к пропускной способности:

$$K_{zji} = N_{ji} / \Pi_{cji}, \quad (1)$$

где N_{ji} – интенсивность транспортного потока со стороны i -го подхода на j -м перекрестке, ед./ч; Π_{cji} – пропускная способность i -го подхода, ед./ч.

Интенсивность N_{ji} формируется при составлении маршрутов и берется из цифрограмм соответствующих перекрестков.

Пропускная способность Π_{cji} зависит от количества полос n_{cji} на подходе, пропускной способности одной полосы Π_c и наличия поворачивающих потоков, которое оценивается коэффициентом, учитывающим снижение пропускной способности полосы за счет поворачивающих потоков K_{njin} :

$$\Pi_{cji} = \sum \Pi_{cjin}^o \cdot K_{njin}, \quad (2)$$

где Π_{cjin}^o – пропускная способность n -й полосы i -го подхода j -го перекрестка при движении в прямом направлении.

Для определения пропускной способности любого подхода к перекрестку надо знать пропускную способность каждой полосы, которая, в свою очередь, зависит от распределения автомобилей по направлениям движения: направо, прямо или налево. В соответствии с Правилами дорожного движения поворачивающие транспортные средства могут проезжать перекресток только по крайним рядам, если иное не предписано дорожными знаками 5.15.1 «Направление движения по полосам».

Если движение «прямо» предусматривается по более чем одной полосе, то для расчета коэффициента, учитывающего снижение пропускной способности полосы за счет поворачивающих потоков, следует назначить доли (в процентах) прямого потока, приходящиеся на конкретные полосы, стремясь при этом к равномерной загрузке полос данного прохода. В реальных дорожных ситуациях это условие обеспечивается водителями, которые стараются на подходе к перекрестку занять места, наиболее приближенные к стоп-линии, и при этом перестраиваются в полосы с наименьшими очередями.

Коэффициент, учитывающий снижение пропускной способности полосы за счет поворачивающих потоков, определяется по формуле

$$K_{njin} = \frac{100}{a + 1,25 \cdot b + 1,75 \cdot c}, \quad (3)$$

где a , b , c – доли в процентах транспортных средств, двигающихся соответственно прямо, направо и налево по конкретным полосам.

Процентное распределение потоков по полосам устанавливается по конкретной ситуации на i -м подходе к данному перекрестку.

Пропускная способность одной полосы нерегулируемого перекрестка P_c^0 принимается по табл. 4.

Таблица 4

Пропускная способность в прямом направлении одной полосы нерегулируемого перекрестка, ед./ч

Направление движения	По главной улице или по направлению с приоритетом	По второстепенной улице
Одностороннее	1 800	300
Двустороннее	1 200	200

Условиями оптимальности составления маршрутов транспорта являются:

а) недопущение заторов на подходах к перекресткам, то есть выполнение условия

$$K_{zji} \leq 1,0;$$

б) равномерное распределение потоков на данной УДС. При этом критерием равномерной загрузки перекрестков можно считать выполнение условия

$$K_{zji \max} - K_{zji \min} \leq 0,4,$$

где $K_{zji \max}$ и $K_{zji \min}$ – наибольшее и наименьшее значения коэффициентов загрузки по всей УДС.

Для уменьшения коэффициента загрузки подходов следует повышать их пропускную способность путем установки знаков приоритета (изменения направления «главной дороги», см. рис. 5), отмены

поворотов, введения светофорного регулирования, добавления полосы движения на подходе за счет уширения проезжей части. Если эти меры не приводят к положительному результату, необходимо часть транспорта направить по иному маршруту.

Результаты расчетов загрузки подходов к перекресткам должны быть сведены в таблицу (пример оформления – табл. 5).

Таблица 5

Показатели загрузки перекрестков

Название перекрестка	Номер подхода	N_{ji} , ед./ч	Число полос	P^0_c , ед./ч	P_{Cji} , ед./ч	K_{Zji}
1 – А	1	300	1	1200	792	0,4
3 – В	3	200/400	2	1200	960/1200	0,2/0,4

Если не получится уменьшить загрузку отдельных полос до допустимого уровня ($K_z \leq 1,0$) за счет отвода транспортных потоков или введения приоритета, следует для повышения пропускной способности перекрестка ввести светофорное регулирование. При этом надо указать, согласуется ли данная мера с требованием ГОСТ 52289 – 2019 по условиям введения светофорного регулирования:

а) интенсивность движения транспортных средств по дороге составляет не менее 600 ед./ч (для дорог с разделительной полосой – 1000 ед./ч) в обоих направлениях в течение каждого из любых 8 ч рабочего дня недели. Интенсивность движения пешеходов, пересекающих проезжую часть этой дороги в одном, наиболее загруженном, направлении в то же время, составляет не менее 150 пеш./ч;

б) суммарная интенсивность транспортных средств, поворачивающих в одно направление, не более 120 ед./ч, а интенсивность движения пешеходов – не более 600 пеш./ч.

Необходимость введения светофорного регулирования должна быть подтверждена приведенным расчетом коэффициента загрузки.

Для перекрестка, на котором введено светофорное регулирование, в следует привести схемы пофазного движения транспорта и пешеходов. Пример пофазной организации движения на перекрестке представлен на рис. 6.

После введения светофора пропускная способность всех полос перекрестка для прямого движения принимают равной 1 300 ед./ч. С учетом этого значения P_c расчет повторяется.

Введение дополнительной полосы является крайней мерой, если невозможно пропустить заданные потоки через перекресток со светофорным регулированием. Такая полоса может быть введена за счет уширения справа для правого поворота и слева для левого поворота за счет полосы встречного движения (пример оформления показан на рис. 7).

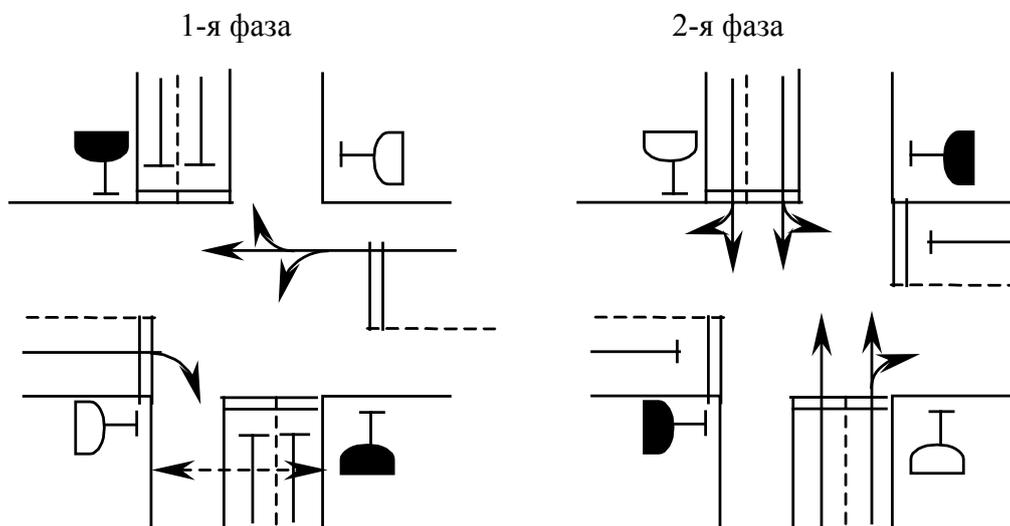


Рис. 6. Пофазная организация движения через перекресток

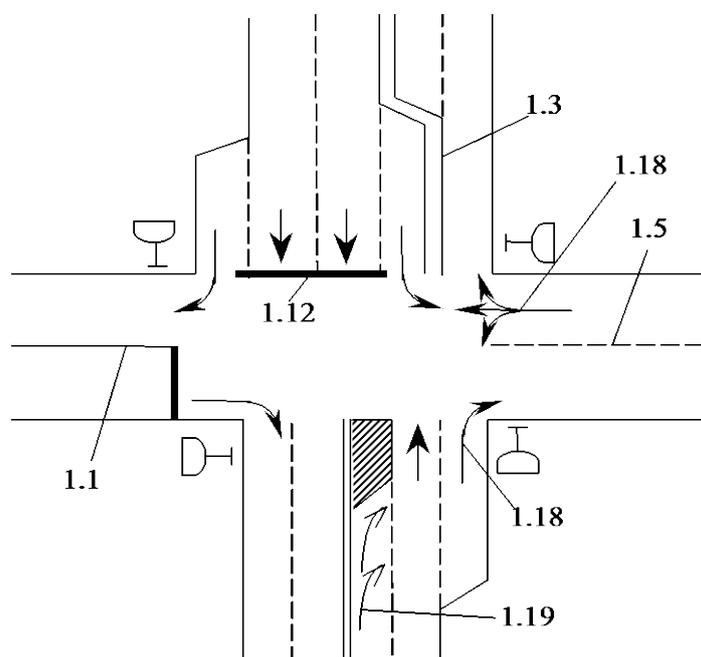


Рис. 7. Схема распределения полос по направлениям движения

На практике уширение выполняется на длине не менее 60 м, оно вызывает значительные капитальные затраты и ухудшает условия перехода проезжей части пешеходами, поэтому является крайней мерой.

3. При оформлении расчетов уровня загрузки транспортных пересечений допускается использовать формат А3 (возможно использовать миллиметровку), который следует разбить на девять равных частей по количеству перекрестков, где следует привести схему соответствующего перекрестка (см. рис. 5) и все расчеты, включая повторный расчет уровня загрузки при организации светофорного регулирования.

После завершения расчетов загрузки перекрестков их характеристики сводятся в таблицу (пример оформления – табл. 6).

Таблица 6

Тип регулирования движения на перекрестках

Название перекрестка	Тип регулирования
1 – А	Регулируемый
2 – А	Нерегулируемый, равнозначный

Контрольные вопросы и задания:

- 1. Перечислите условия оптимальности распределения маршрутов транспорта.*
- 2. Объясните порядок определения коэффициента загрузки на транспортном пересечении.*
- 3. Перечислите критерии введения светофорного регулирования.*
- 4. Какие способы следует применять для снижения пропускной способности транспортного пересечения?*

Практическая работа № 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛОЖНОСТИ И ОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

Цель работы: приобрести навыки определения возможных конфликтных точек на перекрестках при разной организации движения и овладеть методикой оценки сложности и опасности транспортных пересечений.

Порядок выполнения работы:

1. Основой для оценки сложности и опасности транспортных пересечений является схема организации движения на улично-дорожной сети, где ранее определялся уровень загрузки перекрестков (см. практ. работу № 3).

2. Для сравнительной оценки составленной организации движения на перекрестках следует воспользоваться показателями сложности m и опасности m' пересечений.

3. Для транспортных пересечений характерно разделение транспортных потоков по направлениям, а также слияние и пересечение траекторий. Места, где осуществляется это взаимодействие потоков, называются конфликтными точками: отклонения, слияние, пересечение. Число конфликтных точек определяется существующими и разрешенными направлениями движения и количеством разрешенных рядов движения транспортных средств (рис. 8).

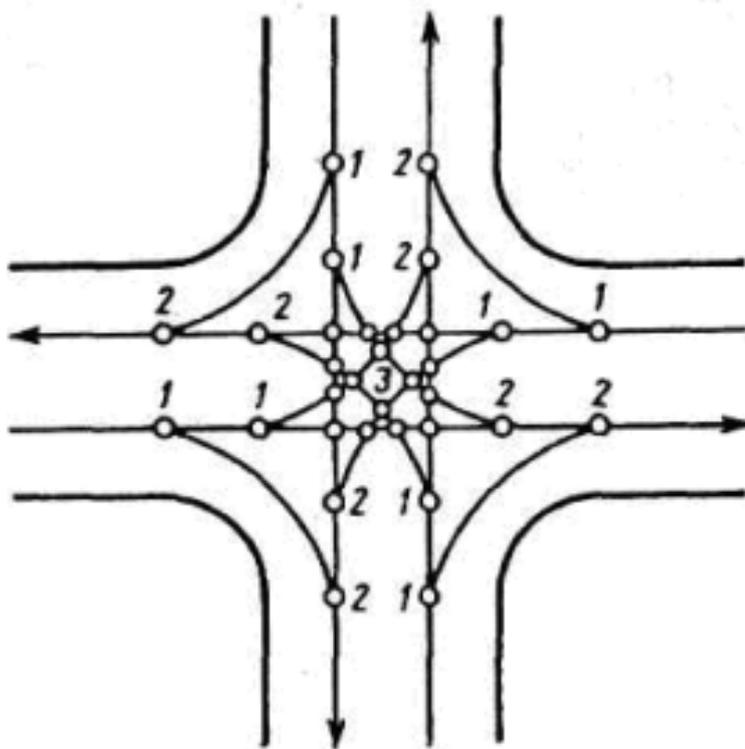


Рис. 8. Конфликтные точки отклонения 1, слияния 2 и пересечения 3 на перекрестках с различной конфигурацией

Показатель сложности пересечения m рассчитывается по выражению

$$m = n_o + 3n_c + 5n_n, \quad (4)$$

где n_o – количество точек отклонений; n_c – количество точек слияния; n_n – количество точек пересечения между транспортными или пешеходными потоками.

Оценку сложности перекрестка производят по величине показателя m :

$m < 40$ – простой;

$40 < m \leq 80$ – средней сложности;

$80 < m \leq 150$ – сложный;

$m > 150$ – очень сложный.

4. Показатель опасности m' рассчитывается как сумма условных баллов :

$$m' = \sum_1^k n_o \cdot \sigma_o + \sum_1^l 3 \cdot n_c \cdot \sigma_c + \sum_1^p 5 \cdot n_n \cdot \sigma_n, \quad (5)$$

где индексы k, l, p – числа конфликтных точек отклонений, слияний и пересечений на данном перекрестке; $\sigma_o, \sigma_c, \sigma_n$ – соответствующие им индексы интенсивностей.

Возможность столкновений возрастает с увеличением интенсивности конфликтующих потоков, поэтому для оценки опасности вводятся индексы интенсивностей σ :

$$\sigma_N = 0,01 \cdot (N' + N''), \quad (6)$$

где N' и N'' – интенсивности конфликтующих потоков в абсолютных единицах, авт./ч.

5. При оформлении расчетов показателей сложности и опасности транспортных пересечений допускается использовать формат А3 (возможно использовать миллиметровку), который следует разбить на девять равных частей по количеству перекрестков (см. практ. работу № 3, рис. 5).

Далее необходимо на общей схеме показать соответствующий перекресток, где отразить все конфликтные точки с учетом пофазной организации движения (для регулируемых перекрёстков), с указанием значений интенсивности транспортных потоков в абсолютных единицах (авт./ч); для этого следует использовать коэффициенты приведения (см. практ. работу № 1).

Все расчеты показателей сложности и опасности транспортных пересечений должны быть также отражены при оформлении общей схемы.

Итоговые показатели сложности m и опасности m' транспортных пересечений сводятся в таблицу (пример оформления – табл. 7).

Показатели сложности и опасности перекрестков

Номер перекрестка	n_o	n_c	n_n	m	Степень сложности	m'
1 – А	16	20	16	166	Очень сложный	280

Контрольные вопросы и задания:

1. Перечислите возможные конфликтные точки на транспортном пересечении.
2. От чего зависит количество возможных конфликтных точек на перекрестке?
3. Почему вводятся индексы интенсивностей конфликтующих потоков при определении опасности перекрестка?
4. Какому значению величины показателя сложности соответствует характеристика «перекресток средней сложности»?

Практическая работа № 5

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПЕШЕХОДОВ
НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

Цель работы: овладеть навыками формирования путей движения пешеходных потоков через проезжую часть на улично-дорожной сети различными методами.

Порядок выполнения работы:

1. Для пропуска пешеходов через проезжую часть по заданным восьми переходам необходимо применить соответствующие технические средства в зависимости от соотношения интенсивностей транспортных и пешеходных потоков и от местоположения перехода – на перекрестке или перегоне.
2. При оформлении практической работы следует начертить схемы пешеходных переходов (рис. 9) в соответствии с исходными данными для выполнения практических работ (см. рис. 1, табл. 3), указав в форме цифrogramмы интенсивности транспортных (ед./ч) и пешеходных (пеш./ч) потоков.

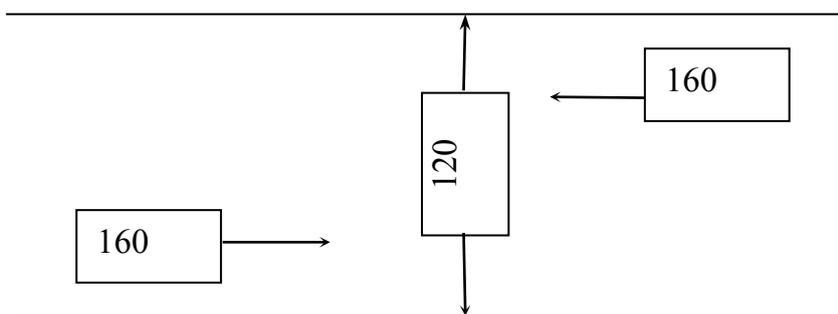


Рис. 9. Цифрограмма интенсивностей движения транспортных и пешеходных потоков

3. Определить способ регулирования на перекрестке (регулируемый/нерегулируемый). Назначение способа регулирования производится в соответствии с условиями применения светофорной сигнализации, обозначенными в ГОСТ 52289 – 2019.

4. Показать графически размещение технических средств организации движения при разных способах регулирования (рис. 10).

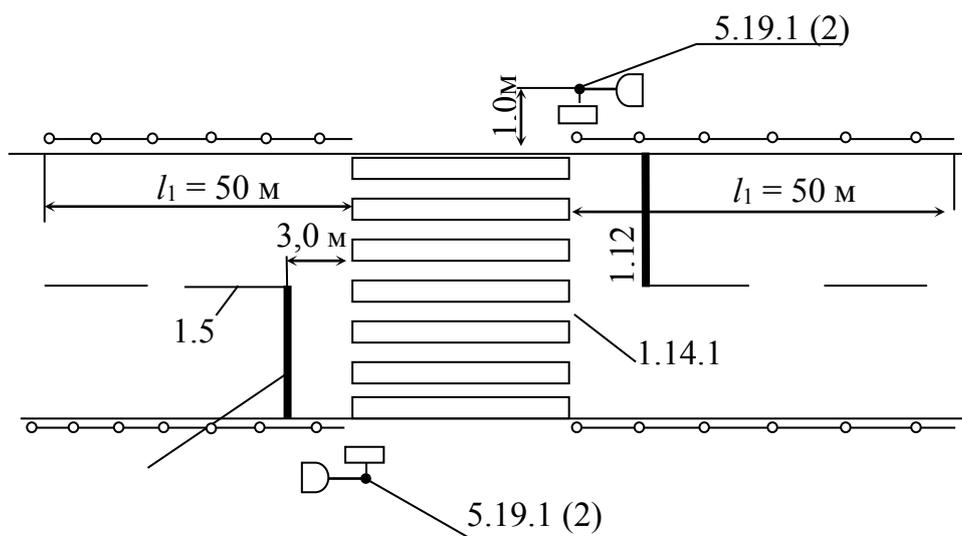


Рис. 10. Размещение технических средств на регулируемом пешеходном переходе

При наличии соответствующих условий на дороге необходимо перед пешеходным переходом вводить ограничение скорости и запрещение уличной парковки.

5. Итоговые результаты работы следует оформить общей таблицей (пример оформления – табл. 8).

Организация движения пешеходов на улично-дорожной сети

Номер пешеходного перехода	Интенсивность транспортных потоков, ед./ч	Интенсивность пешеходных потоков, пеш./ч	Способ регулирования
$N_{Пл}$	160	120	Нерегулируемый

Контрольные вопросы и задания:

1. *Что такое плотность пешеходного потока?*
2. *Перечислите условия применения светофорной сигнализации для пропуска пешеходов через проезжую часть на перекрестках и перегонах.*
3. *Приведите классификацию пешеходных переходов.*
4. *Перечислите положительные и отрицательные аспекты применения различных способов организации движения пешеходов.*

Практическая работа № 6

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ МАРШРУТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Цель работы: изучить порядок организации движения маршрутных транспортных средств на улично-дорожной сети.

Порядок выполнения работы:

1. Согласно распределению маршрутов движения транспорта по улично-дорожной сети (см. практ. работу № 1), в соответствии с исходными данными (см. табл. 1) необходимо составить перечень автобусных маршрутов.

Основными задачами организации пассажирского транспорта являются:

- а) прокладка оптимальных маршрутов движения (с минимальным числом поворотов, с использованием дорог без грузового движения);
- б) размещение остановочных пунктов в удобных и относительно безопасных для движения пешеходов местах и их обустройство.

2. Для каждого из автобусных маршрутов движения следует предусмотреть организацию остановочных пунктов (не менее одного остановочного пункта на маршруте).

При размещении остановочных пунктов надо учитывать следующие рекомендации:

– расстояние между остановочными пунктами на маршруте должно приниматься от $l_{\min} = 300$ м до $l_{\max} = 800$ м;

– остановочные пункты автобусов следует располагать вблизи пешеходных переходов: 30–40 м за перекрестком, 5–10 м за переходом на перегоне;

– на узких улицах (2–3 полосы в обоих направлениях) остановочные пункты противоположных направлений должны быть разнесены не менее чем на 50 м по ходу движения автобусов;

– в зоне остановочных пунктов следует применять ограничивающие пешеходные ограждения с перекрытием остановки на 50 м в каждую сторону. Ограждения устанавливаются на противоположной стороне дороги от остановочного пункта.

При совпадении автобусных маршрутов на участках улично-дорожной сети (см. практ. работу № 1) допускается использование одного остановочного пункта несколькими маршрутами. Общая длина автобусного маршрута определяется путем сложения длин перегонов, составляющих маршрут, согласно заданию (см. табл. 2).

3. Перечень автобусных маршрутов и данные по организации движения автобусов необходимо оформить в таблицу (пример оформления – табл. 9).

Таблица 9

Характеристики маршрутов

Маршрут	Номера перекрестков на маршруте	Длина маршрута, м	Количество остановочных пунктов	Число левых поворотов	Число правых поворотов
а – в	А–1; А–2; А–3	800	1	-	2

Контрольные вопросы и задания:

1. Какие рекомендации следует учитывать при размещении остановочных пунктов на маршруте?

2. Перечислите основные задачи организации движения пассажирского транспорта.

3. Перечислите обязательные требования к обустройству остановочных пунктов техническими средствами регулирования дорожного движения.

4. Какие факторы опасности могут возникать в зоне размещения остановочного пункта городского пассажирского транспорта?

Практическая работа № 7

ОФОРМЛЕНИЕ ОБЩЕЙ СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ

Цель работы: получить первоначальные навыки оформления схем размещения технических средств организации движения на улично-дорожной сети.

Порядок выполнения работы:

1. Технические средства организации движения (дорожные знаки, дорожная разметка, светофоры, пешеходные ограждения) являются инструментом, при помощи которого можно:

а) повысить пропускную способность участка дороги введением приоритета или запрещением поворота;

б) направить транспортные потоки по нужному направлению;

в) обеспечить безопасность движения введением соответствующих ограничений.

2. Использование технических средств должно быть обосновано и выполнено в соответствии с действующими нормативными, техническими документами (ПДД РФ, ГОСТ).

3. Условные обозначения на схемах технических средств показаны на рис. 11. Все применяемые в проекте транспортные средства должны быть указаны в «Сводной ведомости технических средств» (образец – табл. 10).

4. На всех перекрестках необходимо с помощью дорожных знаков запретить проезд в направлениях, не предусмотренных схемой организации движения (путем применения соответствующих дорожных знаков).

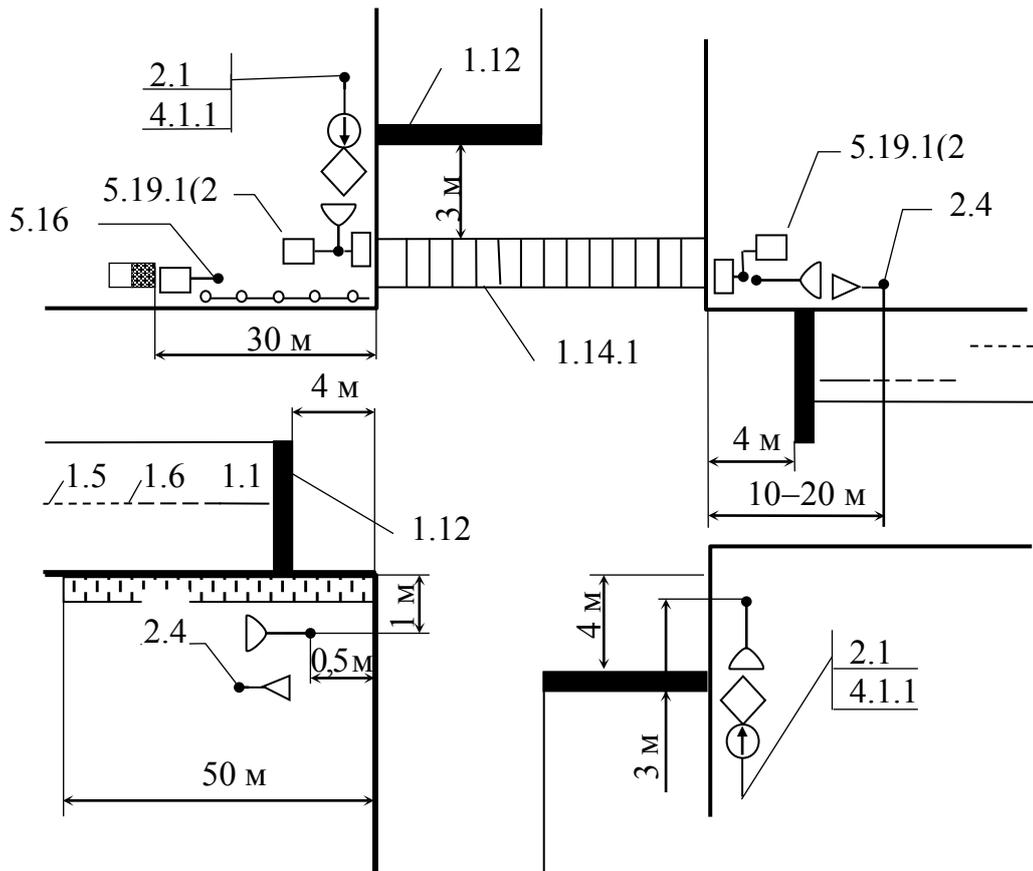


Рис. 11. Пример составления схемы размещения технических средств организации движения

Таблица 10

**Перечень, используемых технических средств организации движения
(ГОСТ 52289 – 2019)**

Наименование	Номер (тип)	Ед. изм.	Кол-во
Светофоры	Тр.	шт.	8
Знаки дорожные	2.1	шт.	8
Разметка дорожная	1.1	м	820
Ограждения ограничивающие пешеходные, $h = 0,8 \dots 0,9$ м	2	м	250

5. После завершения составления схем организации движения на конкретных перекрестках следует составить общую схему размещения

технических средств на всей УДС. Схема должна быть выполнена на плотной бумаге формата А2 (ватман).

На контуры заданной УДС (изображается без масштаба) должны быть нанесены:

– все применяемые технические средства организации движения с указанием их номеров по ГОСТу;

– места расположения технических средств с привязкой их размерными линиями к краям проезжей части в соответствии с ГОСТом;

– длины линий дорожной разметки и ограничивающих пешеходных ограждений;

– обозначения улиц по заданию: А-А', 1-1' и т.д.

Для облегчения чтения схемы организации движения рекомендуется наносить на свободных местах символы дорожных знаков с ориентировкой их на соответствующие транспортные потоки.

Контрольные вопросы и задания:

1. *Какие технические средства организации дорожного движения должны применяться при обустройстве регулируемого пешеходного перехода?*

2. *Какие технические средства организации дорожного движения должны применяться при обустройстве остановочного пункта городского пассажирского транспорта?*

3. *Какие технические средства организации дорожного движения должны применяться при обустройстве нерегулируемого (регулируемого) транспортного пересечения?*

4. *Перечислите основные документы (ГОСТ), используемые при составлении схем размещения технических средств организации движения.*

Список рекомендуемой литературы

1. ГОСТ 52289–2019. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, дорожных ограждений, направляющих устройств : национальный стандарт РФ : дата введения 2020-04-01 / Федеральное автономное учреждение «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ») // ИС «Техэксперт / АО «Кодекс». – Изд. официальное. – Дата обновления: 01.04.2020.
2. Об организации дорожного движения в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федеральный закон № 443-ФЗ : [принят Госуд. думой 20.12.2017 (с изм. и доп. ред. 08.08.2024)] // ИС «Техэксперт / АО «Кодекс». – Изд. официальное. – Дата обновления: 29.12.2017.
3. Клинковштейн, Г.И. Организация дорожного движения : учебник / Г.И. Клинковштейн, М.Б. Афанасьев. – Москва : Альянс, 2018. – 247 с.
4. Пугачев, И.Н. Организация движения автомобильного транспорта в городе / И.Н. Пугачев. – Хабаровск : Изд-во ТОГУ, 2005. – 196 с.
5. Рябоконт, Ю.А. Практикум по дисциплине «Организация движения» / Ю.А. Рябоконт. – Омск : СибАДИ, 2003. – 91 с.