



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра проектирования зданий и сооружений

# РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Методические указания  
к выполнению курсового проекта по дисциплине  
«Городские улицы, дороги и дорожно-транспортные сооружения»  
для студентов бакалавриата,  
обучающихся по направлению подготовки  
270800.62 Строительство,  
профиль «Городское строительство»

ISBN 978-5-7264-1026-5 (локальное)  
ISBN 978-5-7264-1027-2 (сетевое)

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2015  
© Оформление.  
ООО «Ай Пи Эр Медиа», 2015

Москва 2015

СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 378  
ББК 74.04(2)  
P17

Р е ц е н з е н т :  
доктор технических наук *Д.Н. Власов*, доцент кафедры  
проектирования зданий и градостроительства

С о с т а в и т е л ь  
*Н.В. Данилина*

**P17 Разработка** схемы транспортного обслуживания территории [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсового проекта для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 270800.62 Строительство, профиль «Городское строительство» / М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т, каф. проектирования зданий и градостроительства ; сост. Н.В. Данилина. — Электрон, дан. и прогр. (5 Мбайт). — Москва : МГСУ, 2015. — Учебное электронное издание комбинированного распространения: 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — Систем. требования: Intel; MicrosoftWindows (XP, Vista, Windows 7) ; дисковод CD-ROM, 512 Мб ОЗУ; разрешение экрана не ниже 1024×768; ПО AdobeAir, ПО IPRbooksReader, мышь; ЭБС IPRbooks. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/> — Загл. с титул. экрана.  
ISBN 978-5-7264-1026-5 (локальное)  
ISBN 978-5-7264-1027-2 (сетевое)

Подробно описано содержание курсового проекта и приведены примеры выполнения транспортных расчетов и чертежей.

Для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 270800.62 Строительство, профиль «Городское строительство», изучающих дисциплину «Городские улицы, дороги и дорожно-транспортные сооружения».

#### *Учебное электронное издание*

*Минимальные системные требования:* процессор стандартной архитектуры x86 с тактовой частотой от 1,6 ГГц и выше; операционная система MicrosoftWindows XP, Vista или Windows 7; от 512 Мб оперативной памяти; от 1 Гб свободного пространства на жестком диске; разрешение экрана не ниже 1024×768; программа AdobeAir.

© ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2015  
© Оформление.  
ООО «Ай Пи Эр Медиа», 2015

Редактор *Е.В. Шаповал*  
Технический редактор *А.В. Кузнецова*  
Корректор *А.В. Морозов*  
Компьютерная верстка *С.С. Сизиумовой*

*Для создания электронного издания использовано:*  
MicrosoftWord 2007, приложение pdf2swf из ПО Swftools, ПО IPRbooksReader,  
разработанное на основе AdobeAir

Подписано к использованию 15.04.2015. Уч.-изд. л. 1,7. Объем данных 5 Мб,  
1 CD-ROM. Тираж 10 экз.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный строительный университет».

129337, Москва, Ярославское ш., 26.

Издательство МИСИ – МГСУ.

Тел. (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95.

E-mail: [ric@mgsu.ru](mailto:ric@mgsu.ru), [rio@mgsu.ru](mailto:rio@mgsu.ru)

ООО «Ай Пи Эр Медиа».  
Тел. 8-800-555-22-35, (8452) 24-77-97, вн. 208,  
E-mail: [izdat@iprmedia.ru](mailto:izdat@iprmedia.ru), [mail@iprbookshop.ru](mailto:mail@iprbookshop.ru)  
[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b> .....	6
<b>СОСТАВ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА</b> .....	7
<b>1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ НА РАССМАТРИВАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ</b> .....	10
1.1. Градостроительный план.....	10
1.2. Транспортно-планировочный анализ.....	10
1.2.1. Разработка «Схемы транспортного обслуживания района».....	11
1.2.2. Разработка «Схемы организации движения транспорта и пешеходов».....	19
1.3. Оценка транспортной системы.....	21
<b>2. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ТРАНСПОРТНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ РАССМАТРИВАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ</b> .....	24
2.1. Предпосылки развития транспортной инфраструктуры.....	24
2.2. Разработка планировочного решения пересечения улиц.....	25
2.2.1. Картограмма транспортных потоков.....	28
2.2.2. Пофазный разъезд.....	32
2.2.3. Картограмма оценки пропускной способности улично-дорожной сети.....	34
2.3. Поперечный профиль.....	37
2.3.1. Схема поперечного профиля.....	37
2.3.2. Рабочий поперечный профиль.....	39
2.4. Продольный профиль.....	40
<b>3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НЕЖЕСТКОГО ТИПА</b> .....	43

<b>Приложения</b> .....	51
<b>Приложение 1.</b> Пример оформления «Схемы транспортного обслуживания района».....	51
<b>Приложение 2.</b> Пример оформления «Схемы организации движения транспорта и пешеходов».....	52
<b>Приложение 3.</b> Пример оформления «Планировочного решения пересечения улиц».....	53
<b>Приложение 4.</b> Основные нормативы проектирования поперечного профиля.....	54
<b>Приложение 5.</b> Схема поперечного профиля.....	55
<b>Приложение 6.</b> Рабочий поперечный профиль.....	56
<b>Приложение 7.</b> Пример оформления рабочего поперечника.....	57
<b>Приложение 8.</b> Пример оформления «Чертежа конструкции дорожной одежды с размещением бортового камня и дренажа».....	58
<b>Библиографический список</b> .....	59

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью выполнения курсового проекта «Разработка схемы транспортного обслуживания территории» является закрепление теоретических основ дисциплины «Городские улицы, дороги, дорожно-транспортные сооружения». А также приобретение практических навыков в проектировании транспортных схем, планов, поперечных и продольных профилей, проведении натуральных обследований улично-дорожной сети, аналитическом обосновании и осмыслении полученных данных путем их графического отражения в конкретных транспортных условиях.

В соответствии с исходными данными, прилагаемыми к заданию курсового проекта, от студента требуется:

- определить место линейных объектов в транспортной системе города, поселения;

- провести комплекс натуральных обследований пересечения улиц (при выполнении проекта по реконструкции существующей улицы);

- оценить существующее транспортное положение на рассматриваемой территории;

- предложить различные виды мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры рассматриваемой территории;

- запроектировать план пересечения улиц;

- запроектировать поперечные профили основных улиц;

- построить картограммы интенсивности транспортных потоков и оценки пропускной способности улично-дорожной сети;

- разработать продольный профиль улицы;

- произвести расчет конструкций дорожных одежд и выполнить необходимые виды контрольных проверок.

## СОСТАВ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

### **Курсовой проект должен содержать:**

- задание преподавателя на выполнение курсового проекта;
- пояснительную записку с необходимыми расчетами и обоснованиями принимаемых решений;
- графическую часть.

Пояснительная записка должна быть выполнена на одной стороне листа белой бумаги формата А4 и по содержанию соответствовать последовательности изложения, приведенной в задании к курсовому проекту. По каждому пункту задания в пояснительной записке должны быть представлены расчеты и описательная часть, дающая пояснения принятых решений и оценку полученных результатов. Объем пояснительной записки — 20—30 листов формата А4.

Графическая часть выполняется с использованием программного обеспечения Autocad стандартных форматов А2 с угловыми штампами. Объем графической части — 3—4 листа формата А2.

При оформлении материалов курсового проекта необходимо учитывать требования ГОСТов.

### **Состав пояснительной записки**

#### ***Введение***

***Глава 1.*** Анализ существующего транспортного положения на рассматриваемой территории

1.1. Градостроительный анализ

1.2. Транспортно-планировочный анализ

1.2.1. Разработка «Схемы транспортного обслуживания района»

1.2.2. Разработка «Схемы организации движения транспорта и пешеходов»

1.3. Оценка существующей транспортной системы

#### ***Выводы***

***Глава 2.*** Разработка проектных предложений по транспортному обслуживанию рассматриваемой территории

2.1. Предпосылки формирования улично-дорожной сети рассматриваемой территории

- 2.2. Разработка планировочного решения пересечения улиц
  - 2.2.1. Картограмма транспортных потоков
  - 2.2.2. Пофазный разъезд
  - 2.2.3. Картограмма оценки пропускной способности улично-дорожной сети
- 2.3. Поперечный профиль
  - 2.3.1. Схема поперечного профиля
  - 2.3.2. Рабочий поперечный профиль
- 2.4. Продольный профиль

### **Выводы**

**Глава 3.** Проектирование конструкций дорожных одежд нежесткого типа

#### **Состав графической части**

1. Схема транспортного обслуживания района, М 1:10000.
2. Существующая схема организации движения транспорта и пешеходов на рассматриваемой территории, М 1:2000 или М 1:4000.
3. Планировочное решение пересечения (проектные предложения), М 1:500 или М 1:1000.
4. Схема организации движения транспорта и пешеходов на пересечении (проектные предложения), М 1:2000.
5. Картограммы транспортных потоков и оценки загрузки пересечения, М 1:2000.
6. Поперечные профили, М 1:200 или М 1:400.
7. Продольный профиль в масштабах: горизонтальный 1:1000, вертикальный 1:100, грунтовый 1:50.
8. Конструкции дорожных одежд, М 1:200 или М 1:400.

#### **Порядок выполнения курсового проекта**

Курсовой проект рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Вычертить существующую структуру улично-дорожной сети района и схему его обслуживания пассажирскими видами транспорта поселения или его части («Графические материалы», чертеж № 1).
2. Вычертить существующую схему организации движения транспорта, пешеходов и расположения основных элементов транспортной инфраструктуры на рассматриваемой территории («Графические материалы», чертеж № 2).



3. Выполнить анализ и оценку существующей транспортной ситуации, следуя плану пояснительной записки главы 1, и сделать окончательные выводы по существующему транспортному положению рассматриваемой территории.

4. Определить предпосылки развития систем улично-дорожной сети и пассажирского транспорта для п. 2.1 пояснительной записки.

5. Разработать и запроектировать мероприятия по транспортному развитию рассматриваемой территории по плану главы 2, а также разработать чертежи: «Планировочное решение УДС (проектные предложения) в М 1:1000 (1:500)» и «Схема организации движения транспорта и пешеходов на пересечении (проектные предложения) в М 1:2000» («Графические материалы», чертежи № 3 и № 4).

6. Рассчитать проектные картограммы транспортных потоков и оценки пропускной способности пересечения улиц с учетом перспективного увеличения транспортного потока на расчетный срок, нового планировочного решения пересечения и локальных мероприятий по реконструкции улично-дорожной сети («Графические материалы», чертеж № 5).

7. Нанести проектные мероприятия по развитию улично-дорожной сети, наземного пассажирского транспорта, скоростных видов общественного транспорта и транспортно-пересадочных узлов на «Схему транспортного обслуживания территории» («Графические материалы», чертеж № 1).

8. Разработать поперечные профили основных улиц рассматриваемой территории; для улицы (определяется совместно с преподавателем) разработать рабочий поперечный профиль (п. 2.3) пояснительной записки («Графические материалы», чертеж № 6).

9. Запроектировать продольный профиль улицы (определяется совместно с преподавателем) с учетом существующего рельефа и мероприятий по реконструкции (п. 2.4 пояснительной записки, «Графические материалы», чертеж № 7).

10. Рассчитать в 3 главе пояснительной записки конструкцию дорожной одежды нежесткого типа одной из улиц: интенсивность потока на проект принимается по данным проектной части курсового проекта, расчетные параметры одежды определены вариантом по заданию («Графические материалы», чертеж № 8).

# **1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ТРАНСПОРТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ НА РАССМАТРИВАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ**

## **1.1. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ**

В данном разделе приводится общая характеристика района проектирования: краткое описание географического положения, природных условий и экономическая характеристика района проектирования. Даются общие климатические характеристики, максимальная и минимальная температуры воздуха, глубина промерзания грунтов, количество осадков, розы ветров по повторяемости и скорости ветра для осенне-зимнего периода, указывается дорожно-климатическая зона, рельеф, грунтово-геологическое строение местности, гидрологические условия района проектирования и т.п.

Также в этом разделе необходимо отразить положение рассматриваемой территории в структуре генерального плана развития города (городского округа, городского или сельского поселения), определить схему планировки, описать пространственную организацию территории, зонирование территории по функциональным зонам.

При наличии отмечаются градостроительные ограничения района проектирования: особо охраняемые территории, природные зоны (ООПТ, водоохранные зоны), памятники истории, культуры и археологии, зоны с особыми условиями использования территории (санитарно-защитные зоны, территории газопроводов, линии электропередач).

В данный раздел пояснительной записки необходимо вложить схематичный чертеж, определяющий местоположение рассматриваемой территории в плане города, отражающий результаты градостроительного анализа.

## **1.2. ТРАНСПОРТНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ АНАЛИЗ**

В данном разделе производится анализ состава и состояния транспортной системы на рассматриваемой территории. Особое внимание уделяется основным элементам транспортной инфраструктуры города:

улично-дорожной сети, различным видам и объектам пассажирского транспорта, транспортно-пересадочным узлам, стоянкам различного вида, пешеходным коммуникациям и т.п.

С планировочной точки зрения необходимо определить тип планировки города и основные показатели, характеризующие транспортный каркас: плотность улично-дорожной сети и сети пассажирского транспорта, степень непрямолинейности улично-дорожной сети.

С транспортной точки зрения необходимо рассмотреть и оценить условия работы каждого из элементов транспортной инфраструктуры, исходя из выполняемой ими функции и требований нормативных документов.

### **1.2.1. Разработка «Схемы транспортного обслуживания района»**

Схема транспортного обслуживания поселения, района отражает существующее состояние и проектные предложения по развитию транспортной инфраструктуры, определенные генеральным планом административной единицы, схемами территориального и отраслевого развития, документацией по планировке территорий. Пример оформления схемы представлен в Приложении 1.

Под транспортной инфраструктурой понимаются линейные сооружения и объекты.

#### **1. Улично-дорожной сети:**

— автомобильные дороги различных категорий;  
— транспортные сооружения: многоуровневые развязки, тоннели, автомобильные мосты, эстакады, путепроводы, наземные и подземные пешеходные переходы, экодуки).

#### **2. Скоростного внеуличного транспорта:**

— железнодорожный транспорт, обслуживающий пассажирские и грузовые перевозки в дальнем сообщении;  
— пригородный и городской пассажирский железнодорожный транспорт;  
— рельсовый скоростной пассажирский транспорт (миниметро, легкое метро, скоростной трамвай).

#### **3. Наземного пассажирского транспорта:**

— городской наземный пассажирский транспорт;  
— пригородный наземный пассажирский транспорт;  
— междугородный и международный наземный транспорт.

4. Воздушного транспорта (пассажирские междугородные и международные перевозки, государственная экспериментальная авиация, авиация общего назначения).

5. Водного транспорта (речные и морские перевозки, обеспечивающие городские, пригородные, туристические маршруты).

6. Транспортно-пересадочных узлов, "перехватывающих" автомобильных стоянок.

7. Логистических комплексов и центров, грузовых таможенных терминалов и иных транспортных сооружений.

### **Улично-дорожная сеть**

Сеть улиц, площадей и пешеходных пространств образуют опорную улично-дорожную сеть территории, взаимоувязанную с функционально-планировочной организацией города.

В настоящее время действует классификация улично-дорожной сети, определенная СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (табл. 1).

*Таблица 1*

### **Категории улиц и дорог городов**

<b>Категория дорог и улиц</b>	<b>Основное назначение дорог и улиц</b>
<b>МАГИСТРАЛЬНЫЕ ДОРОГИ</b>	
Скоростного движения	Скоростная транспортная связь между удаленными промышленными и планировочными районами в крупнейших и крупных городах; выходы на внешние автомобильные дороги, к аэропортам, крупным зонам массового отдыха и поселениям в системе расселения. Пересечения с магистральными улицами и дорогами в разных уровнях
Регулируемого движения	Транспортная связь между районами города на отдельных направлениях и участках преимущественно грузового движения, осуществляемого вне жилой застройки, выходы на внешние автомобильные дороги, пересечения с улицами и дорогами, как правило, в одном уровне

Категория дорог и улиц	Основное назначение дорог и улиц
<b>МАГИСТРАЛЬНЫЕ УЛИЦЫ</b>	
Общегородского значения:	
Непрерывного движения	Транспортная связь между жилыми, промышленными районами и общественными центрами в крупнейших, крупных и больших городах, а также с другими магистральными улицами, городскими и внешними автомобильными дорогами. Обеспечение движения транспорта по основным направлениям в разных уровнях
Регулируемого движения	Транспортная связь между жилыми, промышленными районами и центром города, центрами планировочных районов; выходы на магистральные улицы и дороги и внешние автомобильные дороги. Пересечения с магистральными улицами и дорогами, как правило, в одном уровне
Районного значения:	
Транспортно-пешеходные	Транспортная и пешеходная связи между жилыми районами, а также между жилыми и промышленными районами, общественными центрами, выходы на другие магистральные улицы
Пешеходно-транспортные	Пешеходная и транспортная связи (преимущественно общественный пассажирский транспорт) в пределах планировочного района
<b>УЛИЦЫ И ДОРОГИ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ</b>	
Улицы в жилой застройке	Транспортная (без пропуска грузового и общественного транспорта) и пешеходная связи на территории жилых районов (микрорайонов), выходы на магистральные улицы и дороги регулируемого движения
Улицы и дороги в научно-производственных, промышленных и коммунально-складских зонах (районах)	Транспортная связь преимущественно легкового и грузового транспорта в пределах зон (районов), выходы на магистральные городские дороги. Пересечения с улицами и дорогами устраиваются в одном уровне
Пешеходные улицы и дороги	Пешеходная связь с местами приложения труда, учреждениями и предприятиями обслуживания, в том числе в пределах общественных центров, местами отдыха и остановочными пунктами общественного транспорта

Категория дорог и улиц	Основное назначение дорог и улиц
Парковые дороги	Транспортная связь в пределах территории парков и лесопарков преимущественно для движения легковых автомобилей
Проезды	Подъезд транспортных средств к жилым и общественным зданиям, учреждениям, предприятиям и другим объектам городской застройки внутри районов, микрорайонов, кварталов
Велосипедные дорожки	Проезд на велосипедах по свободным от других видов транспортного движения трассам к местам отдыха, общественным центрам, а в крупнейших и крупных городах — связь в пределах планировочных районов

Для Москвы классификация улиц определяется по МГСН 1.01-99 «Нормы и правила проектирования планировки и застройки г. Москвы» (табл. 2).

Таблица 2

### Классификация улично-дорожной сети города Москвы

Категория улиц	Основное назначение улиц	Транспортная характеристика
<b>МАГИСТРАЛЬНЫЕ УЛИЦЫ</b>		
Общегородского значения	Основные транспортные и функционально-планировочные оси города. Формируют направления преимущественного развития Московской системы расселения. Обеспечивают международные, республиканские, региональные и городские связи. Имеют выходы на внешние автомобильные дороги, к аэропортам, крупным зонам массового отдыха и поселениям в регионе	Пропуск всех видов транспорта. Движение непрерывное. Пересечения с магистральными улицами в разных уровнях
I класса		

Категория улиц	Основное назначение улиц	Транспортная характеристика
II класса	Основные транспортные каналы города. Обеспечивают связи различных функционально-планиро-вочных частей города. Могут иметь выходы на внешние автомобильные дороги	Пропуск всех видов транспорта. Режим движения — непрерывный и регулируемый. Пересечения с магистральными улицами — в одном и разных уровнях
Районного значения	Основные оси районов. Обеспечивают связи в пределах жилых районов и производственных зон, а также между ними	Пропуск всех видов транспорта. Режим движения регулируемый

## УЛИЦЫ И ДОРОГИ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Улицы в жилой застройке	Транспортные и пешеходные связи в пределах жилых районов и микрорайонов. Связи с магистральными улицами общегородского и районного значения (за исключением улиц с непрерывным движением транспорта)	Пропуск легкового, специального и обслуживающего район грузового транспорта; в отдельных случаях допускается организация движения массового пассажирского транспорта
Улицы и дороги в производственных и коммунально-складских зонах	Транспортные связи в пределах производственных и коммунально-складских зон	Пропуск всех видов транспорта

В первую очередь на «Схеме транспортного обслуживания района проектирования» отражается существующая улично-дорожная сеть, в соответствии с классификацией, и существующие транспортные сооружения: транспортные развязки в разных уровнях, мосты, тоннели.

Далее, в соответствии с проектной градостроительной документацией, наносятся мероприятия по развитию транспортной инфраструктуры: строительство новых транспортных сооружений и участков улично-дорожной сети, реконструкция отдельных направлений и сооружений.

## Пассажирский транспорт

**Скоростной внеуличный транспорт** представлен рельсовыми видами транспорта, осуществляющими городские, пригородные, междугородные виды перевозок.

Городской скоростной внеуличный транспорт представлен маршрутами:

- городской железной дороги;
- традиционного метрополитена (Metro Rail Transport);
- видами легкого метрополитена (Light Rail Transport).

Расстояния между станциями должно быть, как правило, 1,2-2,0 км, но не менее 800 м. [1, 12]

**Пригородные перевозки** осуществляются пригородными поездами — электричками.

Пешеходная доступность станций в населенных пунктах составляет не более 700 м, транспортная — не более 2200 м. [1, 12]

**Междугородные перевозки** осуществляется поездами дальнего следования, и относятся к объектам внешнего транспорта.

На схеме транспортного обслуживания необходимо показать существующую систему скоростного внеуличного транспорта, а также мероприятия по развитию систем скоростного внеуличного транспорта по программе развития видов скоростного внеуличного транспорта.

**Наземный пассажирский транспорт.** Маршруты городского наземного общественного транспорта подразделяются на городские, пригородные, междугородные.

К городским относятся маршруты, проходящие в пределах черты города, к пригородным — проходящие за пределы черты города на расстояние до 50 км включительно, к междугородным — за пределы черты города на расстояние более 50 км.

Радиус пешеходной доступности от остановок общественного транспорта составляет 400 м. [1, 12]

Проектируемая сеть наземного транспорта должна обеспечивать:

- подвоз пассажиров к станциям скоростного внеуличного транспорта;
- межрайонные пассажирские сообщения;
- внутрирайонные пассажирские сообщения.



Расстояния между остановочными пунктами наземного пассажирского транспорта должно быть [1, 12]:

— автобуса, троллейбуса — 400 м, в пределах центрального ядра города — 300 м;

— трамвая — 400, 600 м;

— экспресс-автобуса — как правило, не менее 800 м (в районах массовой застройки — 400 м).

На схеме транспортного обслуживания показывается существующая система маршрутов наземных видов транспорта, а также мероприятия по развитию системы, размещению объектов его инфраструктуры на основе комплексной схемы развития наземного пассажирского транспорта.

**Воздушный транспорт.** К объектам транспортной инфраструктуры воздушного транспорта, которые должно быть отмечены на схеме транспортного обслуживания, относятся существующие и проектируемые аэропорты и вертолетные станции, обеспечивающие пассажирские перевозки. Данные по перспективному развитию воздушного транспорта представлены в генеральном плане административной единицы и комплексной схеме развития авиационного узла в соответствии с требованиями СНиП 32-03-96 «Аэродромы».

При анализе системы воздушного транспорта необходимо учесть, что аэропорты должны быть связаны скоростными видами массового пассажирского транспорта со станциями скоростного внеуличного транспорта, с системой общегородского центра, с другими аэропортами. При этом следует обеспечивать прямую доставку пассажиров к аэропортам от станций скоростного внеуличного транспорта, и длина пешеходного пути при пересадке не должна превышать 100 м. [11]

**Водный транспорт.** Объектами транспортной инфраструктуры водного пассажирского транспорта являются речные и морские пристани и порты.

Расстояние от речных вокзалов до остановок массового пассажирского транспорта должно составлять не более 200 м. В случае превышения этого расстояния, а также в целях повышения комфорта транспортного обслуживания пассажиров, предусматривать систему подвозящего транспорта непосредственно к зданию вокзала.

Данные по размещению и развитию объектов водного транспорта следует искать в генеральном плане и комплексной схеме развития водного транспорта в соответствии с требованиями СП 42.13330.2011.

## **Транспортно-пересадочные узлы**

Транспортно-пересадочный узел (ТПУ) — узловый элемент планировочной структуры поселения транспортно-общественного назначения, в котором осуществляется пересадка пассажиров между различными видами городского, регионального, внешнего и индивидуального транспорта в различных комбинациях, а также попутное обслуживание пассажиров объектами социальной инфраструктуры.

### ***Классификация ТПУ [15]:***

1. ТПУ агломерационного значения — обеспечивают территориальное единство агломерации, и связанность с системой внешнего транспорта в узлах данного типа обеспечивается взаимодействием городских видов транспорта — метрополитеном с региональной системой — железной дорогой, кроме того, в них взаимодействуют наземный пассажирский (городской, пригородный, межрегиональный) и индивидуальный транспорт.

Примерами ТПУ агломерационного значения являются железнодорожные вокзалы, автовокзалы и автостанции, осуществляющие региональные перевозки.

2. ТПУ муниципального значения — обеспечивают транспортное обслуживание жителей муниципальных районов, проживающих в зонах транспортной и пешеходной доступностей данного вида ТПУ, в узле обеспечивается взаимодействие либо городских видов системы скоростного транспорта, либо региональных с системами наземного и индивидуального транспорта.

3. ТПУ локального значения — обеспечивают транспортное обслуживание территорий, расположенных в пешеходной доступности от них.

### ***Требования к размещению ТПУ в плане [1, 12, 15]:***

1. В транспортно-пересадочных узлах общегородского значения, сформированных на базе станций скоростного внеуличного транспорта, протяженность пешеходных путей от остановочных пунктов наземного транспорта следует предусматривать:

— до станций метрополитена, экспресс-метрополитена, скоростного трамвая и городской железной дороги — не более 100 м;

— до станций и остановочных пунктов пригородно-городских железных дорог — не более 150 м.

2. В пределах пересадочных узлов «метрополитен — пригородно-городская и городская железная дорога» протяженность пешеходных путей не должна превышать 150 м.

3. В транспортно-пересадочных узлах типа «наземный транспорт — наземный транспорт» следует обеспечивать дальность пешеходных подходов не более 120 м.

Создание и развитие системы ТПУ определяется генеральным планом города или программами развития ТПУ.

### **Логистические комплексы**

В состав инфраструктуры транспортной логистики входят:

— транспортные пути всех видов транспорта, в том числе трубопроводного, а также транспортные узлы — морские, речные и авиационные порты, контейнерные терминалы, железнодорожные перегрузочные и сортировочные станции, терминалы комбинированного транспорта;

— здания и постройки, позволяющие осуществлять складирование и хранение вместе с их техническим оснащением, позволяющим осуществлять манипуляции с грузами и реализовывать основные функции, например, комплектацию, декомpleктацию и упаковку, а также покрытие пола, погрузочно-разгрузочные фронты, рампы;

— элементы узловой инфраструктуры логистики, такие, как распределительные центры, центры логистических услуг, транспортно-складские объекты;

— устройства и средства переработки и передачи информации вместе с соответствующим программным обеспечением.

Перспективы развития логистических комплексов определяются инвестиционной программой развития транспортно-логистической системы региона или страны.

#### **1.2.2. Разработка «Схемы организации движения транспорта и пешеходов»**

«Схема организации движения транспорта и пешеходов» (см. Приложение 2) отражает порядок использования территории в красных линиях улично-дорожной сети.

Целью разработки «Схемы...» является наглядное представление следующих элементов.

Схема организации движения различных видов транспорта:

- основные направления движения транспорта;
- поворотное движение на пересечениях и примыканиях дорог;
- наличие светофорного регулирования и других средств организации движения.

Схема организации наземной стоянки автотранспортных средств:

- места неорганизованной стоянки автомобилей;
- организованные стоянки автомобилей на проезжей части дорог с разметкой (при наличии) и указанием емкости (количества м/м);
- въезды-выезды на плоскостные и многоуровневые стоянки автомобилей, расположенных в непосредственной близости от дороги с указанием емкости (количества м/м).

Схема организации работы пассажирского транспорта:

- станции скоростного внеуличного транспорта;
- выделенные полосы для движения пассажирского транспорта;
- остановочные пункты и карманы для остановки пассажирского транспорта;
- транспортно-пересадочные узлы;
- отстойно-разворотные площадки и т.п.

Схема организации движения пешеходов:

- внеуличные пешеходные переходы, пешеходные мосты, крытые пешеходные пространства;
- наземные пешеходные коммуникации: пешеходные переходы, система тротуаров, пешеходных дорожек, аллей, бульваров, общественных площадей и т.п.

Планировочные параметры улично-дорожной сети:

- размеры элементов УДС в красных линиях (поперечный профиль);
- иные размеры примыкающих элементов, определяющих транспортную ситуацию.

Обязательной является простановка размеров планировочных элементов улиц в красных линиях, названий улиц и объектов, маршрутов пассажирского транспорта над остановочными пунктами и любых других необходимых информативных подписей.

В курсовом проекте разрабатывается:

— схема организации движения транспорта и пешеходов для рассматриваемого района («Графические материалы», чертеж № 2) в масштабе 1:2000 или меньшем, схемы поперечных профилей основных улиц. Назначение параметров поперечного профиля основных улиц производится в соответствии с данными таблицы Приложения 4 и п. 2.3.1 методических указаний;

— схема организации движения транспорта и пешеходов для проектного пересечения («Графические материалы», чертеж № 4) в масштабе 1:2000 или крупнее и рабочий поперечный профиль основной улицы (см. п. 2.3.2 методических указаний).

### 1.3. ОЦЕНКА ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

Оценка любой, существующей или проектной (пп. 1.3 и 2.3 пояснительной записки), транспортной системы осуществляется по результатам анализа каждого объекта транспортной инфраструктуры с точки зрения предъявляемых к нему нормативных требований, выполняемых функций и местоположения в транспортной системе города (поселения, района, и т.п.).

Взаимодействие различных элементов транспортной инфраструктуры определяют условия работы отдельной улицы, пересечения, ТПУ, и т.п., оценку работы которых необходимо проводить комплексно.

Кроме того необходимо оценить такие показатели, характеризующие транспортный каркас [18, 21], как:

**1. Плотность улично-дорожной сети (УДС)  $\delta$**  (км/км<sup>2</sup>)— определяется отношением общей протяженности улиц  $L_{удс}$  (км) на рассматриваемой территории к площади рассматриваемой территории города  $S_{р-на}$  (км<sup>2</sup>):

$$\delta = L_{удс} / S_{р-на}. \quad (1)$$

Проектирование уличной сети в зонах жилой и общественной застройки должно обеспечить ее плотность не менее:

- в центральной зоне — 9,5 км/км<sup>2</sup>;
- в срединной зоне 8,0 км/км<sup>2</sup>;
- в периферийной зоне — 6,5 км/км<sup>2</sup>.

Плотность сети магистральных улиц на расчетный срок в среднем по городу следует принимать не менее 2,2 км/км<sup>2</sup>.

**2. Коэффициент непрямолинейности УДС  $\rho$**  какой-либо магистрали, проложенной между двумя точками, определяется отношением расстояния, измеренного по этой магистрали  $L_{УДС}$ , к расстоянию, измеренному по воздушной линии  $L_B$  (т.е. по прямой) между указанными двумя точками.

$$\rho = L_{УДС} / L_B. \quad (2)$$

Таблица 3

**Оценка степени непрямолинейности улично-дорожной сети**

Показатель	Значения					
Коэффициент непрямолинейности	Более 1,3	1,25-1,3	1,2-1,25	1,15-1,2	1,1-1,15	1,1
Степень непрямолинейности сети	Исключительно высокая	Очень высокая	Высокая	Умеренная	Малая	Очень малая

Рекомендуется проектировать улично-дорожные сети со степенью непрямолинейности от очень малой до высокой степени (табл. 3). При очень высоких и исключительно высоких показателях следует предусматривать мероприятия по уменьшению непрямолинейности:

- уплотнение улично-дорожной сети;
- спрямление отдельных важных направлений;
- введение диагональных магистралей и т.д.

**3. Пропускная способность УДС** определяется коэффициентом загрузки движением  $Z$  — это отношение интенсивности движения  $N$  к пропускной способности  $P$  данного участка дороги:

$$Z = N/P, \quad (3)$$

где  $N$  — интенсивность движения (существующая или перспективная), прив. ед/ч;  $P$  — практическая пропускная способность, легковых прив. ед/ч.

Сводная оценка транспортной системы производится по картограмме оценки пропускной способности и коэффициенту наиболее загруженного направления в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

**Параметры оценки пропускной способности улично-дорожной сети по наиболее загруженному направлению**

<b>Максимальное значение коэффициента Z</b>	<b>Оценка пропускной способности направления</b>
Менее 0,9	УДС сохраняет запас пропускной способности
0,9—1,0	УДС работает на пределе пропускной способности
Более 1,0	УДС исчерпало запас пропускной способности

Методика расчета коэффициентов и построения картограмм представлена в п. 2.2 методических указаний.

Результаты анализа сводятся в табл. 5.

Таблица 5

**Сводная оценка существующей транспортной ситуации на рассматриваемой территории**

<b>Параметр оценки</b>	<b>Значение показателя или краткое описание</b>	<b>Оценка уровня</b>
Оценка пропускной способности УДС		
Коэффициент непрямолинейности УДС		
Плотность УДС		
Оценка работы элемента транспортной инфраструктуры		
Оценка работы перекрестка		
Оценка работы системы пассажирского транспорта		
Оценка организации движения пешеходов		
Оценка парковок на УДС		
Прочее (на усмотрение студента)		

## **2. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ТРАНСПОРТНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ РАССМАТРИВАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ**

Разработка проектных предложений по развитию транспортной инфраструктуры — реализации локальных мероприятий, реконструкции или новому строительству объектов — проводится на основе оценки существующего положения (см. п. 1.3) и предпосылок развития территории.

### **2.1. ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Масштабные перспективы развития территории отражаются, как правило, в генеральном плане поселения, в территориальных и отраслевых схемах развития городских территорий, федеральных и муниципальных документах градостроительного планирования.

Кроме того, решения о необходимости реконструкции улично-дорожной сети могут приниматься в следующих случаях:

— при размещении крупных фокусов притяжения автотранспортных и пешеходных потоков: жилых микрорайонов, общественных, промышленных зон, ТПУ при разработке схемы их транспортного обслуживания;

— когда улично-дорожная сеть исчерпала запас пропускной способности или работает на ее пределе;

— когда планировочные параметры улиц не соответствуют нормативам и требованиям безопасности;

— когда отсутствуют необходимые элементы транспортной инфраструктуры: участки улиц и дорог, пешеходные коммуникации, инфраструктура пассажирского транспорта, организованные места для хранения автомобилей и т.п.

После анализа всех предпосылок необходимо отразить на схеме транспортного обслуживания как мероприятия по развитию территории, утвержденные городскими программами, так и те, которые были запроектированы в процессе разработки проектных предложений.

Результаты анализа оформляются в п. 2.1 пояснительной записки.



## 2.2. РАЗРАБОТКА ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ УЛИЦ

В курсовом проекте разрабатывается планировочное решение пересечения общегородских магистралей в красных линиях проездов и, при необходимости, на прилегающих территориях функциональных зон, на которых расположены объекты транспортной инфраструктуры.

Планировочное решение отражает организацию всех существующих (проектируемых) элементов транспортной инфраструктуры в единую систему, обеспечивающих безопасные и комфортные условия движения различных видов транспорта и пешеходов, мест парковки автомобилей, посадки-высадки пассажиров, создание эстетической и удобной для всех пользователей среды обитания.

В курсовом проекте «Планировочное решение...» разрабатывается с целью формирования на рассматриваемой территории транспортного пересечения, соответствующей планировочным, транспортным, социальным, экологическим, экономическим условиям создания устойчивой городской среды. В частности:

- расчет геометрических параметров элементов поперечного профиля в соответствии с нормативными требованиями;

- проектирование локальных мероприятия для обеспечения безопасных условий движения различных видов транспорта;

- проверка пересечения по условию сохранения запаса пропускной способности улично-дорожной сети;

- реализация мероприятий по улучшению движения наземного пассажирского транспорта: выделение обособленных полос, организация карманов для остановочных пунктов;

- реализация мероприятий по улучшению движения пешеходов, велосипедистов, маломобильных групп населения;

- организация парковочных пространств;

- создание эстетической среды в пределах красных линий: освещение, зеленые насаждения, ограждения, и т.п.

На чертеже должны быть отражены следующие элементы:

- борта дорожного полотна проезжей части и транспортных площадей;

- разделительные полосы, островки, и т.п.;

- обособленные полосы движения наземных видов пассажирского транспорта;
- пути трамвая и легкого рельсового транспорта;
- оборудование остановочных пунктов городского общественного пассажирского транспорта;
- площади и карманы для автомобильных стоянок;
- защитные сооружения (озеленение, ограждения);
- технические средства организации дорожного движения;
- тротуары, пешеходные переходы вне проезжей части улиц;
- велосипедные дорожки;
- устройства для движения маломобильных групп населения;
- объекты, предназначенные для освещения;
- разворотные и отстойно-разворотные площадки наземного общественного пассажирского транспорта;
- иные подобные устройства и сооружения.

Также необходимо отразить элементы транспортной инфраструктуры, расположенные вне красных линий на территории прилегающих функциональных зон, но влияющие на транспортную ситуацию на рассматриваемой территории:

- элементы транспортной инфраструктуры городского пассажирского транспорта и проезды к ним;
- сеть внутриквартальных и микрорайонных проездов, места въездов-выездов на улично-дорожную сеть;
- элементы пешеходных коммуникаций;
- крупные общественные объекты и проезды к ним;
- парковочные пространства различного назначения;
- иные подобные устройства и сооружения.

### **Основные принципы проектирования транспортных пересечений**

В целях безопасности и удобства организации движения пешеходов и транспорта на пересечениях в одном уровне следует соблюдать общие правила пересечения и примыкания улиц и дорог различных категорий между собой:

- проезды могут иметь пересечения друг с другом и с улицами и дорогами местного значения, а также правоповоротные примыкания к общегородским магистралям;

— улицы и дороги местного значения (за исключением проездов) могут иметь пересечения друг с другом и с общегородскими магистралями районного значения, а также правоповоротные примыкания к местным или боковым проездам общегородских магистралей I и II класса. В случаях сложной реконструкции или в других стесненных условиях допускается предусматривать правоповоротные примыкания жилых улиц и дорог промышленных и коммунально-складских районов непосредственно к проезжим частям общегородских магистралей I и II класса, не имеющих местных проездов, при расстоянии между этими примыканиями не менее 300 м и с устройством переходно-скоростных полос;

— районные магистрали могут иметь пересечения друг с другом и с магистралями II класса, а также правоповоротные примыкания к основной проезжей части магистрали I класса и к местным проездам магистралей I класса и скоростных дорог;

— магистрали общегородского значения должны иметь сложное пересечение в одном или нескольких уровнях, а также правоповоротные примыкания к основным проездам магистралей и скоростным дорогам с устройством переходно-скоростных полос.

Варианты планировочных пересечений магистралей различных категорий между собой подробно рассматриваются в лекционном курсе дисциплины «Городские улицы, дороги и дорожно-транспортные сооружения», а также учебной литературе [4, 7, 18, 21].

Количество полос движения на каждом из направлений движения назначается, исходя из предварительного расчета по формуле (6) параллельно с выполнением картограммы транспортных потоков для выбранного планировочного решения пересечения, и может корректироваться при оценке уровня обслуживания запроектированного пересечения. Следует помнить, что при выборе планировки пересечения в одном уровне для второстепенной дороги необходимо обеспечивать такой же уровень обслуживания движения, как и на основном направлении.

Оценка запроектированного пересечения ведется в соответствии с данными табл. 6.

### Величины предельных загрузок движением пересечений

Уровень обслуживания движения на главной дороге <sup>2</sup>	Коэффициент загрузки	Загрузка второстепенной дороги	
		Предельно допустимая	Оптимальная
A	< 0,20	0,11P <sub>гл</sub> <sup>1</sup>	0,09P <sub>гл</sub>
B	0,20-0,45	0,22P <sub>гл</sub>	0,17P <sub>гл</sub>
C	0,45-0,70	0,37P <sub>гл</sub>	0,28P <sub>гл</sub>
D	0,70-1,00	0,56P <sub>гл</sub>	0,42P <sub>гл</sub>

Примечания:

1 — P<sub>гл</sub> — практическая пропускная способность главной дороги в рассматриваемых дорожных условиях.

2 — характеристики уровней обслуживания приведены в таблице 1 методических рекомендаций по оценке пропускной способности автомобильных дорог, Росавтодор, 2012 г. [2]

Подробное описание процесса назначения параметров поперечного профиля представлено в п. 2.3.1.

Пример оформления чертежа приведен в Приложении 3.

Дополнительно к чертежу «Планировочное решение...» разрабатываются схема организации движения транспорта и пешеходов (см. Приложение 2) и картограммы транспортных потоков и оценки пропускной способности улично-дорожной сети (см. п.п. 2.2.1—2.2.2 методических указаний).

Требования к планировке основных элементов транспортной инфраструктуры определены в справочной и методическо-нормативной литературе, список которой представлен в конце методических указаний.

#### 2.2.1. Картограмма транспортных потоков

Исходные данные для построения картограммы транспортных потоков для целей курсового проекта могут быть получены двумя способами.

1. В ходе проведения натуральных обследований рассматриваемой территории — в случае, если проект выполняется для существующей территории. Методика проведения рассматривается в практической работе.

2. Теоретическое распределение потоков — в случае, если проект выполняется для проектируемой территории.

### **Теоретические основы распределения транспортных потоков в час пик для целей курсового проектирования (в натуральных единицах)**

1. Автомобильный транспорт: в утренний час пик из микрорайона выезжает 15...25 % населения; заполняемость автомобиля принимается от 1,2 до 2 чел./авт.

Распределение потока автомобилей происходит по закону трудового тяготения: наикратчайшим путям до фокусов приложения труда между микрорайонами и ТПУ. Точки выездов из микрорайонов определяются планировочным решением микрорайона.

2. Наземный пассажирский транспорт: количество автобусов и их маршруты определяются методом взаимных корреспонденций в курсе «Транспортные системы городов и регионов» или задаются преподавателем в качестве исходных данных.

3. Малый грузовой транспорт: в городе представлен маршрутными микроавтобусами коммерческих операторов и грузовыми автомобилями. Для целей курсового проекта принимается от 10 до 20 % от количества легковых автомобилей.

4. Грузовой транспорт: представлен грузовым транспортом и транспортом специального назначения массой более 3 т. Проезд разрешен только по магистральной УДС и по пути подъезда-выезда к промышленной зоне. Для целей курсового проекта принимается от 2 до 5 % от количества легковых автомобилей, т.к. в утренний час пик движение грузового транспорта ограничено.

Для построения картограммы транспортных потоков необходимо запроектировать схему организации движения транспорта на рассматриваемой территории с пересечениями в одном уровне и распределить транспортные потоки в натуральных единицах таким образом, чтобы

места пересечения потоков (перекрестки) были увязаны по следующему принципу: сумма входящих потоков  $\sum N_{\text{вх}}$  равна сумме исходящих потоков  $\sum N_{\text{исх}}$ :

$$\sum N_{\text{вх}} = \sum N_{\text{исх}}. \quad (4)$$

Далее необходимо разбить ее на отдельные участки, которым будет соответствовать одна величина транспортного потока, но уже в приведенных единицах.

Переход от интенсивности в физических единицах транспорта  $N_{\text{ф}}$ , авт./ч, к интенсивности, приведенной к легковому автомобилю  $N_{\text{пр}}$ , приведенных авт./ч, рекомендуется производить по уравнению:

$$N_{\text{пр}} = n \times K, \quad (5)$$

где  $K$  — коэффициент приведения транспортного средства;  $n$  — число единиц транспорта одного типа в составе потока.

Значения  $K$  — коэффициентов приведения различных типов транспортных средств к легковому автомобилю см. в табл. 7.

Далее, необходимо перевести величину транспортного потока из натуральных единиц к единой единице измерения: приведенные единицы за час.

*Таблица 7*

**Коэффициенты приведения транспортных средств к легковому автомобилю**

Типы транспортных средств	Коэффициент приведения
Легковые автомобили	1
Малые грузовые	1,5
Грузовые автомобили	2
Общественный транспорт	3

## Построение картограммы транспортных потоков

Основой для чертежа является вычерченная схема организации движения транспорта. Линии направления движения чертятся масштабно относительно величины транспортного потока на участке.

На картограмму над выносной линией для каждого участка наносится величина транспортного потока, кратная 5. Недостающие величины потоков досчитываются математически: слияние потоков представляет собой их сумму, разъезд, соответственно, — разность величин потоков. Также необходимо провести увязку пересечения по условию (4), и, если условие не выполняется, картограмму следует откорректировать до его выполнения.

Пример оформления чертежа представлен на рис. 1.



Рис. 1. Пример оформления картограммы транспортных потоков

## 2.2.2. Пофазный разъезд

Светофорное регулирование является одним из эффективных методов повышения безопасности дорожного движения и регулирования транспортных и пешеходных потоков и, одновременно, одной из причин снижения пропускной способности полос движения.

Для корректного расчета коэффициентов загрузки отдельных направлений пересечения необходимо учитывать условия работы светофорных объектов по отдельным полосам данного направления.

Чертеж «Пофазный разъезд» отражает информацию по составу цикла светофорного регулирования — количеству и временной протяженности отдельных фаз.

ОДМ 218.6.003-2011 определяет следующие понятия:

**Светофорный объект** — группа светофоров, установленных на участке дорожной сети, очередность движения по которому конфликтующих транспортных потоков или транспортных и пешеходных потоков регулируется светофорной сигнализацией.

**Цикл регулирования** — периодически повторяющаяся совокупность всех фаз светофорного регулирования.

**Фаза регулирования** — совокупность основного и следующего за ним промежуточного такта в цикле светофорного регулирования. Такт регулирования — период действия определенной комбинации светофорных сигналов.

### Принципы проектирования пофазного разъезда

1. Пофазный разъезд транспортных средств должен обеспечивать разделение конфликтующих потоков по времени. 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 регулирования и, что особенно важно, к увеличению его непроизводительных составляющих — числа и суммарной длительности промежуточных тактов.

2. В процессе пофазного разъезда каждый участник движения получает право на пересечение стоп — линии, как правило, лишь в одной фазе. С ростом их числа время ожидания право проезда каждого участ-





5. Учитывать, что допускается совмещать в одной фазе:

— левоворотный поток, конфликтующий с определяющим длительность фаз встречным потоком прямого направления, если левоворотный поток не превышает 120 авт./ч;

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

6. Нельзя выпускать из одной и той же полосы транспортные средства, движение которых предусмотрено в разных фазах (полосы движения необходимо закреплять за определенными фазами).

7. Необходимо стремиться к равномерной загрузке полос. Интенсивность движения, в среднем приходящаяся на одну полосу, не должна превышать 600-700 ед./ч.

8. 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.

Пример оформления чертежа представлен на рис. 2.

### 2.2.3. Картограмма оценки пропускной способности улично-дорожной сети

Картограмма оценки пропускной способности улично-дорожной сети выполняется после разработки планировочного решения и поперечных профилей улиц и является обоснованием проектной планировки — коэффициент загрузки для дорог определенного класса не должен превышать нормативных значений (табл. 8 и 9).

Таблица 8

**Рекомендуемый коэффициент загрузки  $Z$  для условий движения в сухое летнее время года на автомобильных дорогах различных групп**

Автомобильные дороги	Категория	Рекомендуемый коэффициент загрузки $Z$
Подъездные дороги к аэропортам I и II классов, морским и речным портам I и II групп	1-а	0,20-0,25

Автомобильные дороги	Категория	Рекомендуемый коэффициент загрузки $Z$
Скоростные магистральные (автомагистрали)	1-а	0,45-0,50
Общего пользования	1-б	0,6

Под коэффициентом загрузки движением  $Z$  понимается отношение интенсивности движения  $N$  к пропускной способности  $P$  данного участка дороги, определяемое по формуле (3).

Для многополосных дорог в формуле необходимо учитывать количество полос. Нормативная пропускная способность двух-, трех-, четырех- и многополосных дорог принимается по ОДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог» (п. 5.1.16) [2].

Для целей курсового проектирования величина пропускной способности 1 полосы принимается по табл. 9.

Таблица 9

#### Величина пропускной способности 1 полосы

Направление	$P$ , прив. ед./час
Прямое направление при непрерывном движении	1750-1850
Прямое направление при регулируемом движении	750-850
Левоповоротное направление	1700
Правоповоротное движение	1500

Расчет коэффициентов загрузки производится в соответствии с табл. 10.

Нормативные показатели пропускной способности правых и левых поворотов в зависимости от их распределения представлены в табл. 9. Следует учитывать распределение полос по направлениям движения, так как из одной полосы может быть организовано движение в двух направлениях, а также процентное распределение разъезжающегося транспортного потока.

Таблица 10

Таблица расчетов коэффициентов загрузки движением

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Описание направления	Направление (прямо/право/лево)	Величина потока, пр. авт./час	Тц, сек.	Зеленый, сек.	Доля цикла, сек.	Нормативный поток, пр. авт./час	Проп. способность, пр. авт./час	Коэф. загрузки	Цвет на чертеже
		(с картограммы)	(общее время цикла)	(время, которое горит зеленый для направления – время фазы или суммы фаз)	(5)/(4)	Табл. 9	(7)×(6)	(3)/(8)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Пример:									
Движение прямо по улице... в сторону области	прямо	200	90	25	0,28	750	208	0,96	Направление работает на пределе пропускной способности

В зависимости от расчетного значения коэффициента, необходимо определить цвет участка направления на картограмме в соответствии с условными обозначениями (табл. 11).

Пример оформления чертежа представлен на рис. 3.

Таблица 11

**Условные обозначения картограммы оценки пропускной способности улично-дорожной сети**

Цвет расчетного участка направления движения на картограмме	Значение коэффициента $Z$	Оценка пропускной способности направления
(зеленый)	Менее 0,9	Направление сохраняет запас пропускной способности
(желтый)	0,9-1,0	Направление работает на пределе пропускной способности
(красный)	Более 1,0	Направление исчерпало запас пропускной способности

### 2.3. ПОПЕРЕЧНЫЙ ПРОФИЛЬ

В курсовом проекте разрабатываются:

- схемы всех поперечных профилей улиц в красных линиях;
- рабочий поперечный профиль главной улицы.

#### 2.3.1. Схема поперечного профиля

Схемы поперечных профилей улиц разрабатываются в соответствии с принятыми техническими нормативами и назначением проектируемых улиц, по которым определяются размеры элементов поперечных профилей.

Типовые поперечные профили улиц представлены в нормативно-методической литературе [4, 5, 18, 21].

Поперечный профиль выполняется в красных линиях проезда.

## КАРТОГРАММА ОЦЕНКИ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ *Пересечение Проезда 1 и Проезда 2*

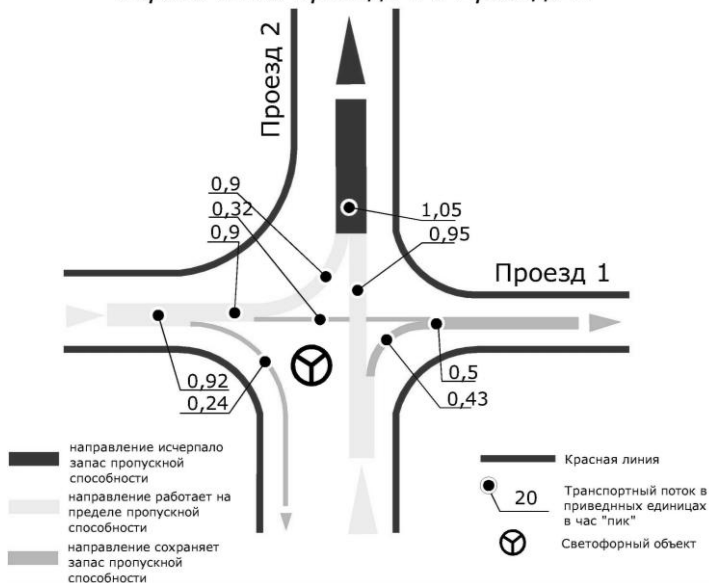


Рис. 3. Пример оформления картограммы оценки пропускной способности

Ширина проезжей части назначается по расчету пропускной способности улицы:

$$n = N_{уд.}/N_{норм}, \quad (6)$$

где  $n$  — расчетное количество полос;  $N_{уд.}$  — величина транспортного потока по расчетному направлению (принимается по картограмме транспортных потоков);  $N_{норм}$  — нормативная пропускная способность (табл. 9) для расчетного направления.

Ширины остальных элементов в красных линиях должны соответствовать классу улицы и обеспечивать размещение всех запроектированных элементов. Основные требования к проектированию поперечного профиля представлены в Приложении 4.

На схеме поперечного профиля указывают: название улицы, область действия, все элементы в принятых обозначениях и их ширину, ширину в красных линиях, схематичное расположение коммуникаций.

Пример схемы представлен в Приложении 5. Поперечные профили вычерчиваются в масштабе 1:200 или 1:400.

### 2.3.2. Рабочий поперечный профиль

Рабочий поперечный профиль разрабатывается для обеспечения отвода поверхностных вод со всех элементов улицы. Для этого придаются поперечные уклоны в сторону лотков.

Для обеспечения водоотвода с поверхностей должны быть обеспечены величины поперечных уклонов:

— на полосах проезжей части — 15...25 ‰;

— на тротуарах — 10...15 ‰;

— на разделительных и озеленительных полосах с грунтовым покрытием — 5...15 ‰.

На участках улиц с односторонним движением и шириной до 15 м, как правило, устраивают с односкатным поперечным профилем.

Проезжую часть на прямолинейных участках улиц всех категорий при двустороннем движении транспорта и, как правило, с четным количеством полос, а также на кривых в плане радиусом 800 м и более для магистральных улиц общегородского значения с непрерывным движением и радиусом 600 м и более для магистральных улиц с регулируемым движением следует предусматривать с двускатным поперечным профилем.

Расчет красных отметок производится по формуле:

$$h = h_0 \pm i \times l, \quad (7)$$

где  $h$  — конечная красная отметка поперечного профиля, м;  $h_0$  — начальная красная отметка поперечного профиля, м;  $i$  — поперечный уклон для обеспечения водоотвода, ‰, знак «+» или «-» обозначает превышение или понижение конечной красной отметки относительно начальной;  $l$  — длина элемента поперечного профиля, м.

Пример оформления рабочего поперечного профиля представлен в Приложении 6.

## 2.4. ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ

Представляет собой условное изображение на чертеже разреза улицы вертикальной плоскостью, проходящей через ее ось или по одному из внешних рельсов при наличии путей трамвая, расположенных по оси улицы. Проектирование продольного профиля дорог надлежит производить из условия наименьшего ограничения и изменения скорости, обеспечения безопасности и удобства движения, возможной реконструкции дороги за пределами перспективного периода.

В курсовом проекте строится продольный профиль улицы высшего класса и оформляется согласно требованиям ГОСТ Р 21.1701-97. Пример продольного профиля представлен в Приложении 4.

Проектная линия при двускатном поперечном профиле проектируется по оси, лоткам или кюветам проезжей части, при односкатном — по внутренней кромке. Шаг проектирования (расстояние между переломами профиля) принимается не менее: 100 м — на скоростных дорогах, 50 м — на магистральных улицах, 20 м — на местных улицах. Контрольными точками являются начало и конец проектируемых улиц, а также место их пересечения.

Вертикальные кривые вписывают методом тангенсов. Переломы продольного профиля необходимо сопрягать вертикальными кривыми, радиусы которых следует принимать в зависимости от алгебраической разности уклонов по табл. 12.

Минимальные и максимальные значения продольных уклонов в зависимости от типа дорожного покрытия и категории улиц и дорог следует принимать не более 30 %.

Следует избегать сочетания элементов, создающих впечатление провалов (для водителя неясно дальнейшее направление движения), такими местами являются:

- короткие вогнутые вертикальные кривые («впадины»);
- выпуклые вертикальные кривые малых радиусов на прямых участках;
- затяжные подъемы, оканчивающиеся короткой выпуклой вертикальной кривой на прямой в плане.



## Радиусы вертикальных кривых

Категория улиц и магистралей	Алгебраическая разность уклонов, %	Радиусы вертикальных кривых, м	
		Наименьшие	
		Выпуклые	Вогнутые
Магистральные улицы			
Общегородского значения			
I класса	5 и более	6000	2000
II класса	7 и более	4000-6000	1500-2000
Районного значения	10 и более	2500	1000
Улицы и дороги местного значения	15 и более	2000	500

## Построение продольного профиля методом тангенсов

Суть метода заключается в построении ломаного хода и дальнейшего вписывания вертикальных кривых методом тангенсов (рис. 4).

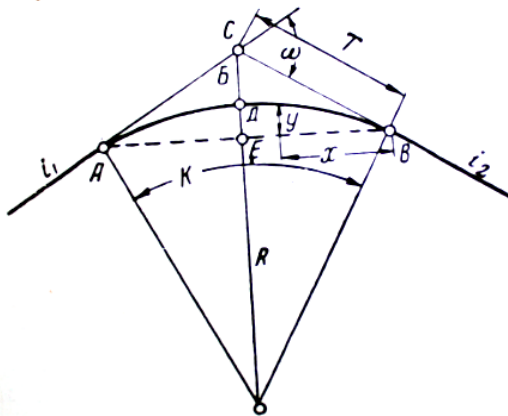


Рис. 4. Порядок вписывания вертикальной кривой методом тангенсов

Элементы вертикальной кривой определяют по следующим формулам:

$$K = R(i_1 - i_2); T = K/2; Б = T^2/2R; \Delta h = x^2/2R, \quad (8)$$

где  $K$  — длина кривой, м;  $R$  — радиус вертикальной кривой, м;  $i_1, i_2$  — смежные уклоны, доли единицы;  $T$  — длина тангенса кривой, м;  $Б$  — биссектриса, м;  $\Delta h$  — поправка к рабочим отметкам, расположенным в пределах вертикальной кривой, м.

### 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НЕЖЕСТКОГО ТИПА

В курсовой работе необходимо сконструировать и рассчитать один тип дорожной одежды нежесткого типа для наиболее загруженной дороги.

Конструкция дорожной одежды (тип дорожной одежды, минимальная толщина слоев, виды материалов) принимается на основании категории дороги, дорожно-климатической зоны района проектирования, грунта рабочего слоя земляного полотна, типа местности по характеру и степени увлажнения, в соответствии с требованиями и величины приведенной интенсивности воздействия нагрузки  $N_p$ .

Таблица 13

**Сводная таблица интенсивности движения для расчета конструкции  
дорожной одежды нежесткого типа**

<b>Тип транспортного средства</b>	<b>Существующая интенсивность, авт./сут* в 2-х направлениях</b>	<b>Показатель изменения интенсивности по годам (для всех вариантов) <math>q</math></b>
Грузовые автомобили		
Малые грузовые		1,02
Грузовые		0,94
Автобусы		
Общественный транспорт		1,02

Примечание: \* — Перевод авт./час в авт./сут. — по гистограмме суточного распределения транспортных потоков на час пик приходится 9,5 %.

### Исходные данные для расчета:

Местоположение — Московская область.

Категория автомобильной дороги – II.

Тип грунта, уровень грунтовых вод, конструкция слоев — по варианту задания.

Перспективная интенсивность движения авт./час. определяется по картограмме транспортных потоков в табл. 13.

Исходя из транспортно-эксплуатационных требований, на дороге II категории устраивается усовершенствованное покрытие капитального типа. Согласно СП 34.13330.2011, в качестве расчетного принимается автомобиль с наибольшей нагрузкой на одиночную ось 115 кН (11,5 тс), с расчетным диаметром следа колеса  $D = 40$  см. Конструкция дорожной одежды рассматривается как упругое многослойное полупространство, нагруженное на внешней поверхности гибким круговым штампом диаметром  $D$ , передающим равномерно распределенную нагрузку (удельное давление) величиной  $p$ . Каждый слой характеризуется толщиной и деформационными характеристиками (модулем упругости и коэффициентом Пуассона).

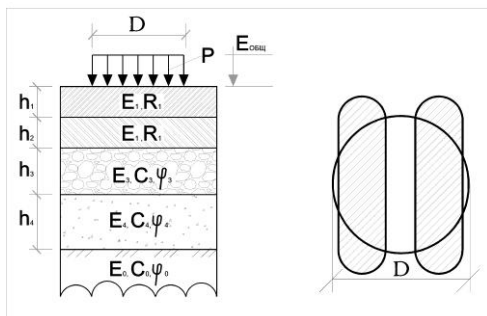


Рис. 5. Расчетная схема конструкции дорожной одежды

$E$  — основной параметр механических свойств грунта земляного полотна — модуль упругости, МПа;  $R$  — предельно допустимое растягивающее напряжение для материала, МПа;  $C$  — коэффициент удельного сцепления грунтов;  $\varphi$  — угол внутреннего трения

Давление на покрытие  $p$  усреднено и вследствие определенной жесткости шин установлено несколько большим, чем давление воздуха в шинах, и составляет 0,6 МПа. Расчетная схема представлена на рис. 5.

При расчете дорожной одежды в качестве расчетного типа используется наиболее тяжелый автомобиль из систематически обращающихся по дороге, доля которых составляет не менее 10 %.

### **Порядок расчета конструкции дорожной одежды нежесткого типа**

#### ***1. Расчет дренарующего слоя — песка мелко.***

Расчет выполняют в следующей последовательности. Значения коэффициентов указаны по ОДН 218.046-01 [3].

Определяют расчетное значение воды, поступающей за сутки,:

$$q_p = q \times K_n \times K_r \times K_{\text{вог}} \times K_p / 1000, \quad (9)$$

где  $q$  — усредненное (табличное) значение притока воды в дренарующий слой при традиционной конструкции дорожной одежды, отнесенное к  $1 \text{ м}^2$  проезжей части,  $\text{л}/\text{м}^2$  (табл. 5.3 для супеси пылевой  $q = 80 \text{ л}/\text{м}^2$ );  $K_n$  — коэффициент «пик», учитывающий неустановившийся режим поступления воды из-за неравномерного оттаивания и выпадения атмосферных осадков (табл. 5.4  $K_n = 1,6$ );  $K_r$  — коэффициент гидрологического запаса, учитывающий снижение фильтрационной способности дренарующего слоя в процессе эксплуатации дороги (табл. 5.4  $K_r = 1,2$ );  $K_{\text{вог}}$  — коэффициент, учитывающий накопление воды в местах изменения продольного уклона, определяемый при одинаковом направлении участков профиля у перелома ( $K_{\text{вог}} = 1,3$ );  $K_p$  — коэффициент, учитывающий снижение притока воды при принятии специальных мер по регулированию водно-теплового режима (табл. 5.5  $K_p = 0,1$ ).

Затем по формуле (10) определяют полную толщину дренарующего слоя в метрах, (работающего по принципу осушения с периодом запаздывания отвода воды), достаточную для временного размещения в его порах воды, поступающей в конструкцию в начальный период оттаивания.

$$h_{\Pi} = (q_p \times T_{\text{зап}}/n + 0,3h_{\text{зап}}) : (1 - \varphi_{\text{зим}}), \quad (10)$$

где  $T_{\text{зап}}$  — средняя продолжительность запаздывания начала работы водоотводящих устройств, принимаемая для II дорожно-климатической зоны равной 4...6 суток, для III дорожно-климатической зоны равной 3...4 суток (большее значение — для мелких песков);  $\varphi_{\text{зим}}$  — коэффициент заполнения пор влагой в материале дренирующего слоя к началу оттаивания — 0,5 (табл. 5.6);  $q_p$  — расчетное значение воды, поступающей за сутки;  $n$  — пористость материала, в долях единицы (для гравелистого песка —  $n = 0,4$ , для мелкого песка —  $n = 0,45$ );  $h_{\text{зап}}$  — дополнительная толщина слоя, зависящая от капиллярных свойств материала и равная для песков крупных 0,10...0,12 м, средней крупности 0,14...0,15 м и мелких 0,18...0,20 м, во всех случаях полную толщину дренирующего слоя следует принимать не менее 0,20 м.

## **2. Определение общего (расчетного) модуля упругости дорожной одежды.**

Определяем суммарное движение по каждому типу автомобилей за срок службы дорожной одежды. Для расчета используем формулу:

$$N_{ci} = N_{1m} \times K_c \times T_{\text{рдг}} \times K_{\text{пу}}, \quad (11)$$

где  $N_{1m}$  — суточная интенсивность движения автомобилей  $m$ -й марки в первый год службы (в обоих направлениях), авт/сут — табл. «Исх. данные»;  $K_c$  — коэффициент суммирования (см. Приложение 6, табл. П.6.5) — для  $q = 1,02$  и  $T_{\text{сл}} = 15$  лет (см. Приложение 6, табл. П.6.2)  $K_c = 17,2$ , для  $q = 0,94$   $K_c = 10,0$ ;  $T_{\text{рдг}}$  — расчетное число расчетных дней в году, соответствующих определенному состоянию деформируемости конструкции (определяемое в соответствии с Приложением 6) — 125 дней;  $K_{\text{пу}}$  — коэффициент поперечной установки автомобиля, который учитывает неточное попадание последовательно движущихся автомобилей в один след, что несколько снижает активность воздействия автомобильной нагрузки в среднем  $K_{\text{пу}} \sim 0,7$ .

Результаты расчета для каждого вида транспорта заносятся в табл. 14.

**Определение общего (расчетного) модуля упругости  
дорожной одежды**

Тип транспорта	$K_c$	Расчет: $N_{ci} = N_{1m} \times K_c \times T_{пл} \times K_{пу}$ ,	$N_{ci}$
Малые грузовые			
Грузовые			
Общественный транспорт			

Далее вычисляем общее суммарное количество проходов автомобилей, приведенных к расчетной нагрузке за срок службы дорожной одежды по формуле:

$$N_{pc} = f_{пол} \times \sum N_{ci} \times S_k \times K_n, \quad (12)$$

где  $f_{пол}$  — коэффициент, учитывающий число полос движения и распределение движения по ним, определяемый по табл. 3.2 ОДН [3] — 0,35;  $N_{ci}$  — число проездов в сутки в обоих направлениях транспортных средств  $m$ -й марки;  $S_k$  — суммарный коэффициент приведения воздействия на дорожную одежду каждого типа транспорта из табл. 14 к расчетной нагрузке  $Q_{расч}$ , определяемый в соответствии с Приложением 1 табл. П.1.3 ОДН [3];  $K_n$  — коэффициент, учитывающий вероятность отклонения суммарного движения от среднего ожидаемого по табл. 3.3 ОДН [3] — 1,49.

Результаты расчета для каждого вида транспорта заносятся в табл. 15.

**Общее суммарное количество проходов автомобилей,  
приведенных к расчетной нагрузке за срок службы дорожной одежды**

Тип транспорта	$S_k$	Расчет $N_{pc} = f_{пол} \sum N_{сг} \times S_k \times K_n$	$N_{pc}$
Малые грузовые			
Грузовые			
Общественный транспорт			
$\sum N_p$			

### **3. Конструирование и расчет дорожной одежды.**

Конструктивные слои дорожной одежды из выбранных (по заданию) материалов назначаются на основе табл. 30 СНиП 2.05.02-85 [10].

Расчет слоев дорожной одежды выполняется согласно ОДН 218.046-01 [3]. В назначенной дорожной одежде известна толщина всех конструктивных слоев, за исключением щебеночного основания. Расчет заключается в определении такой толщины этого слоя, которой будет соответствовать общий модуль упругости дорожной одежды, равный  $E_{общ}$ .

Для решения этой задачи необходимо предварительно найти общий модуль упругости слоев, подстилающих слой щебня, а также общий модуль упругости на поверхности рассчитываемого слоя.

Значения модулей упругости материалов, содержащих органическое вяжущее, назначаем по табл. П.3.2 ОДН 218.046-01 при расчетной температуре +10 °С.

Значение нижнего модуля упругости находим, выполняя расчет снизу вверх для каждого из слоев. Откладываем значение  $h/D$  по оси абсцисс номограммы (рис. 3.1 ОДН [3]), а  $E_n/E_{сл}$  по оси ординат, прово-



дим через них вертикальную и горизонтальную линии, точка пересечения которых дает значение отношения  $E_B/E_{cл}$ . Отсюда получаем общий модуль упругости на поверхности песчаного слоя (он же нижний для слоя щебня):

$$E_B = E_B/E_{cл} \times E_{cл}. \quad (13)$$

Для определения модуля упругости на поверхности рассчитываемого слоя расчет необходимо выполнить сверху вниз. Откладываем на оси ординат номограммы (рис.3.1)  $E_H/E_{cл}$  и проводим горизонтальную линию до пересечения с кривой  $E_B/E_{cл}$ . Точке пересечения соответствует на оси абсцисс значение  $h_{cл}/D$ . По найденному значению  $h_{cл}/D$  определяем толщину слоя щебня:

$$h_{cл} = h_{cл}/D \times D. \quad (14)$$

Результаты расчета приводятся в табл. 16.

*Таблица 16*

**Толщина слоев конструкции дорожной одежды**

Наименование слоя	$E_{cл}$	$h_{cл}$	$h_{cл}/D$	$E_B/E_{cл}$	$E_H/E_{cл}$	$E_B$	$E_H$
Слой 1							
Слой 2							
Слой 3							
Слой 4							
Грунт земляного полотна		—	—	—	—	—	—

После расчета дорожной одежды необходимо выполнить ряд проверок, порядок расчета которых приведен в Приложении 12 к ОДН 218.046-01 [3].

Проверка № 1. Расчет на морозоустойчивость.

Проверка № 2. Расчет конструкции по условию сдвигоустойчивости в грунте.

Проверка № 3. Расчет конструкции на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

По результатам проверок принимаем и вычерчиваем рассчитанную конструкцию дорожной одежды. Пример оформления узла конструкции представлен в Приложении 8.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

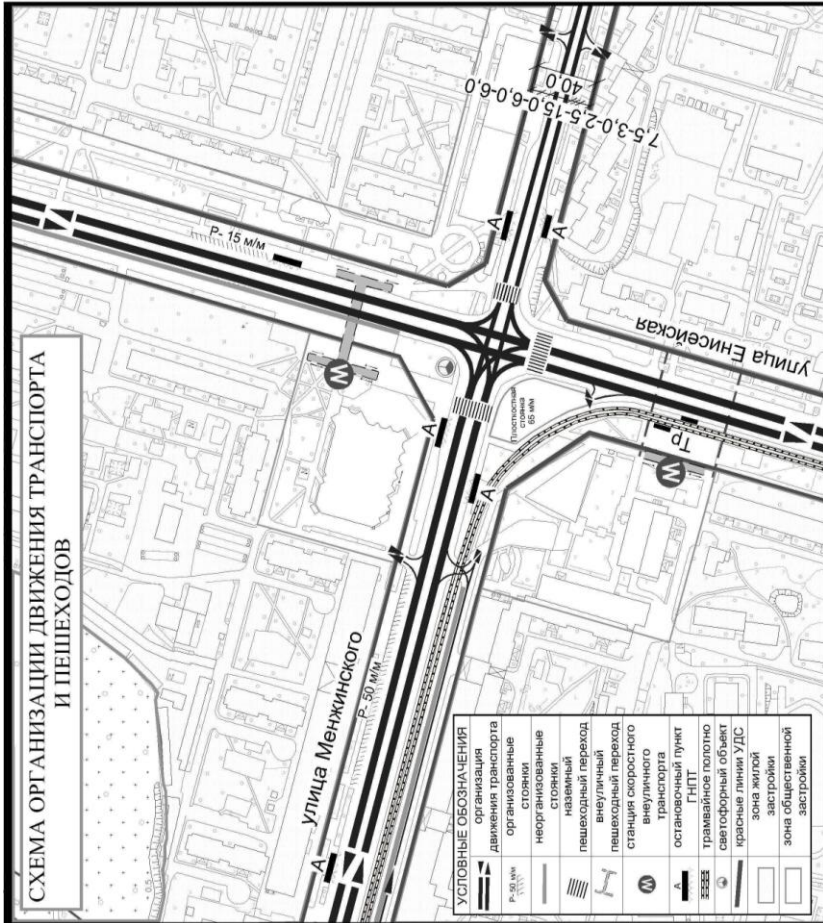
## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Пример оформления «Схемы транспортного обслуживания района»



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Пример оформления «Схемы организации движения транспорта и пешеходов»



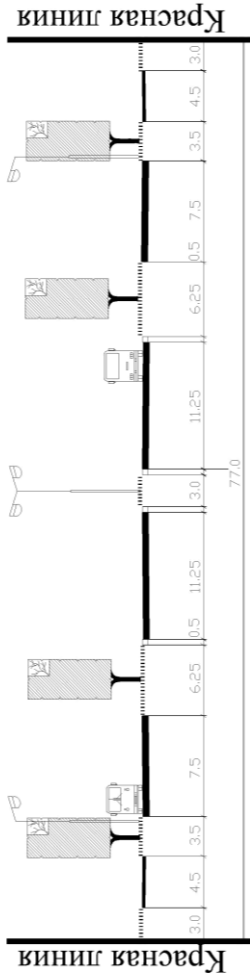


## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Категория улиц и дорог	Основные нормативы проектирования поперечного профиля											
	ширина в красных линиях, м	число полос движения		ширина полосы движения, м	ширина полосы безопасности по бокам проезжей части каждого направления движения, м	ширина разделительной полосы, м				ширина, м		
		на первую очередь строительства	на расчетный срок			центральная	между проезжей частью и трамвайным полотном	между проезжими частями и трамвайным полотном	между проезжей частью и трамвайным полотном		между проезжей частью и трамвайным полотном	
СД-I	130	6	8	3,75	2×1	6	10	-	-	-	0,75	-
СД-II	70	4	6	3,75	-	6	-	-	-	-	-	2×3,75
МНД-I	100	6	8	3,75	2×0,75	4	8	6	3	-	7,5	-
МНД-II	80	4	6	3,75	2×0,75	2	6	6	3	-	6	-
МРД-I	80	4-6	6-8	3,75	2×0,5	4	6	3	3	3	7,5	-
МРД-II	50	4	4-6	3,75	2×0,5	4	6	3	3	3	6	-
РМ-I	40	4	6	3,75	-	2	4	3	2	2	6	-
РМ-II	30	2	4	3,75	-	4	-	3	-	-	4,5	-
ГД-I	50	2	4	3,75	-	4	-	-	-	-	1,5	-
ГД-II	35	2	4	3,75	-	4	-	-	-	-	0,75	2×2,5
Жилые улицы	25	2	4	3	-	4	-	-	2	-	4,5	-
Дороги	30	2	4	3,75	-	-	-	-	2	-	4,5	-
Жилые улицы промышленных и коммунально-складских районов	15	2	2	3,5	-	-	-	-	2	-	1,5	-

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Схема поперечного профиля Магистраль общегородского значения Сечение 1-1

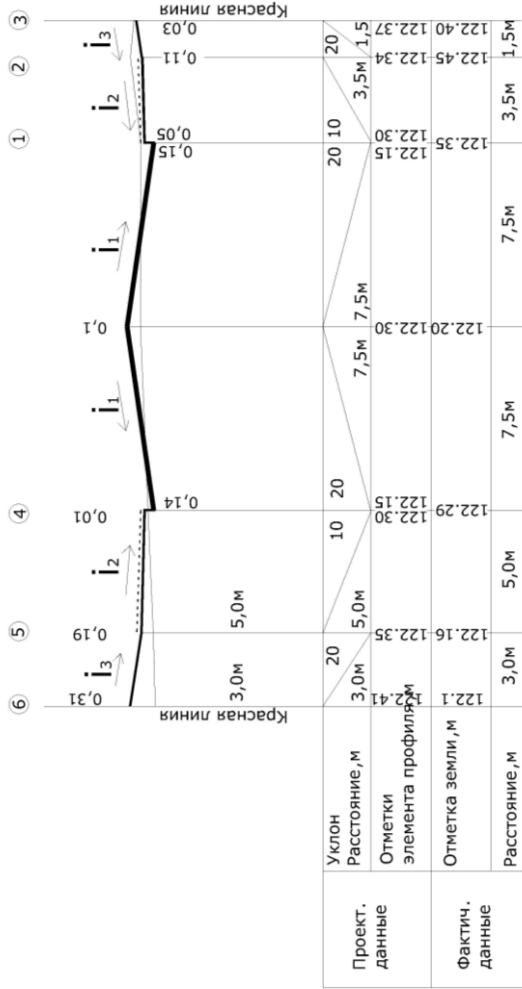


Пример типового поперечного профиля общегородской магистрали регулируемого движения (размеры всех элементов даны в метрах):

- основная проезжая часть —  $2 \times 11,25$  м;
- боковые и местные проезды —  $2 \times 7,5$  м;
- предохранительные полосы — по  $0,5$  м по краям основной проезжей части;
- тротуары —  $2 \times 4,5$  м;
- разделительная полоса —  $3,0$  м;
- полосы озеленения —  $2 \times 6,25$  м,  $2 \times 3,5$  м,  $2 \times 3,0$  м.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

**Рабочий поперечный профиль  
Проектируемый проезд  
Сечение 1-1**









## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. МГСН 1.01-99. Нормы и правила проектирования планировки и застройки г. Москвы. — М., 2000.
2. ОДМ 218.2.020-2012. Методические указания по оценке пропускной способности автомобильных дорог. — Росавтодор, 2012.
2. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд. — 2001.
3. СНиП 2.05.02-85. Пособие по проектированию элементов плана, продольного и поперечного профилей, инженерных устройств, пересечений и примыканий автомобильных дорог: Пособие в развитие. — М., 1989.
4. Руководство по проектированию городских улиц и дорог. — М. : ЦНИИП градостроительства, 1980.
5. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. — Росавтодор, 2002.
6. Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений. — М. : ЦНИИП градостроительства, 1994.
7. Рекомендации по проектированию элементов путей сообщения, удобных для передвижения инвалидов и престарелых в различных городских и сельских поселениях Российской Федерации. — М. : МГЦНТИ, 1992.
8. Рекомендации по формированию и развитию транспортной инфраструктуры групповых систем населенных мест. — М. : ЦНИИП градостроительства, 1987.
9. СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Госстрой России. — М. : ГУП ЦПП, 1994.
10. СНиП 32-03-96. Аэродромы. — М., 1996.
11. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. — М., 2011.
12. Справочник проектировщика. Градостроительство. — М. : Стройиздат, 1978.
13. Справочная энциклопедия дорожника. 5 том. Проектирование автомобильных дорог. — М., 2007.
14. *Власов, Д. Н.* Транспортно-пересадочные узлы крупнейшего города (на примере Москвы). — МГСУ, 2009. — 95 с.
15. *Дубровин, Е. Н.* Пересечения в разных уровнях на городских магистралях / Е.Н. Дубровин, Ю.С. Ланцберг и др. — М. : Высшая школа, 1977. — 277 с.

16. *Лобанов, Е. М.* Пропускная способность автомобильных дорог / Е.М. Лобанов, В.В. Сильянов и др. — М. : Транспорт, 1970. — 152 с.
17. *Меркулов, Е. А.* Основы проектирования городских дорог / Е.А. Меркулов, А.К. Славуцкий. — М. : Стройиздат, 1971. — 240 с.
18. *Овечников, Е. В.* Городской транспорт / Е.В. Овечников, М.С. Фишельсон. — М. : Высшая школа, 1976. — 352 с.
19. *Самойлов, Д. С.* Городской транспорт / Д.С. Самойлов, В.А. Юдин. — М. : Стройиздат, 1975. — 287 с.
20. *Сигаев, А. В.* Проектирование улично-дорожной сети. — М. : Стройиздат, 1978. — 267 с.