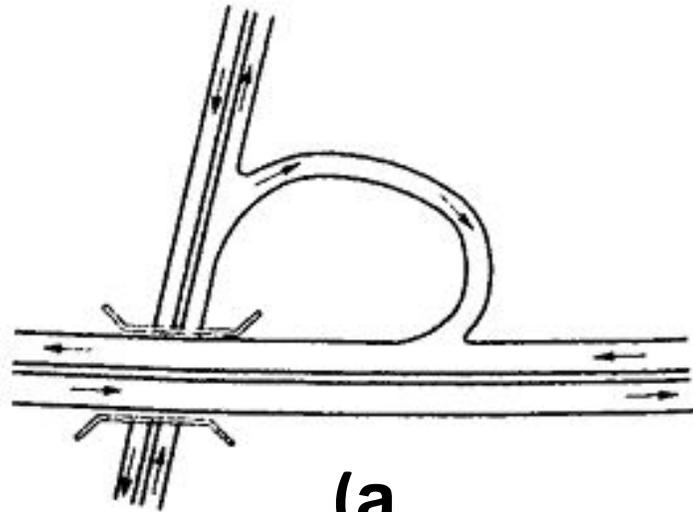


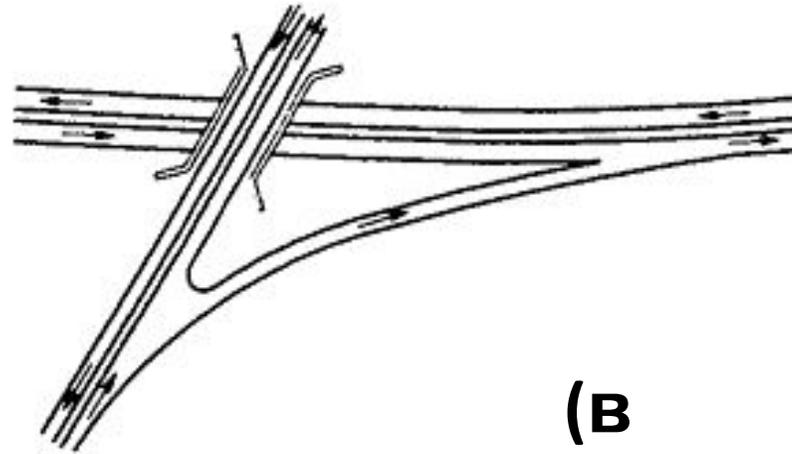
**ПЕРЕСЕЧЕНИЯ
ГОРОДСКИХ ДОРОГ И
УЛИЦ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ**

ЭЛЕМЕНТЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ

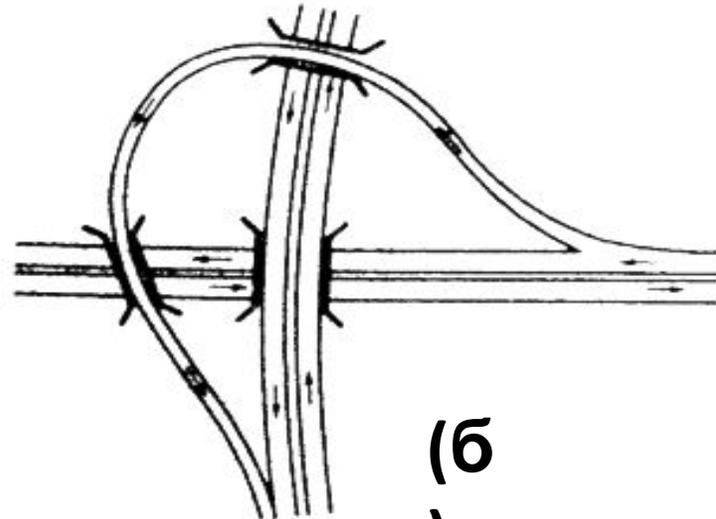
ВИДЫ СЪЕЗДОВ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ



(а)
)



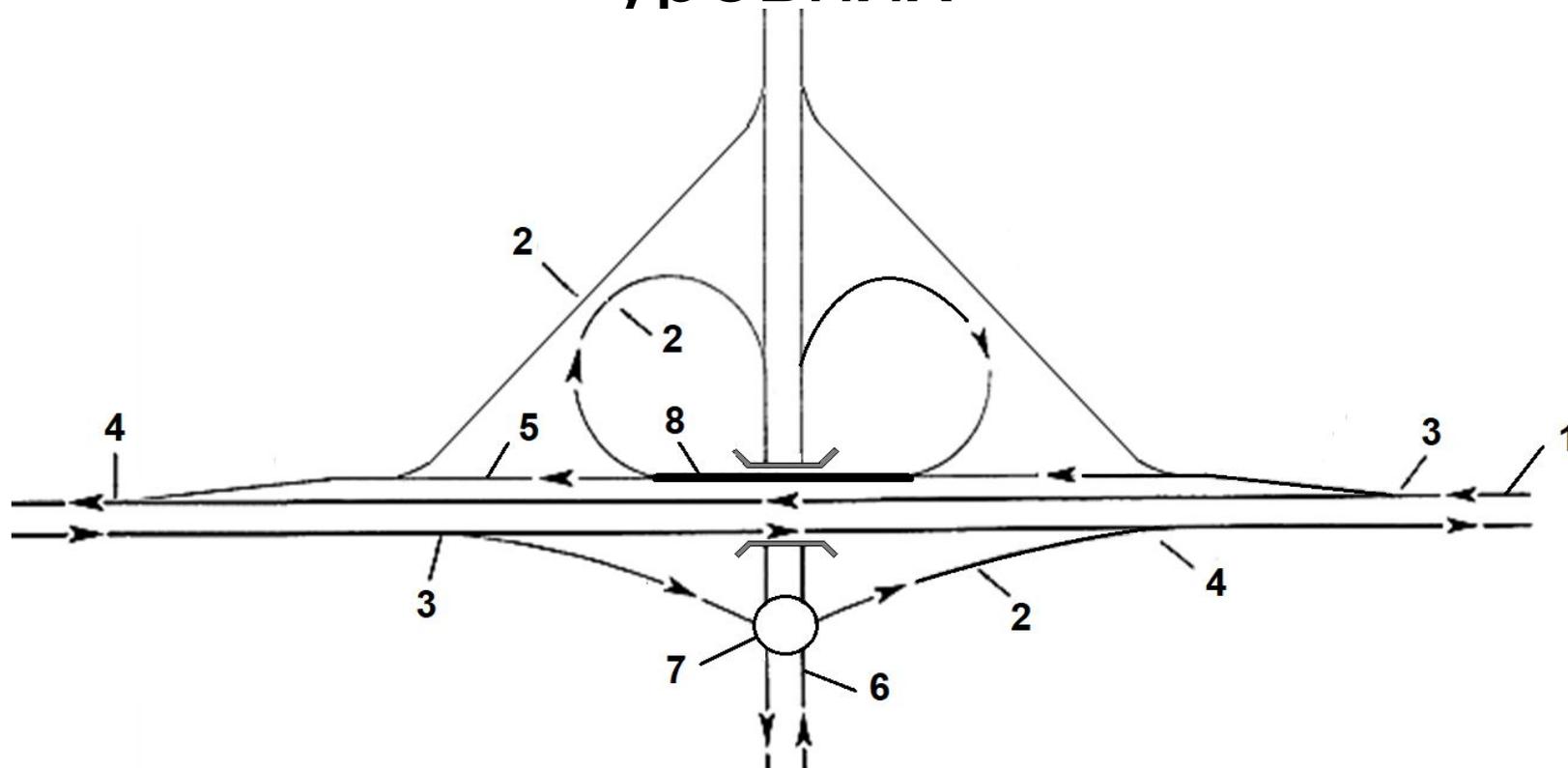
(б)
)



(в)
)

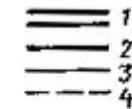
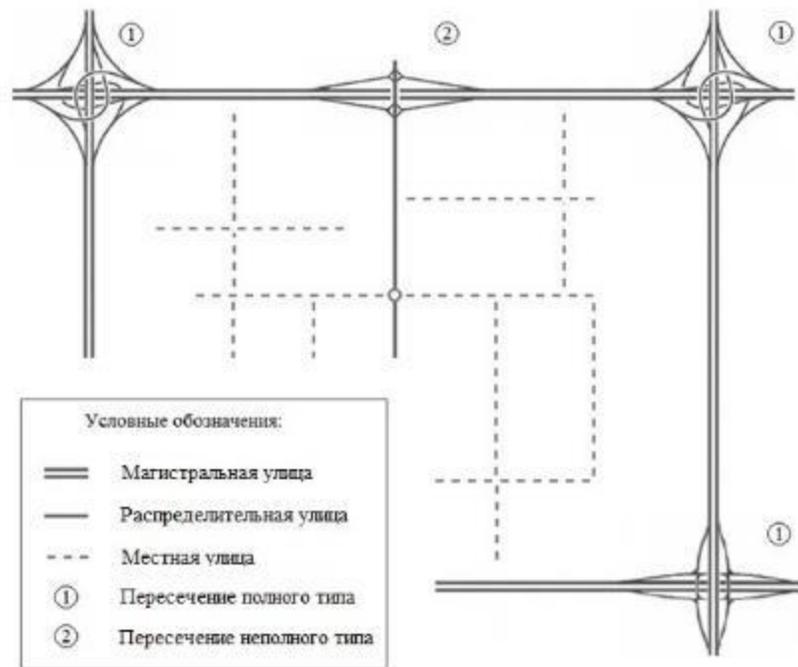
(а) – петлевой;
(б) – полупрямой;
(в) – прямой

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ



1 – основное направление движения; 2 – съезд; 3 – участок разделения транспортных потоков; 4 – участок слияния транспортных потоков; 5 – распределительная проезжая часть; 6 – второстепенное направление движения; 7 – пересечение в одном уровне; 8 – участок переплетения транспортных потоков.

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СЕТЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ



1 — городская автомобильная магистраль; 2 — скоростная городская дорога; 3 — дорога районного значения; 4 — внутриквартальный проезд

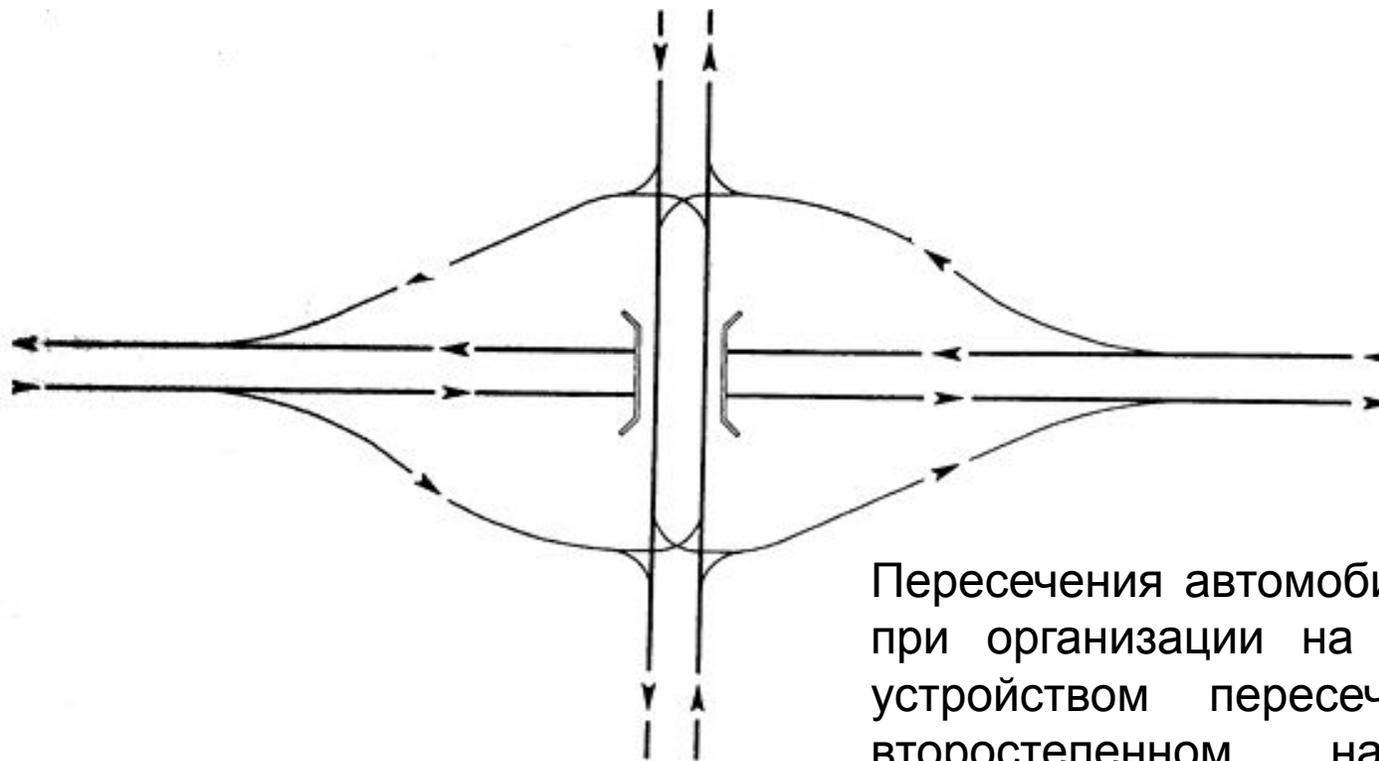
КЛАССЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ

- Пересечения автомобильных дорог в разных уровнях 1 класса, к которым относят пересечения и примыкания автомобильных дорог, в пределах которых обеспечено движение в непрерывном режиме по обоим пересекающимся направлениям.

- Пересечения автомобильных дорог в разных уровнях 2 класса, к которым относят пересечения и примыкания автомобильных дорог, в пределах которых обеспечено движение в непрерывном режиме по одному из пересекающихся направлений.

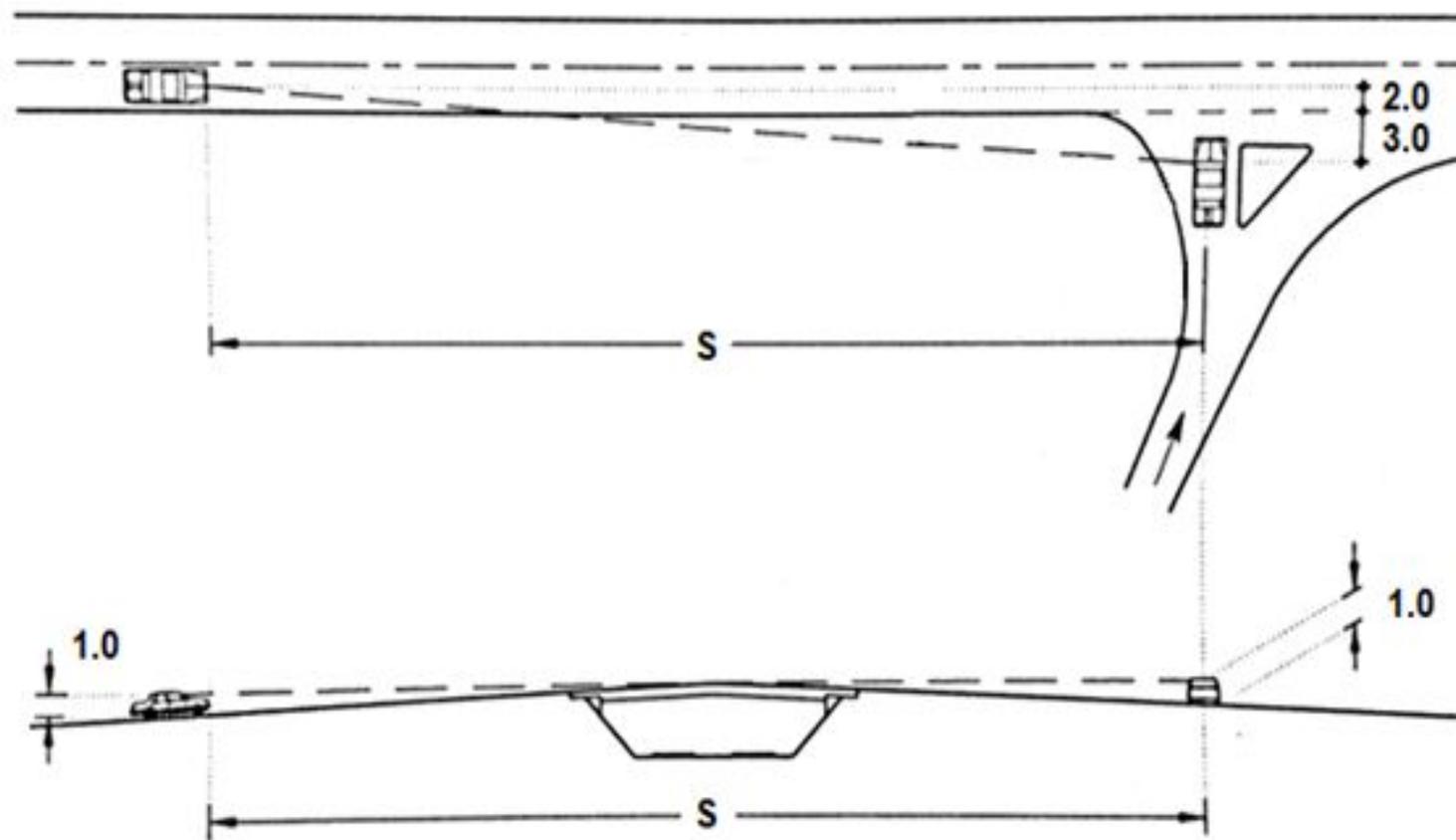
**ВЫБОР СХЕМЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЗНЫХ
УРОВНЯХ 2 КЛАССА**

Схема пересечения автомобильных дорог в разных уровнях типа “ромб”



Пересечения автомобильных дорог в разных уровнях при организации на них всех левых поворотов с устройством пересечений в одном уровне на второстепенном направлении, ввиду своего характерного вида получили наименование «ромб»

Схема обеспечения видимости на пересечениях типа “ромб”



*Схема пересечения автомобильных дорог
в разных уровнях типа “ромб” с
регулированием движения*

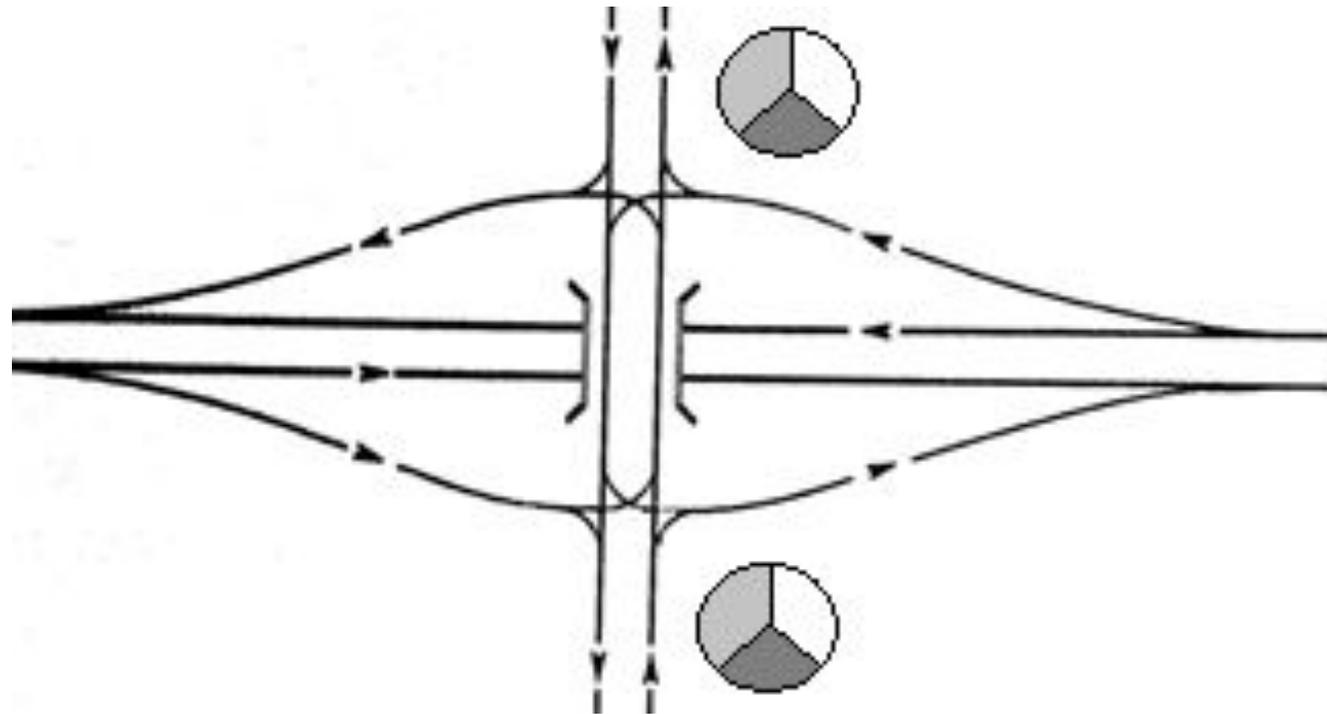


Схема пофазного разъезда транспортных потоков при работе светофора в координируемом режиме

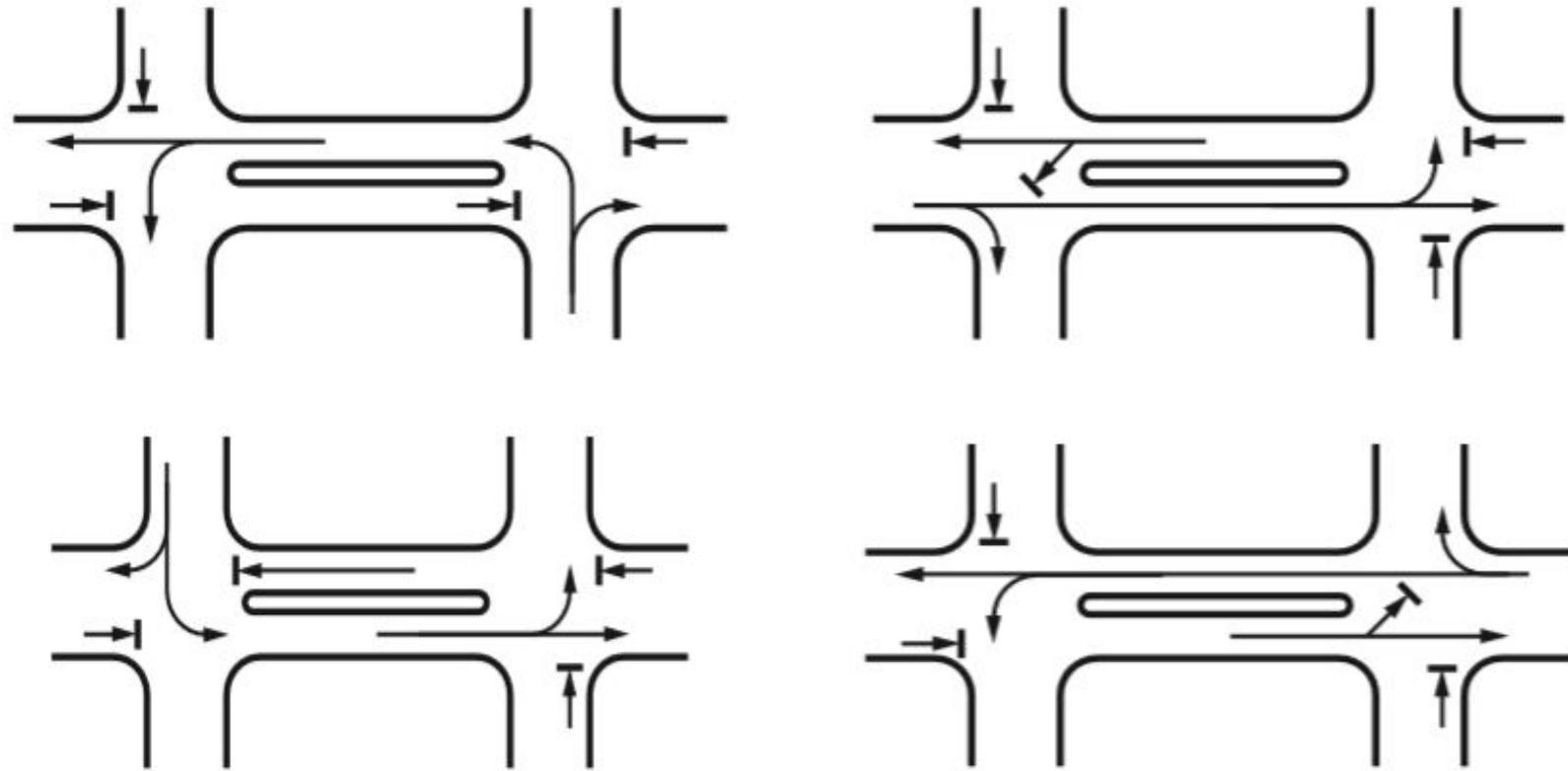
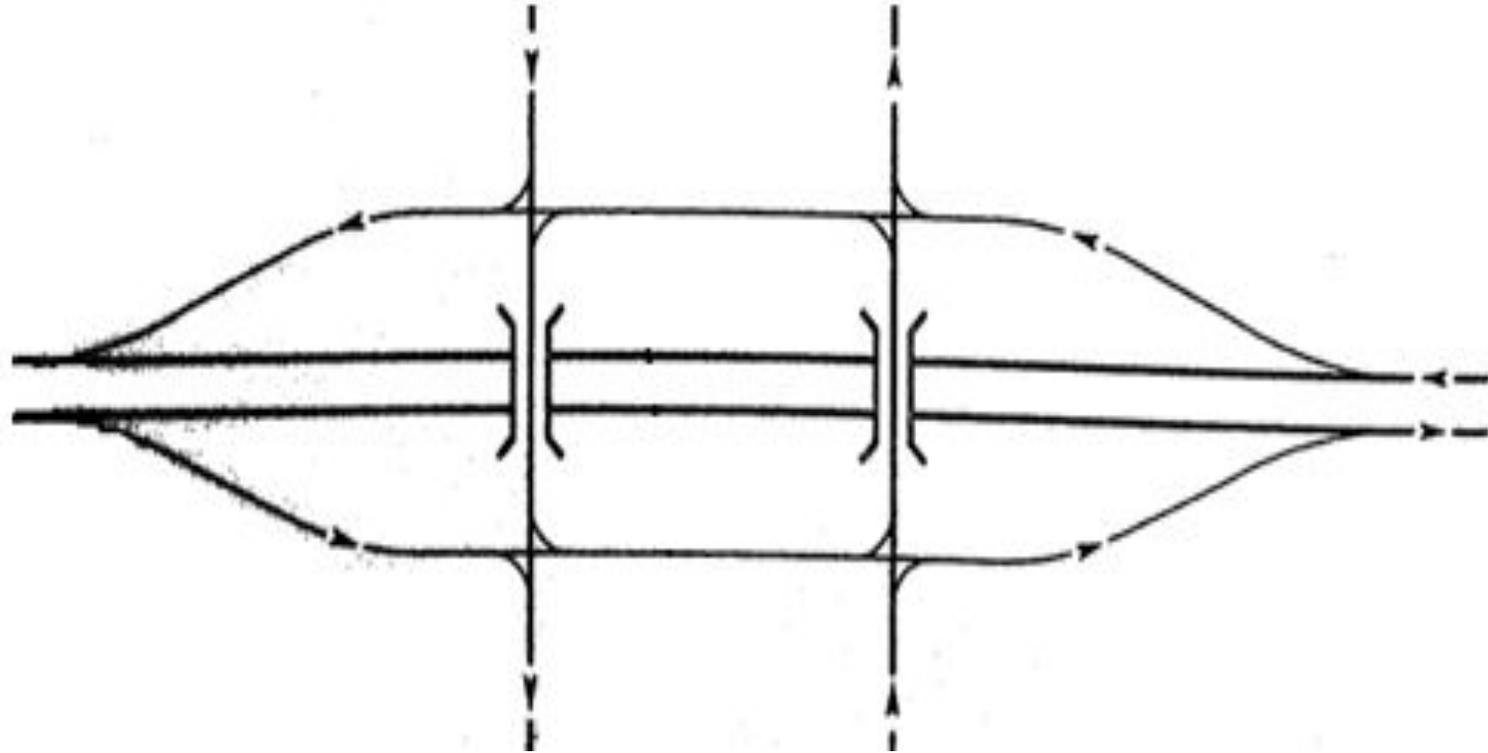
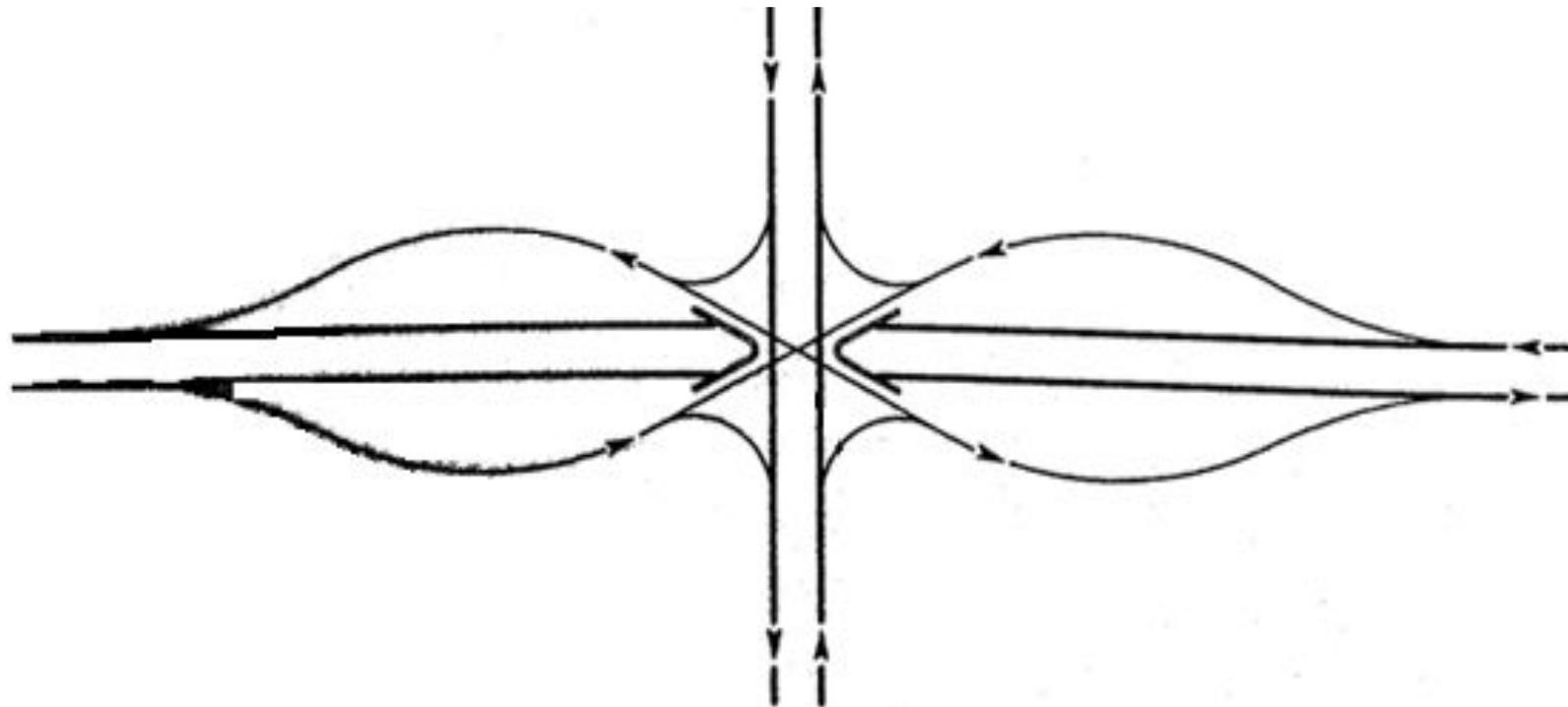


Схема пересечения автомобильных дорог в разных уровнях типа “разделенный ромб”



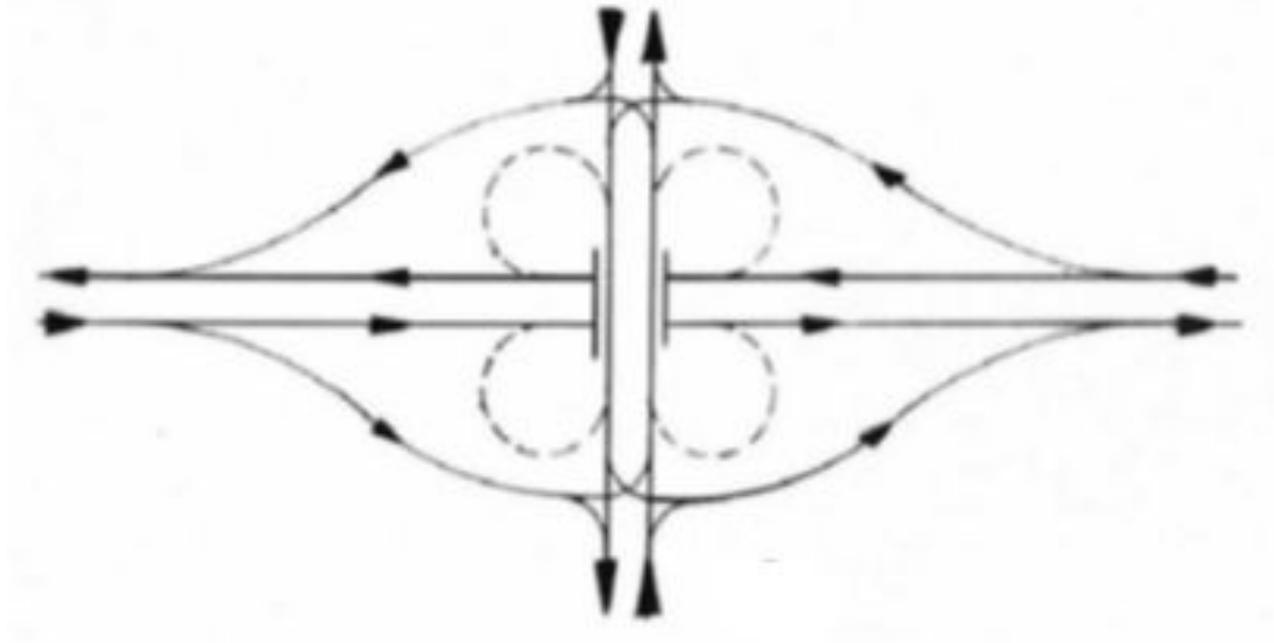
*Схема пересечения автомобильных дорог в разных уровнях
типа “ромб” с одним пересечением в одном уровне*

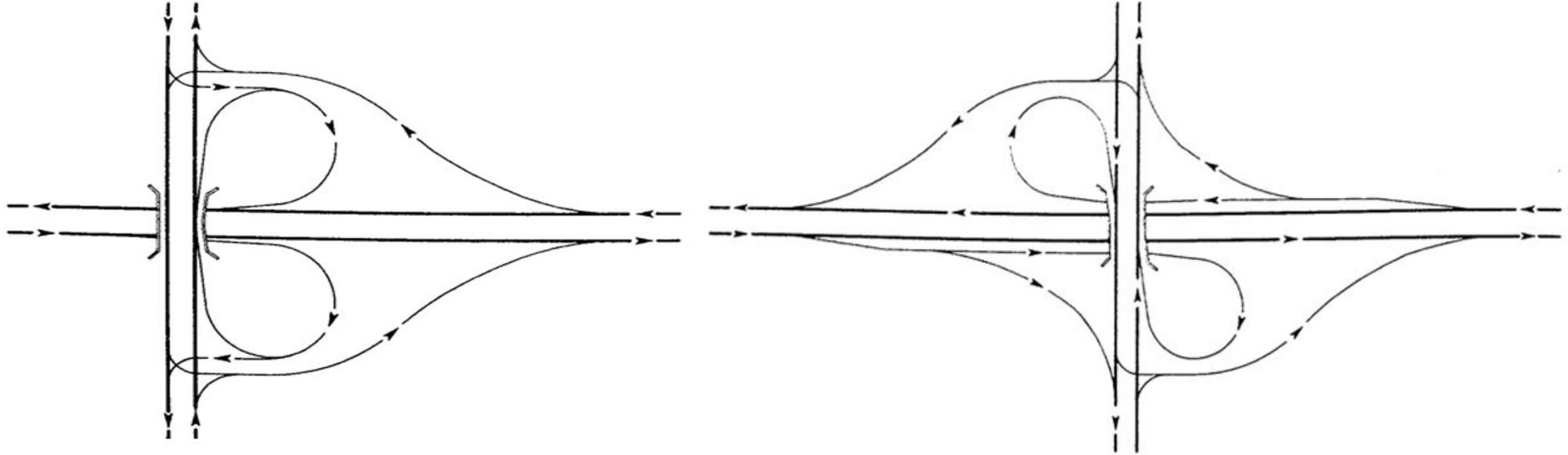


*Схема пофазного разъезда
транспортных средств через «одну
точку»*



Схема пересечения автомобильных дорог в разных уровнях типа “ромб”, устроенного в качестве первой очереди строительства пересечения типа “клеверный лист”.





Пересечения, имеющие в своем составе один, два или три петлевых съезда с организацией остальных левых поворотов устройством пересечений в одном уровне, относят к типу «неполный клеверный лист»

*Схема пересечения автомобильных дорог в разных уровнях
типа «неполный клеверный лист» для улучшения условий
движения наиболее нагруженных направлений левого
поворота*

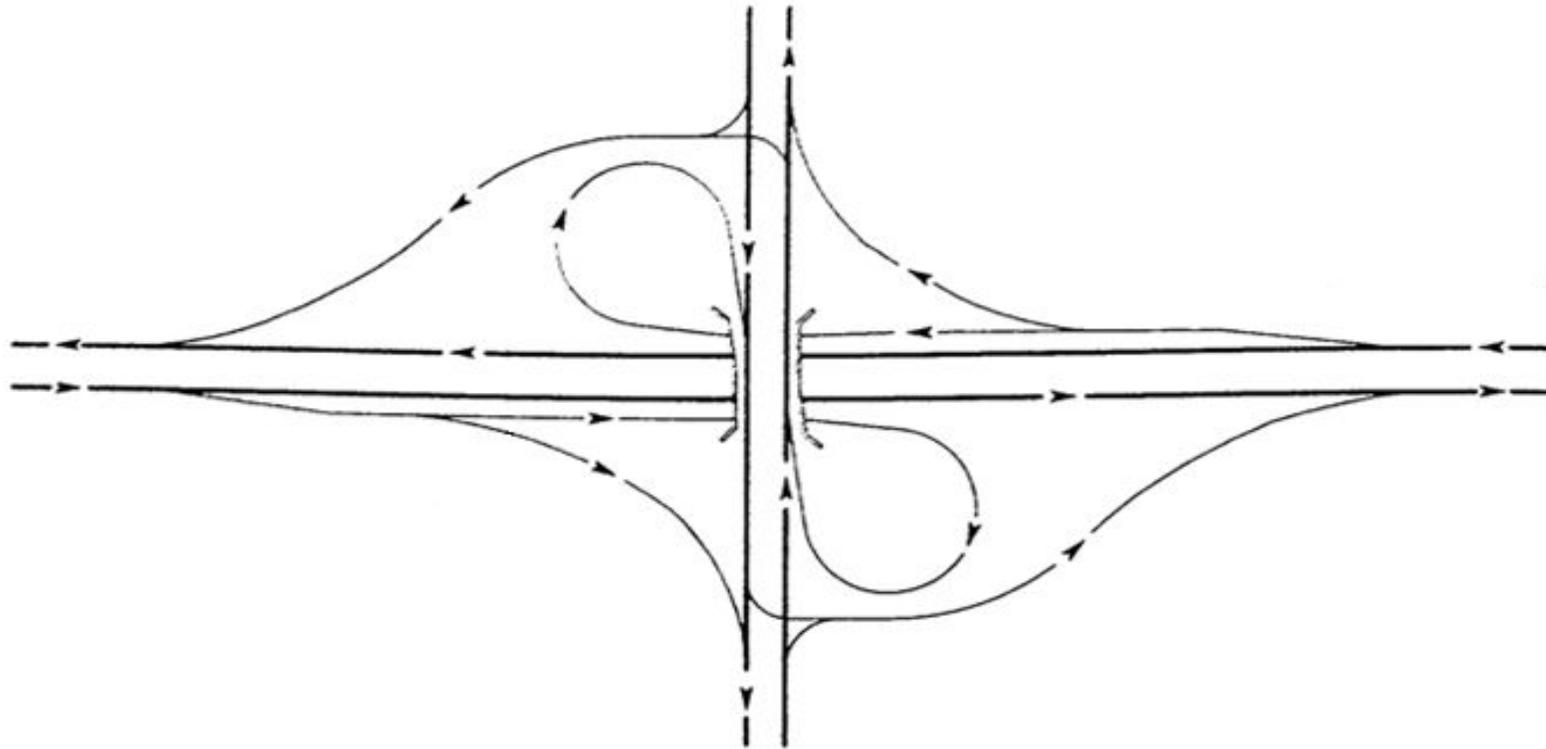
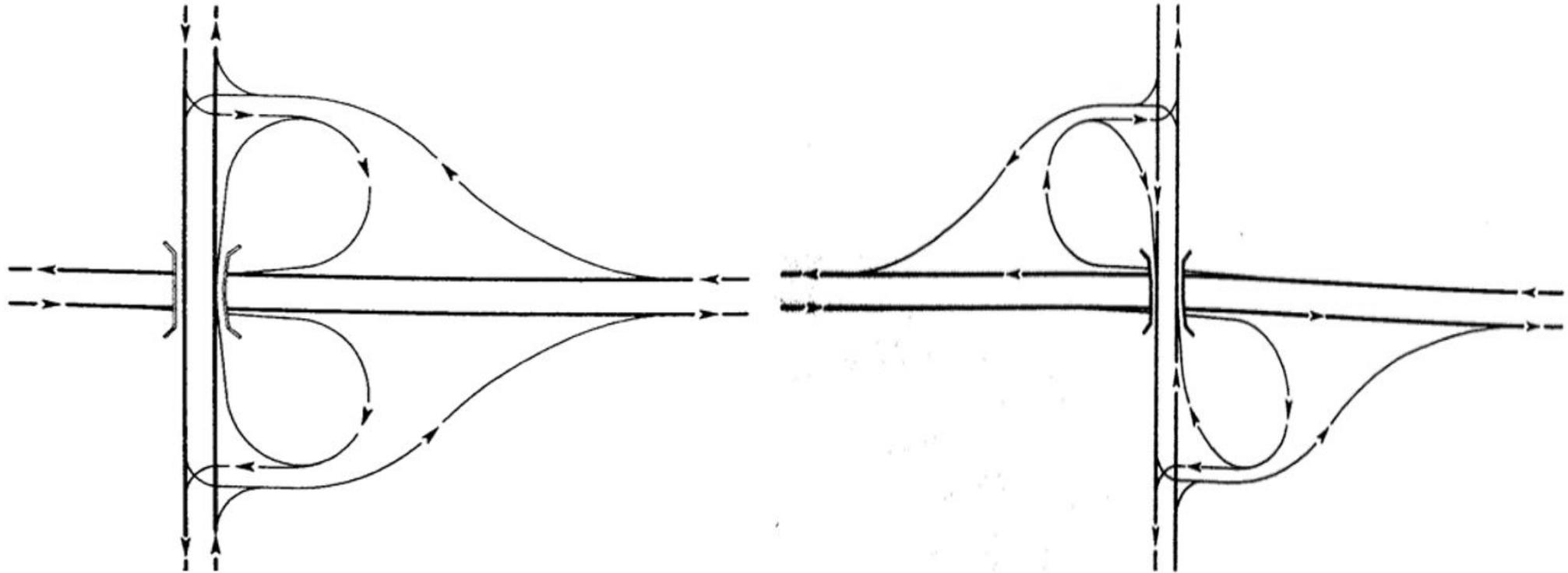
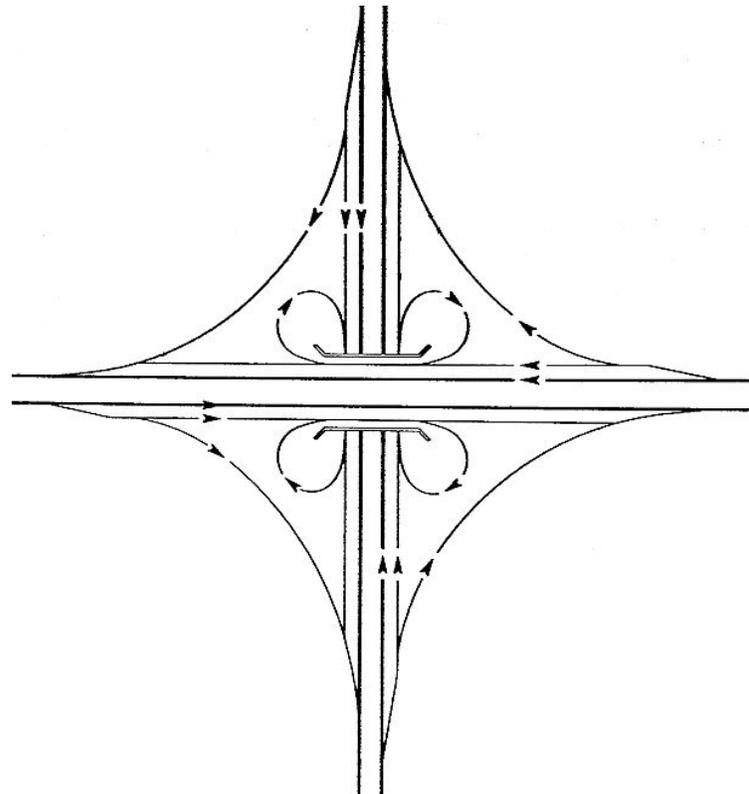


Схема пересечения автомобильных дорог в разных уровнях типа «неполный клеверный лист» в стесненных условиях

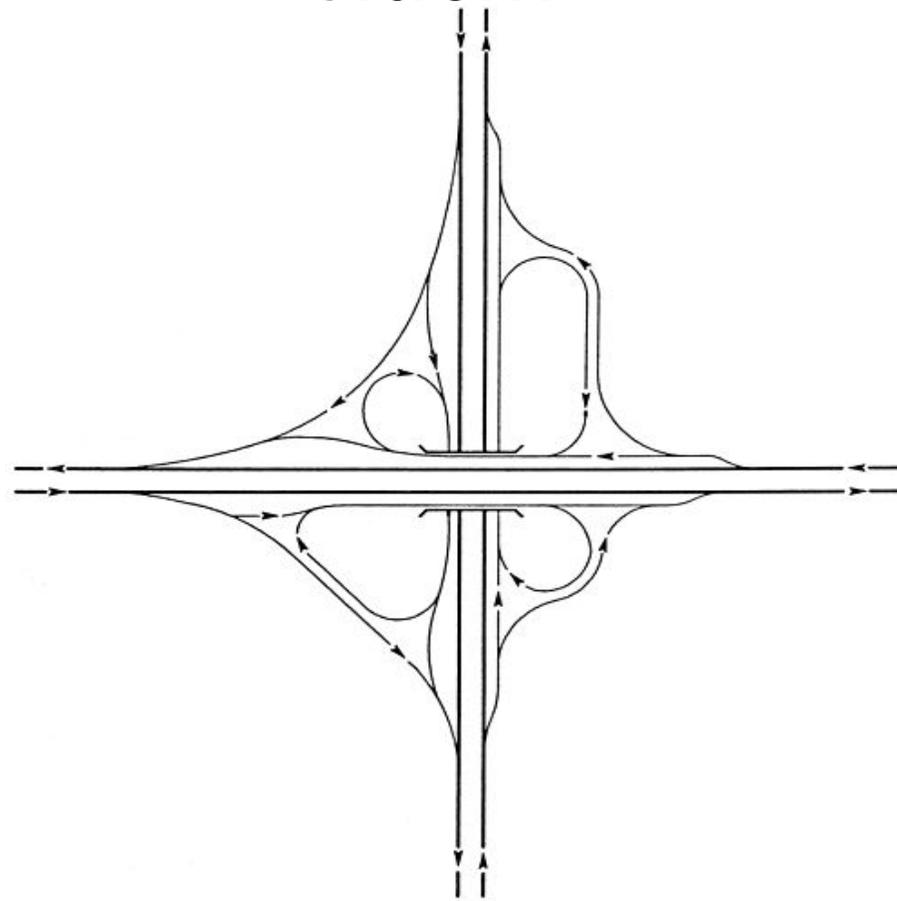


**ВЫБОР СХЕМЫ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЗНЫХ
УРОВНЯХ 1 КЛАССА**

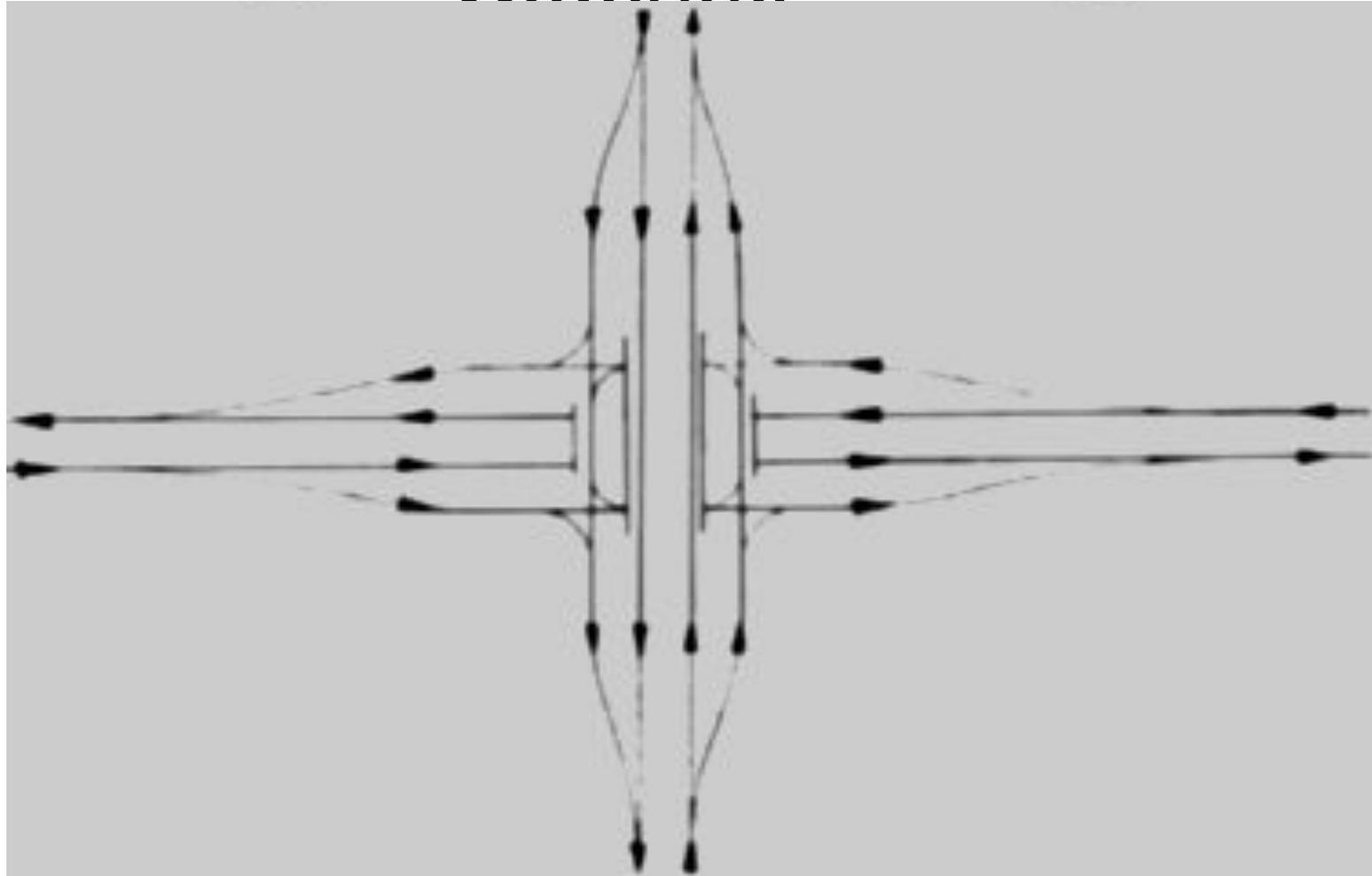
*Схема пересечения автомобильных
дорог в разных уровнях типа
“клеверный лист”*



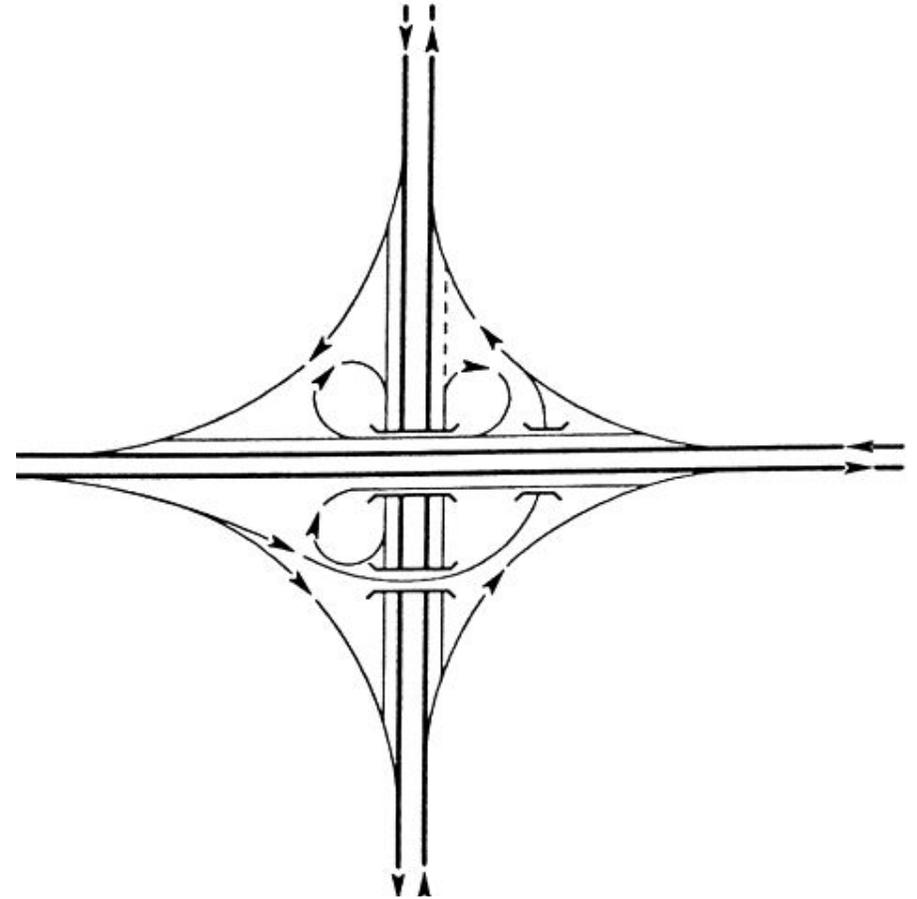
*Схема пересечения автомобильных дорог в
разных уровнях типа “обжатый клеверный
лист”*



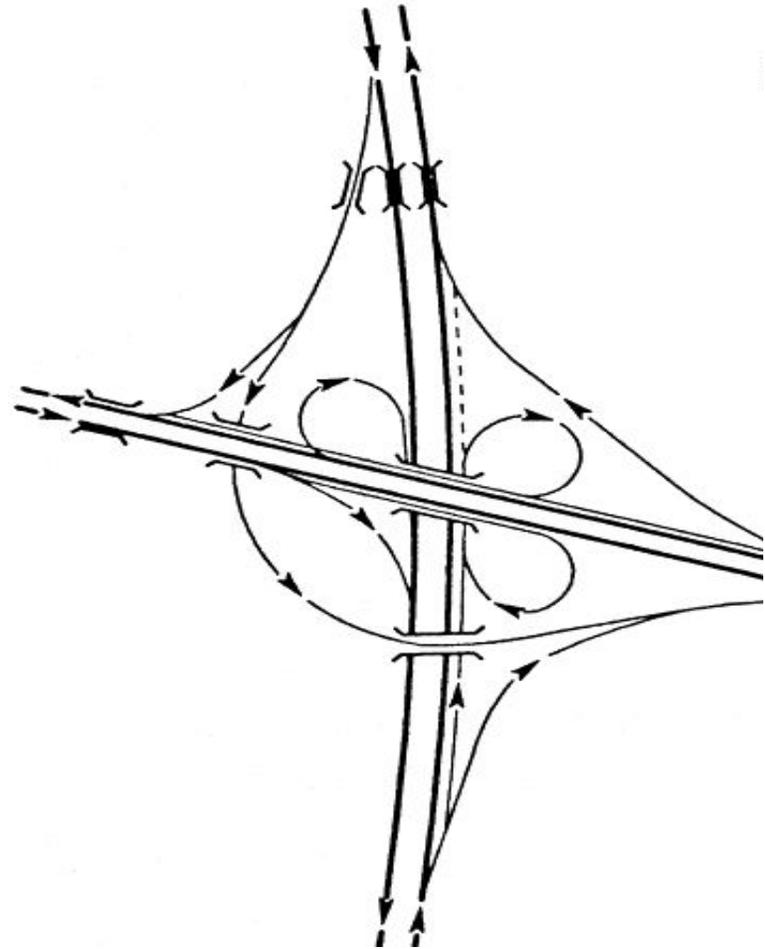
*Схема пересечения автомобильных дорог
в разных уровнях типа “ромб” в трех
уровнях*



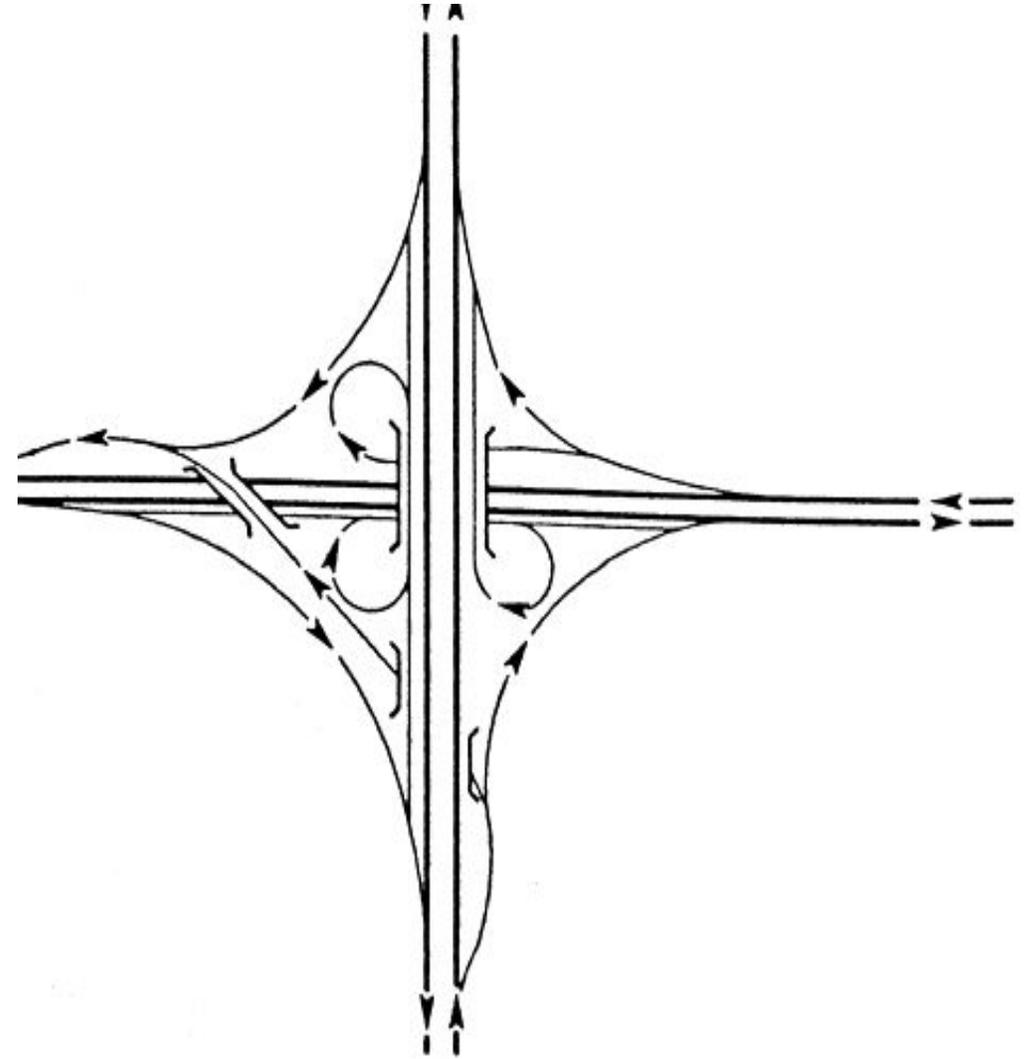
*Схемы пересечений
автомобильных дорог в
разных уровнях с организацией
трех левых поворотов с
использованием петлевых
съездов; одного наиболее
“нагруженного” – с
применением полупрямых
съездов.*



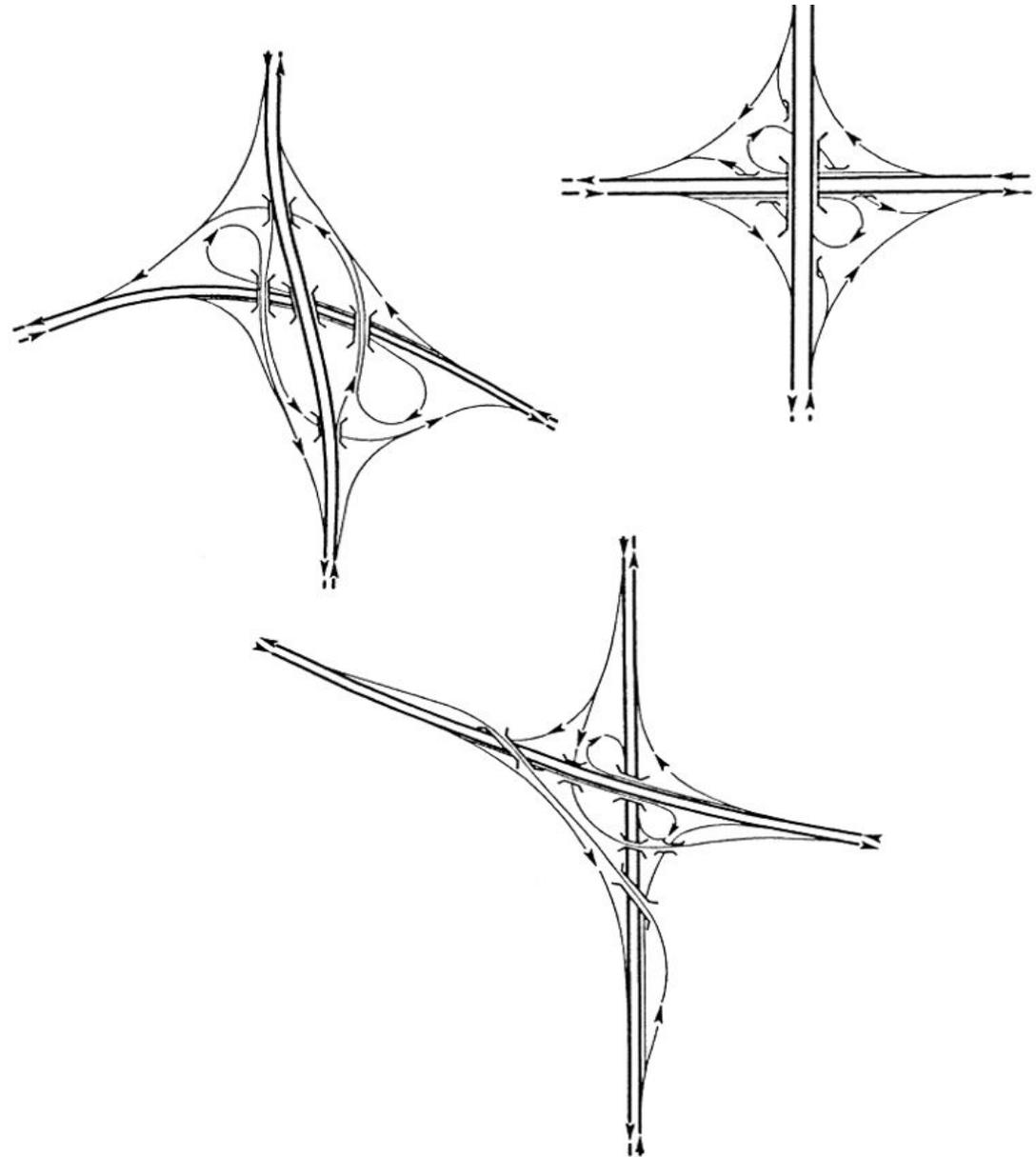
*Схемы пересечений
автомобильных дорог в
разных уровнях с
организацией трех левых
поворотов с
использованием петлевых
съездов; одного наиболее
“нагруженного” – с
применением полупрямых
съездов.*



*Схемы пересечений
автомобильных дорог в
разных уровнях с
организацией трех левых
поворотов с
использованием
петлевых съездов;
одного наиболее
“нагруженного” – с
применением полупрямых
съездов.*



*Схемы пересечений
автомобильных дорог
с обеспечением всех
поворачивающих
направлений с
помощью съездов
прямого, полупрямого
и петлевого типов.*



Схемы пересечений автомобильных дорог в трех уровнях типа “мельница”:

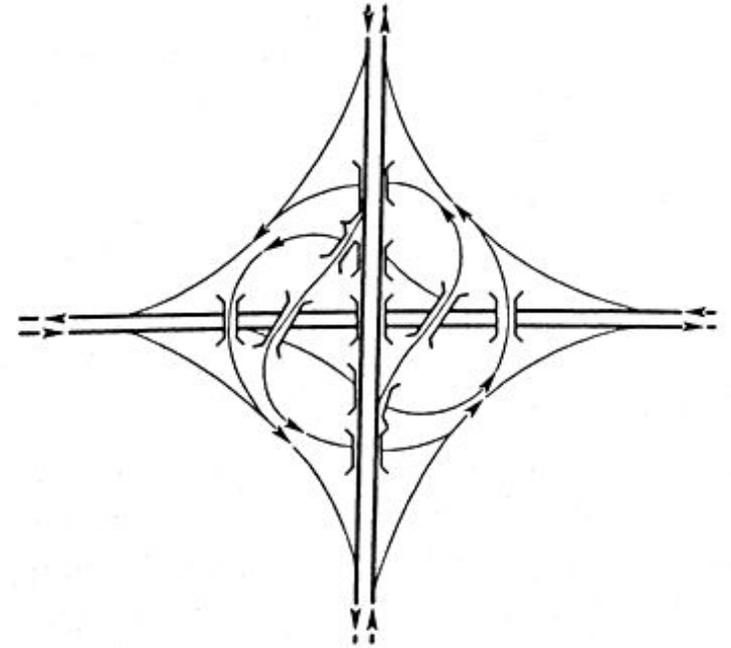
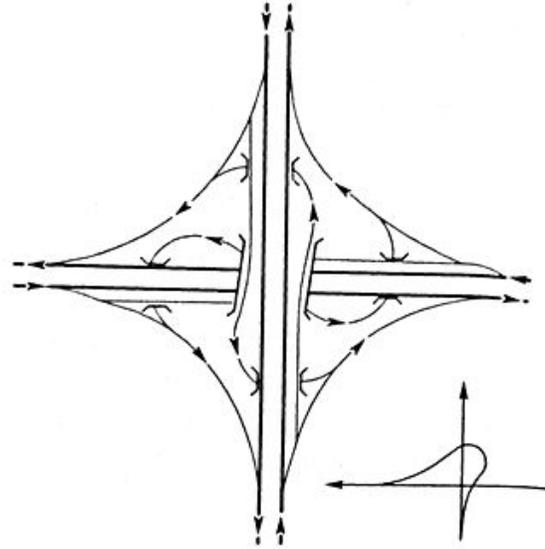
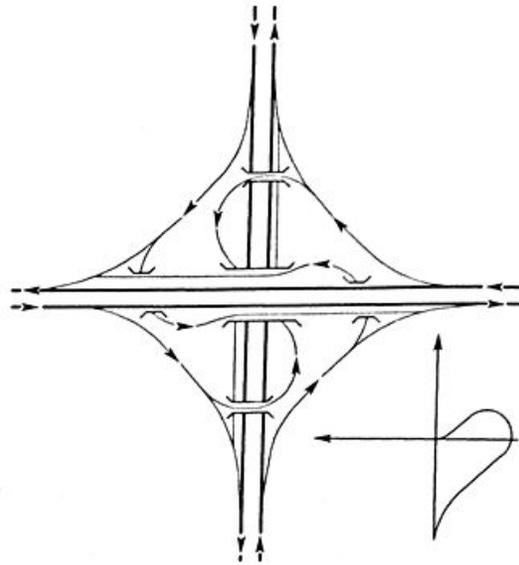
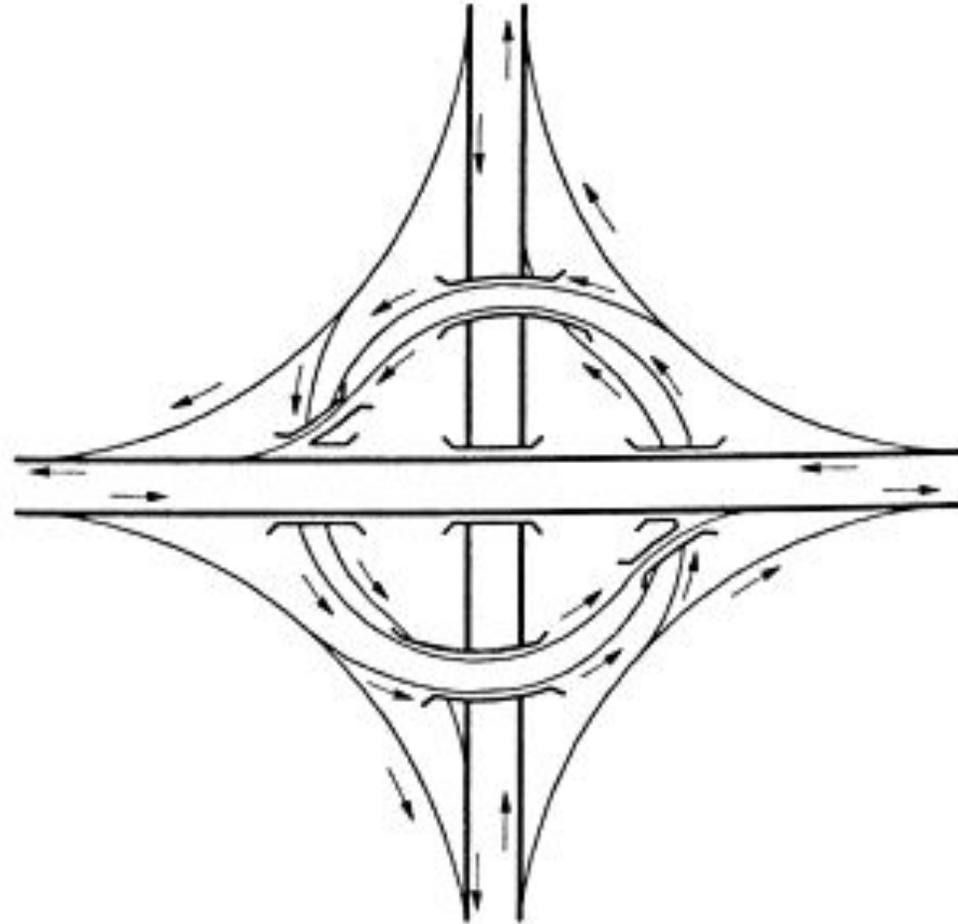
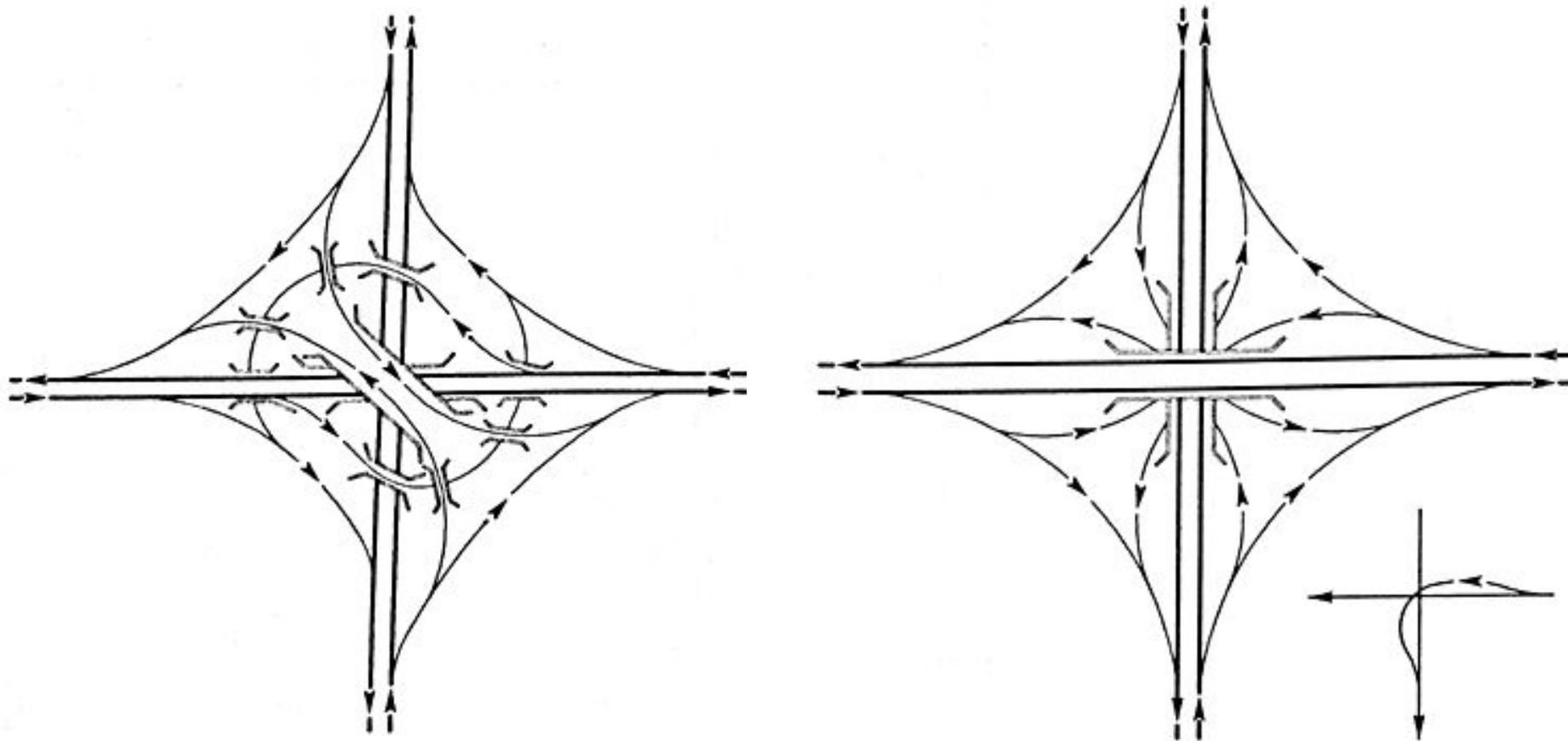


Схема пересечения автомобильных дорог в разных уровнях типа “туннель”



*Схема пересечений автомобильных дорог в разных уровнях с применением съездов только прямого и полупрямого типов:
(а) – в трех уровнях; (б) – в четырех уровнях.*



Пример схем пересечений в разных уровнях с разделением поворачивающих транспортных потоков в пределах съездов



Разделение потоков по направлениям в пределах съезда



Разделение потоков по направлениям в пределах съезда

ВЫБОР СХЕМЫ ПРИМЫКАНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ

Схемы примыканий автомобильных дорог в разных уровнях типа "Труба"

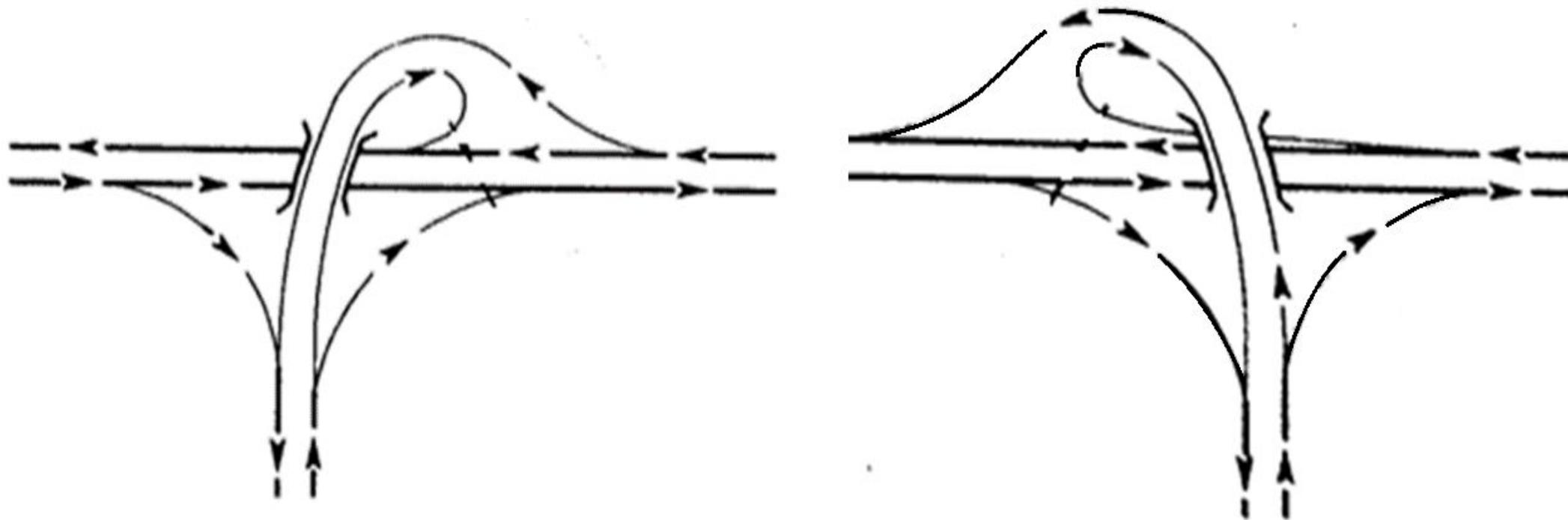
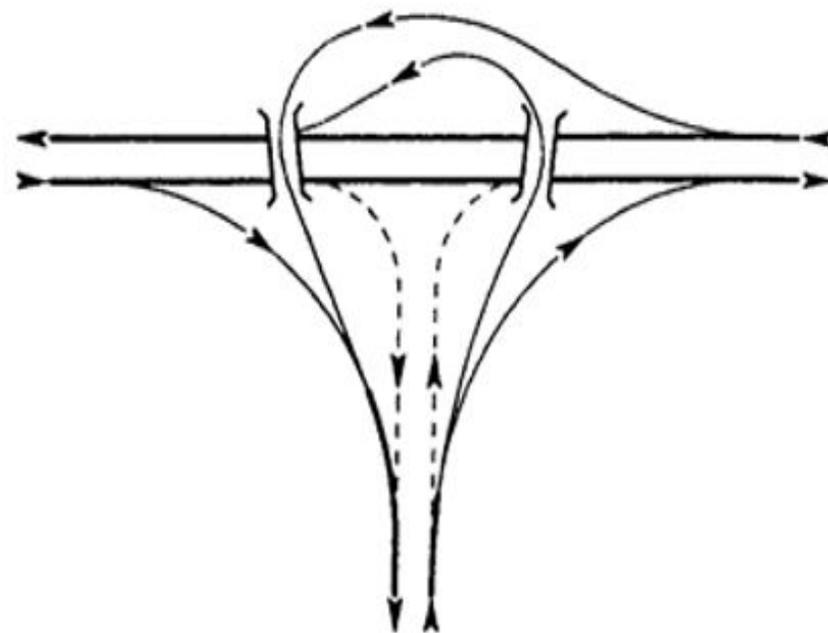
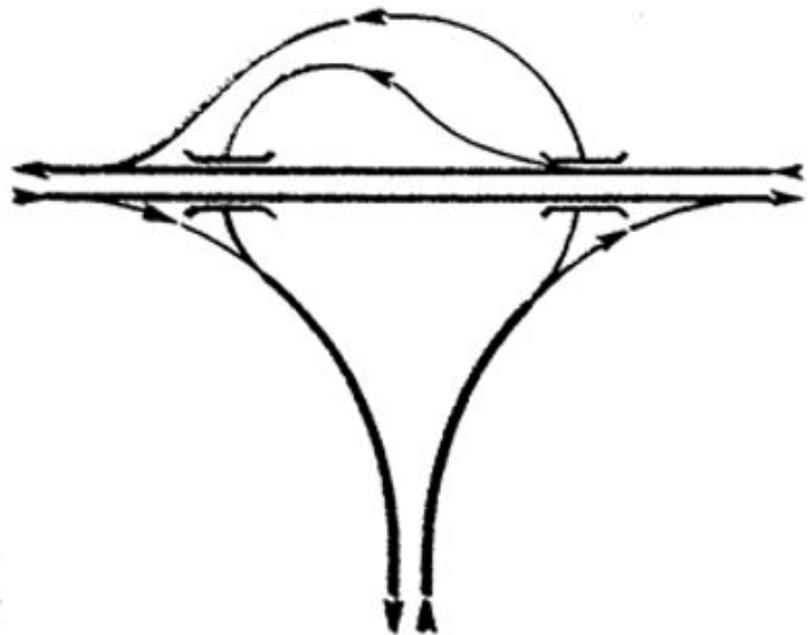
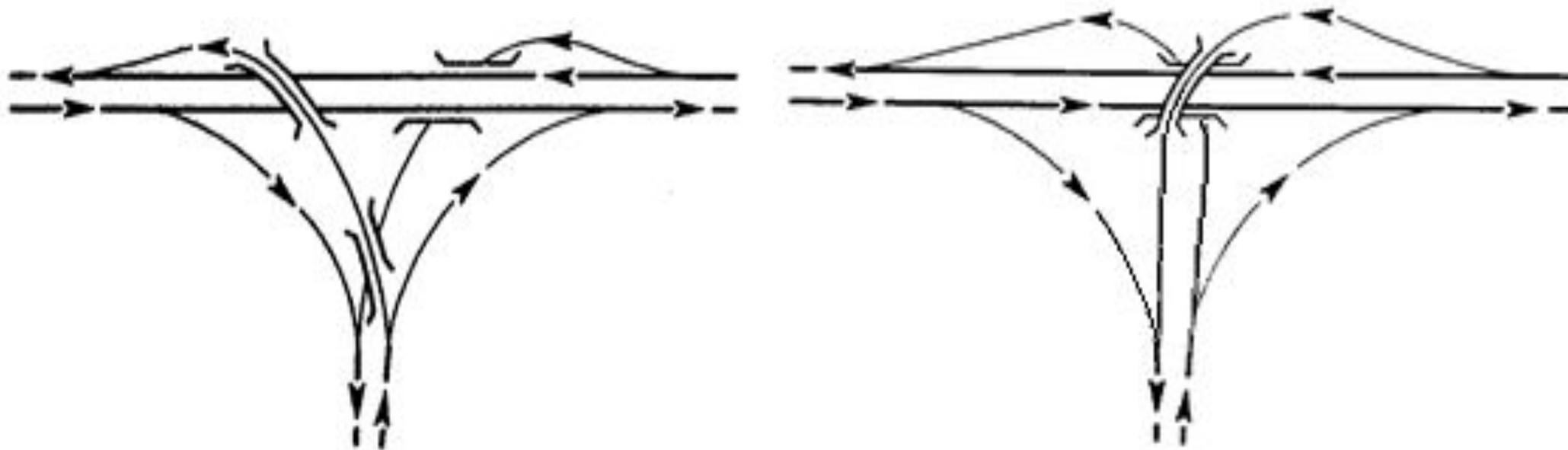


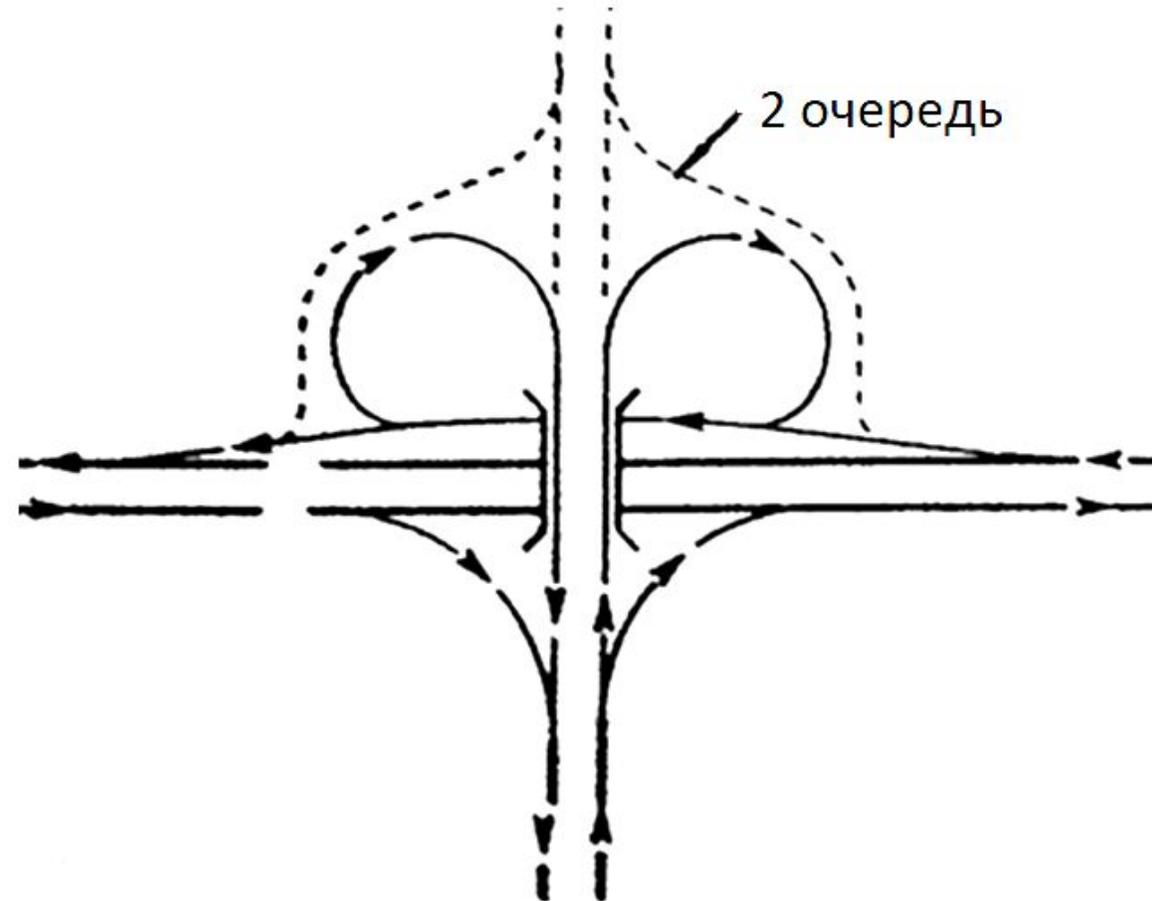
Схема примыканий автомобильных дорог в разных уровнях типа “груша”: (а) – левой конфигурации; (б) – правой конфигурации.



Схемы примыканий автомобильных дорог в разных уровнях типа “Т-образное”: (а) – в двух уровнях; (б) – в трех уровнях.



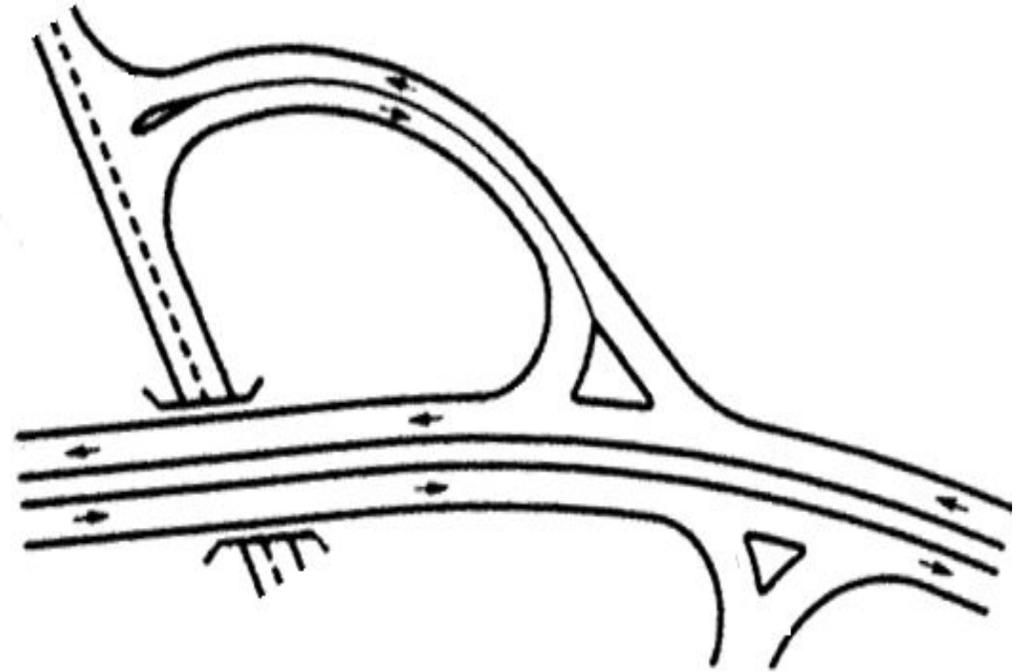
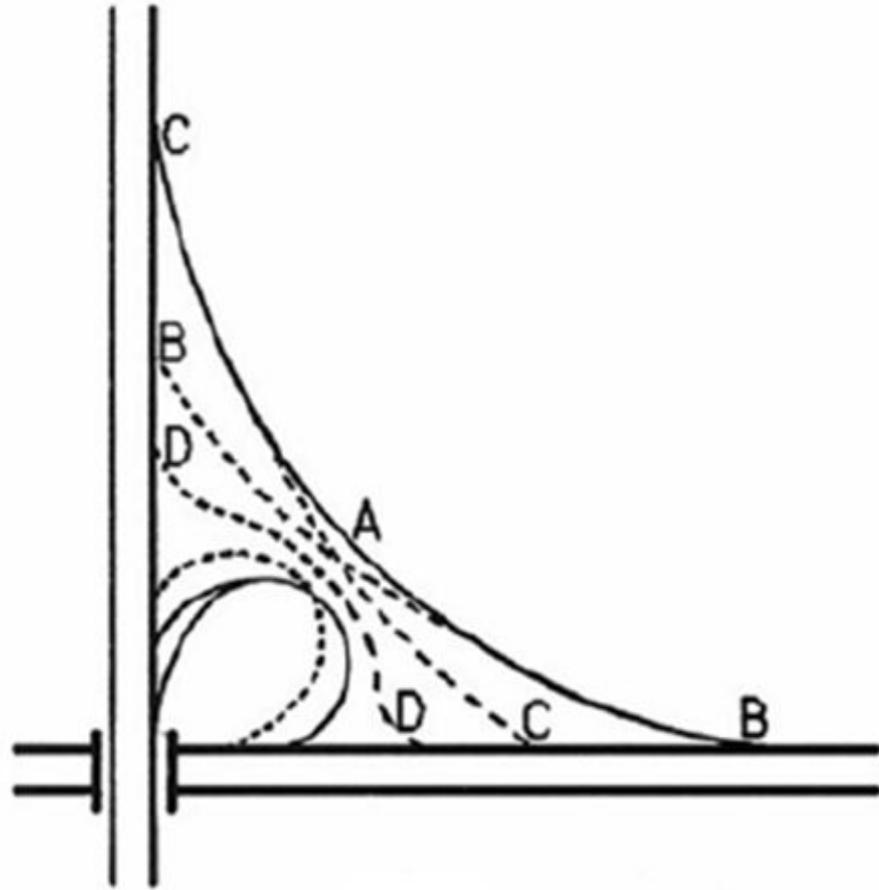
*Схема примыкания автомобильных дорог
в разных уровнях со стадийным развитием*



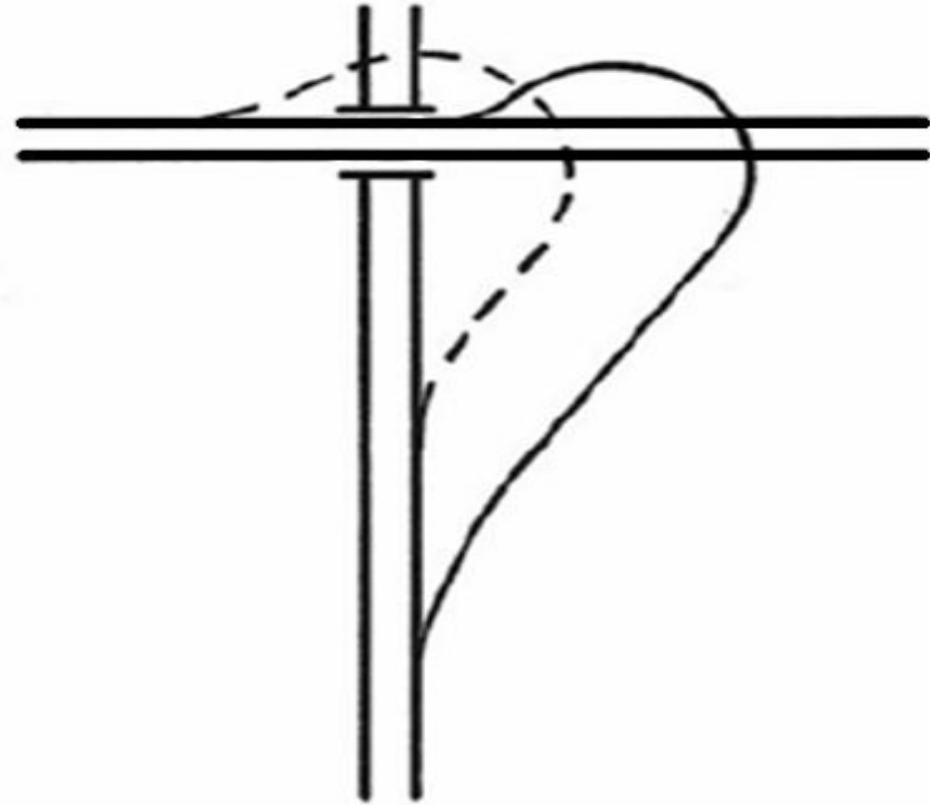
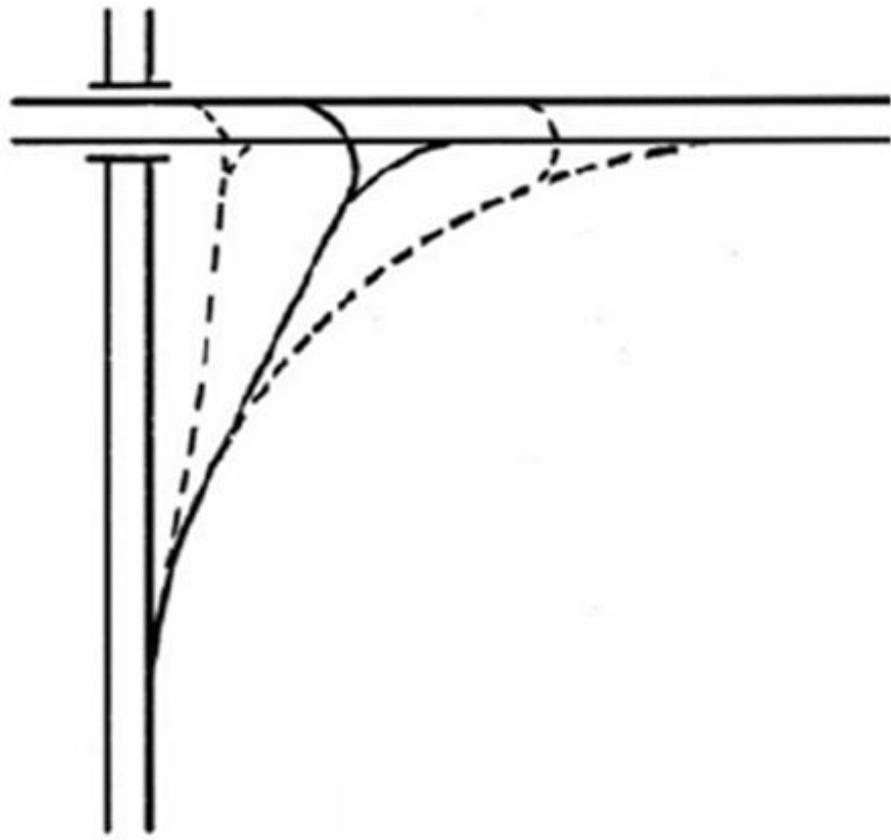
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ
ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЗНЫХ
УРОВНЯХ**

РАСПОЛОЖЕНИЕ СЪЕЗДОВ В ПЛАНЕ

Основные формы планового положения съездов пересечений в разных условиях



*Основные формы планового
положения съездов пересечений в
разных уровнях*



Расчетная скорость движения на левоповоротных прямых, полупрямых съездах и правоповоротных съездах

Расчетная скорость движения, км/ч		
на основном направлении движения	на съездах	
	основная	минимально допустимая*
150	60 - 80	40
120	50 - 80	
100		
80	50 - 60	
60 и менее		

* Допускается на особо трудных участках горной местности; на участках, проходящим по особо ценным земельным угодьям и в условиях реконструкции.

Расчетная скорость движения на левоповоротных петлевых съездах

Тип пересечения	Расчетная скорость, км/ч
Все типы в условиях нового строительства	40 – 50
Все типы в сложных условиях, в т.ч. горные и условия реконструкции	30

Наименьшие радиусы кривых в плане

Расчетная скорость, км/ч	Наименьшие радиусы кривых в плане, м	
	основные	в горной местности
80	300	250
60	150	125
50	100	100
40	60	60
30	30	30

Переходные кривые

Переходные кривые предусматривают при радиусах кривых в плане 2000 м и менее. Наименьшие длины переходных кривых принимают в соответствии с таблицей 4. При необходимости индивидуального обоснования длин переходных кривых, расчет их длины производят по формуле (1)

$$L_{\Pi} = \frac{V_p^3}{47 * R * J} \quad (1)$$

Где:

L_{Π} – длина переходной кривой, м;

V_p – расчетная скорость движения, км/ч;

R – радиус кривизны в конце переходной кривой, м;

J – скорость нарастания центробежного ускорения, м/с³;

Сопряжение кривых в плане без устройства переходных кривых допускается при соотношении их радиусов не более 1,3.

Проектирование съездов в поперечном профиле

Количество полос на съезде

Количество полос съезда рекомендуется назначать на основе расчетов по формуле.

$$n = \frac{N}{P \cdot z},$$

Где:

N – перспективная интенсивность движения в час пик, прив. авт./ч;

P – пропускная способность полосы движения, прив. авт./ч;

z – коэффициент загрузки дороги (съезда) движением.

Количество полос движения

Съезды пересечений длиной 500 м и более проектируют с двумя и более полосами движения, независимо от интенсивности движения по ним, за исключением петлевых съездов пересечений типа «клеверный лист».

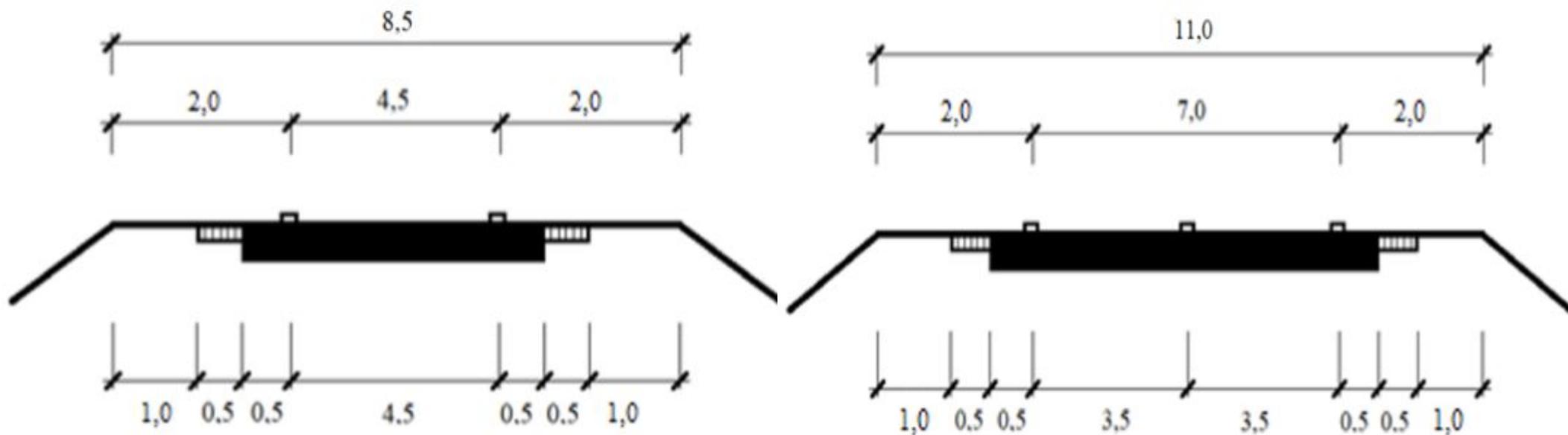
Ширина полос движения

Ширину однополосных съездов пересечений в разных уровнях принято назначать постоянной величины – 4,5 м с учетом максимально допустимых уширений на кривых в плане. Дополнительных уширений на таких съездах производить не требуется. Ширину каждой полосы движения проезжей части многополосных съездов и распределительных проезжих частей принимают равной 3,5 м. Проезжую часть многополосных съездов на кривых в плане необходимо уширять.

Ширина обочин

Для съездов и распределительных проезжих частей, не имеющих в своем составе барьерных ограждений, ширину обочин рекомендуется принимать 2,0 м, в том числе крайевых полос – 0,5 м. При необходимости устройства технических проходов, тротуаров, элементов инженерного обеспечения, остановочных полос, дорожных ограждений обоснование ширин обочин производят индивидуально, с учетом положений ГОСТ 52289, СП42.13330, СП34.13330 и других нормативно-технических документов

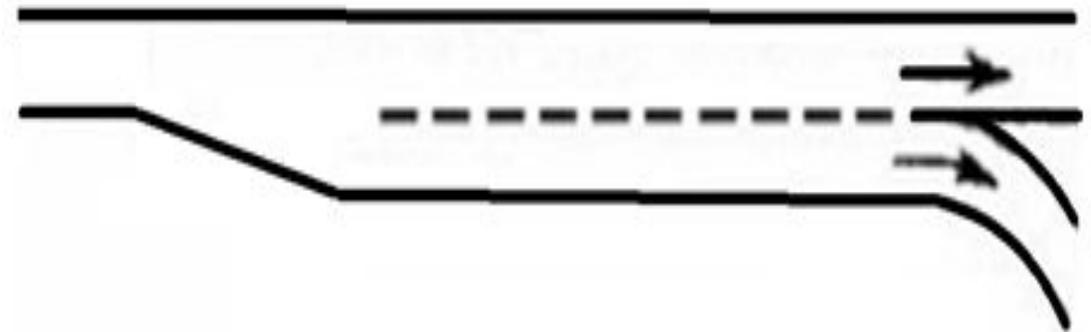
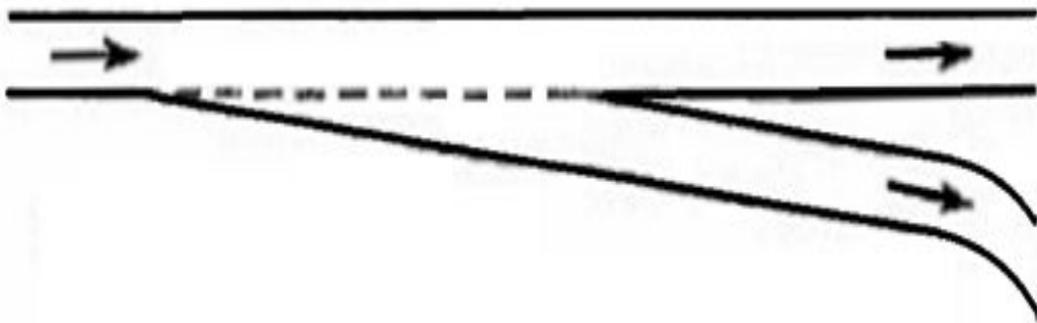
Типовые поперечные профили съездов



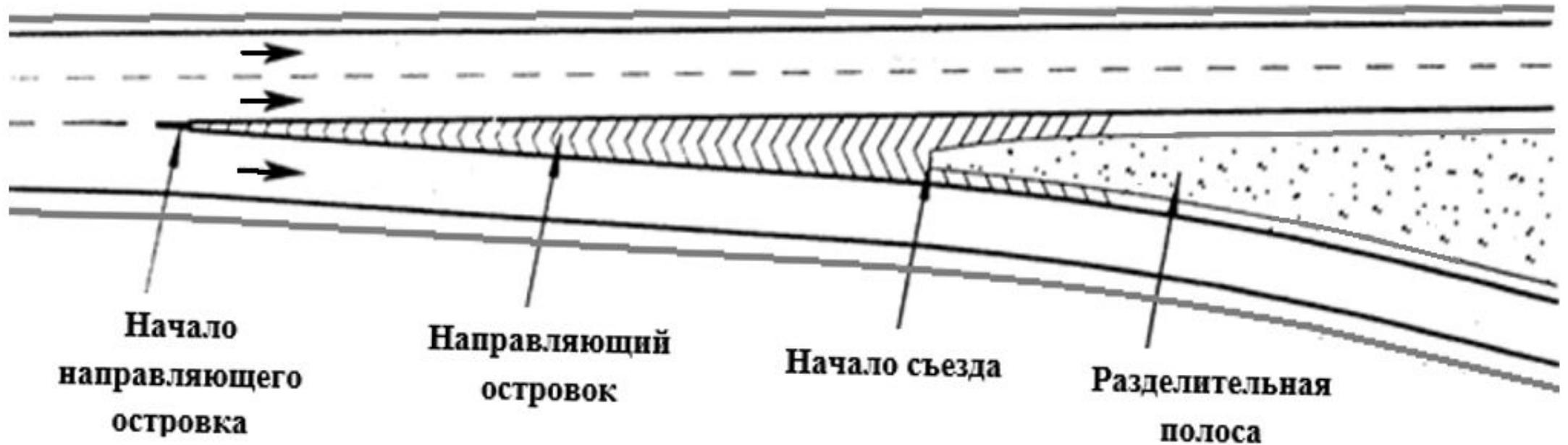
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКОВ
РАЗДЕЛЕНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ
ПОТОКОВ В ПЛАНЕ**

Типы переходно-скоростных полос

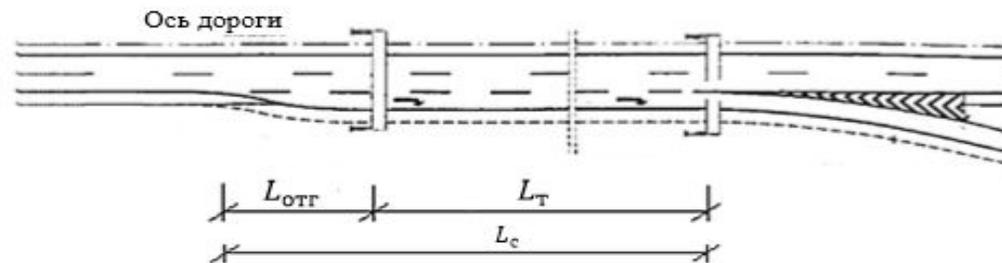
Переходно-скоростные полосы выполняют по клиновидной или параллельной схеме



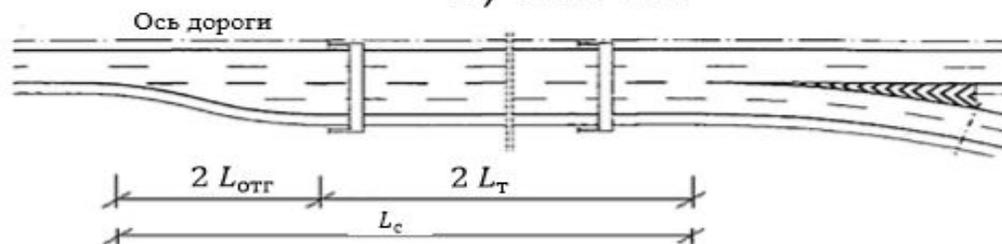
Основные элементы участка разделения транспортных потоков



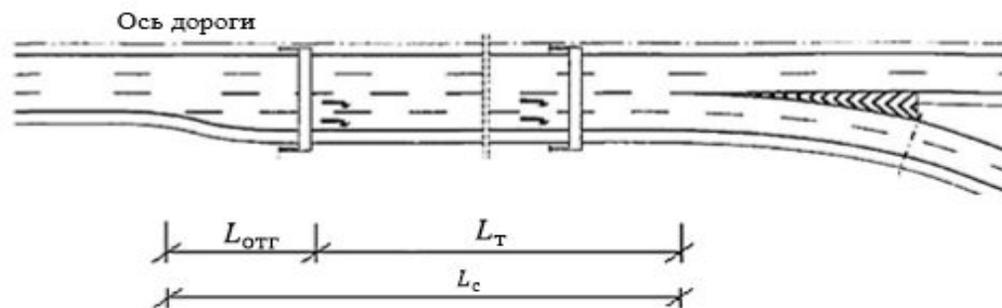
ОСНОВНЫЕ ТИПЫ РАЗДЕЛЕНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ



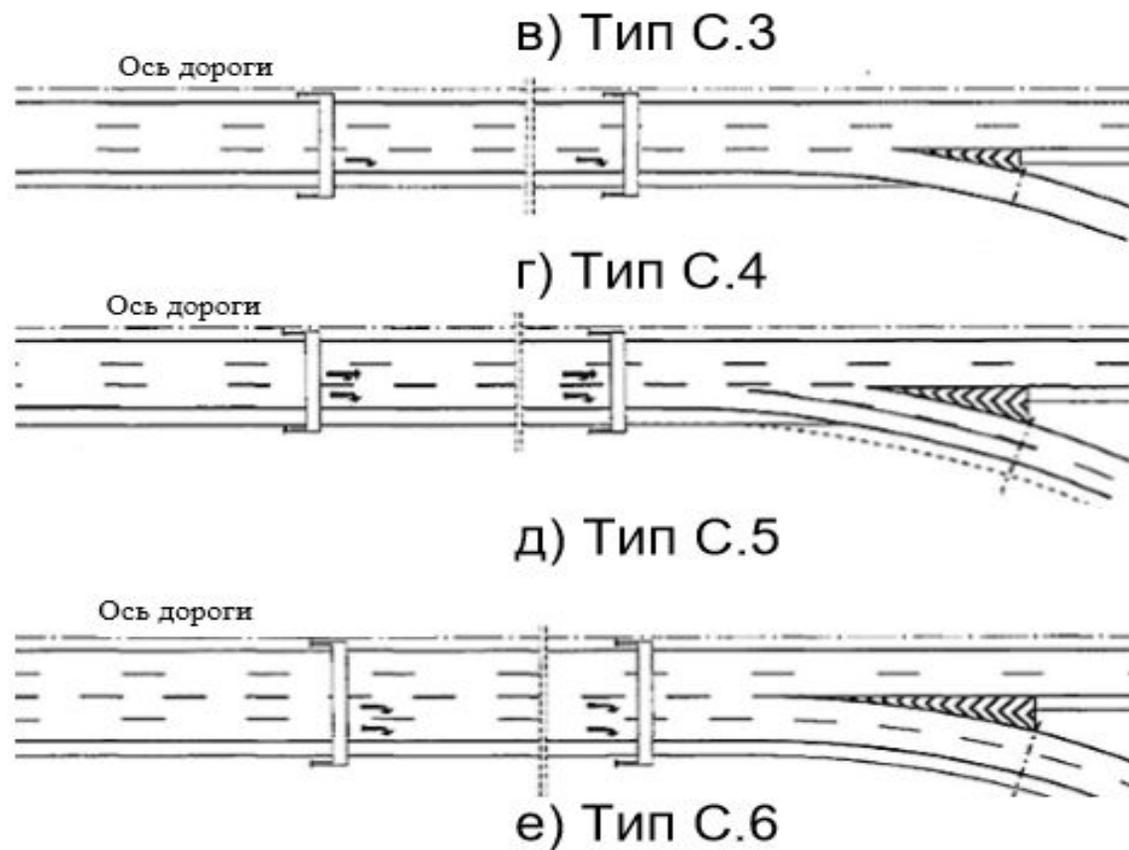
а) Тип С.1



б) Тип С.2



ОСНОВНЫЕ ТИПЫ РАЗДЕЛЕНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ



ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ УЧАСТКОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Уровень обслуживания	Пропускная способность, прив. авт./ч, по типам участков разделения транспортных потоков	
	С.1, С.4, С.5, С.6	С.2, С.3
A	400	600
B	900	1400
C	1400	2300
D	1800	2900
E	2000	3200

Длина участка торможения, м

Расчетная скорость движения на съезде, км/ч						
	60	80	100	120	150	
30	70	90	160	240	250	
40		70	130	210		
50			90	180		
60			70	130		
70				80		240
80				70		180

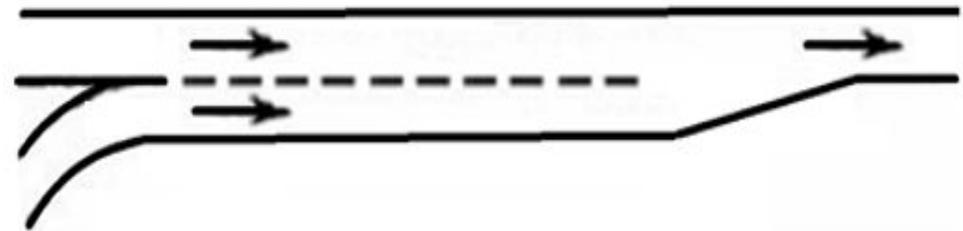
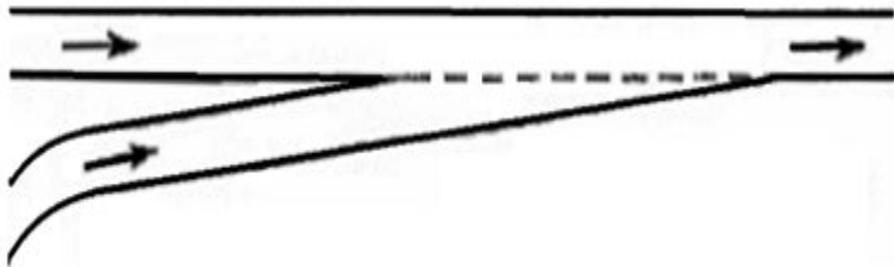
Длина участка отгона

Категория дороги	Длина отгона, м
IA	120
IB, IB, II	80
III	60

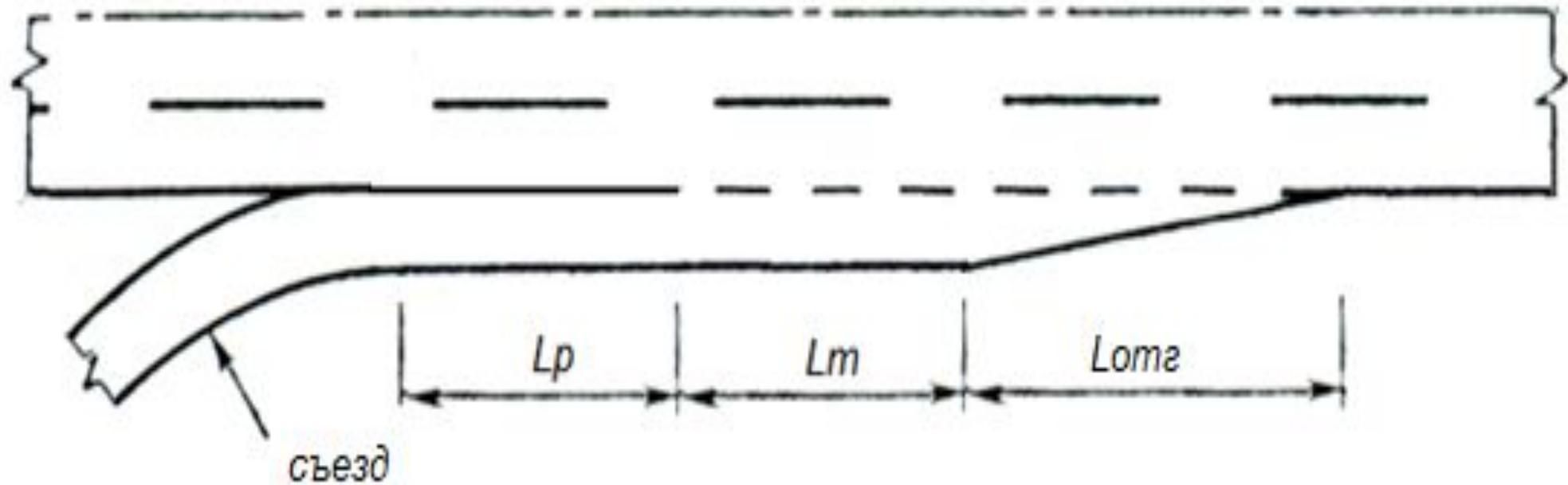
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКОВ
ПРИМЫКАНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ
ПОТОКОВ В ПЛАНЕ**

*Основные типы переходно-скоростных полос
разгона:*

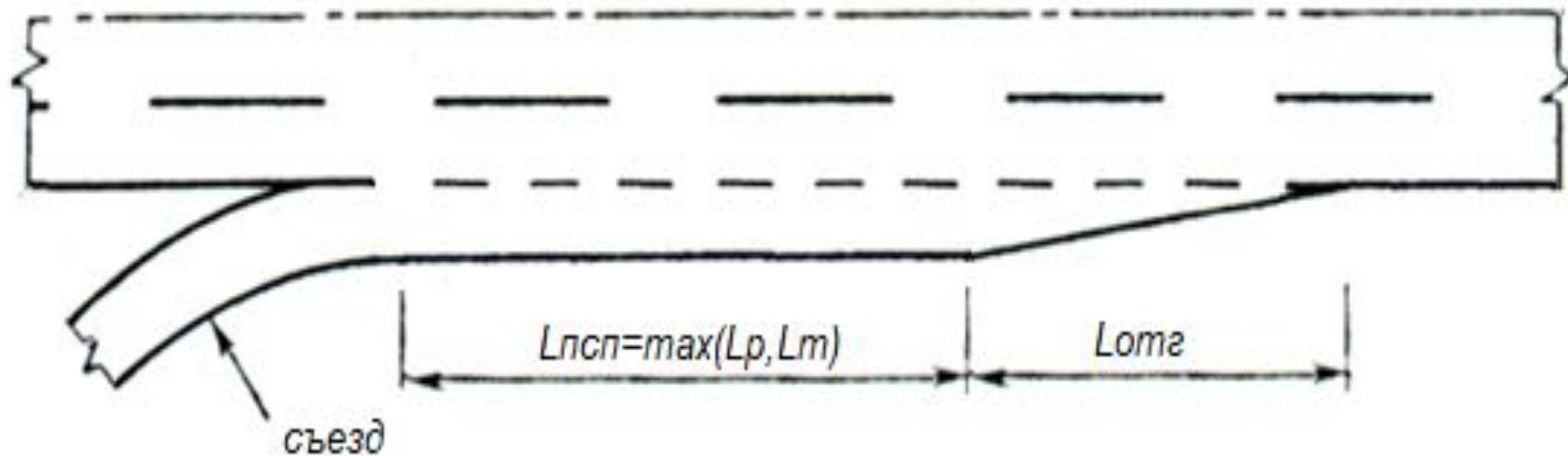
(а) – клиновидного типа; (б) – параллельного типа.



Основные элементы переходно-скоростных полос разгона



Основные элементы переходно-скоростных полос разгона



ДЛИНА ПЕРЕХОДНО-СКОРОСТНОЙ ПОЛОСЫ

$$L_{\text{псп}} = L_p + L_m;$$

$$L_p = \frac{0,7 * V_p^2 - V_c^2}{26 * a};$$

Где:

$L_{\text{псп}}$ – длина переходно-скоростной полосы, м;

L_p – длина участка разгона переходно-скоростной полосы, м;

L_m – длина участка маневрирования переходно-скоростной полосы, м;

V_p – расчетная скорость движения транспортного потока основного направления, км/ч;

V_c – расчетная скорость движения транспортного потока на съезде, км/ч;

a – ускорение разгона, м/с²;

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ УЧАСТКОВ СЛИЯНИЙ

$$\dot{N} = M \frac{e^{-\left(\frac{M}{3600}\right)\Delta T}}{1 - e^{-\left(\frac{M}{3600}\right)\delta T}}$$

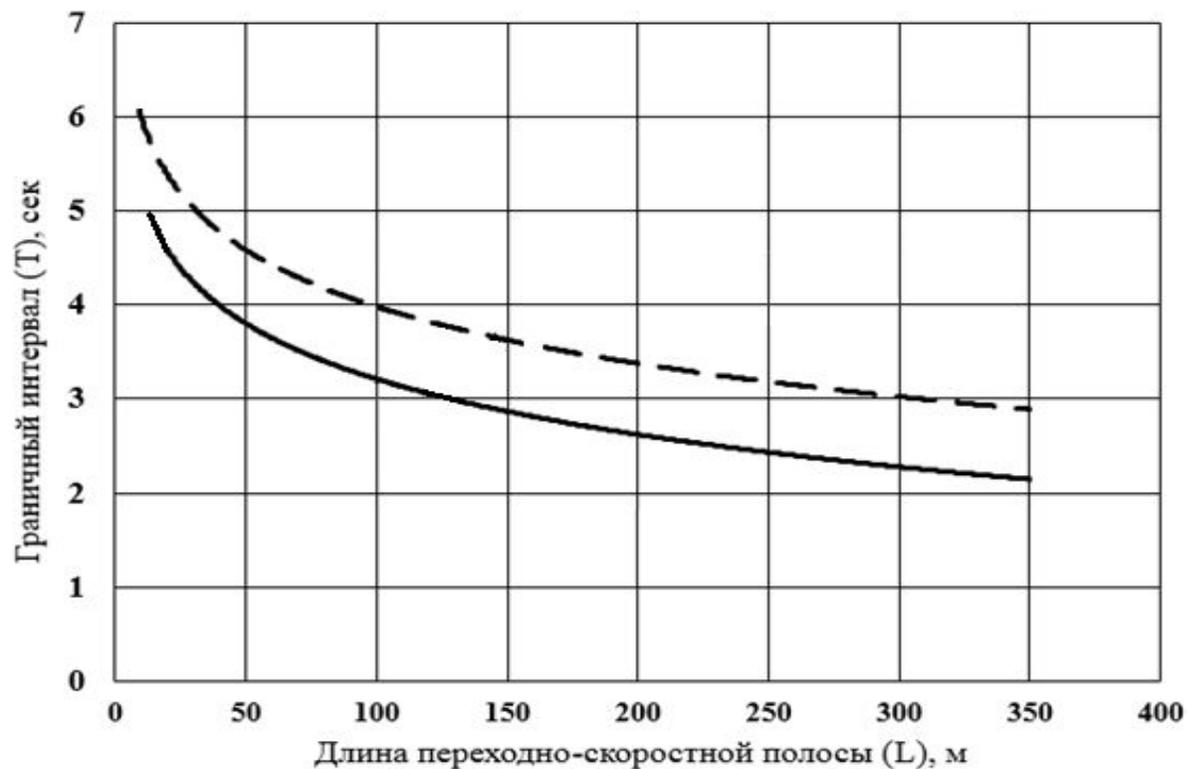
Где:

M, N – интенсивности движения взаимодействующих транспортных потоков, прив. авт./час.

ΔT – граничный интервал, сек, (рис.42)

δT – интервал разъезда из очереди второстепенного направления, сек, (2,0 сек – для легкового автомобиля, 2,5 сек – для грузового)

Интервалы движения легковых автомобилей 50% и 85% обеспеченности на участках слияний транспортных потоков



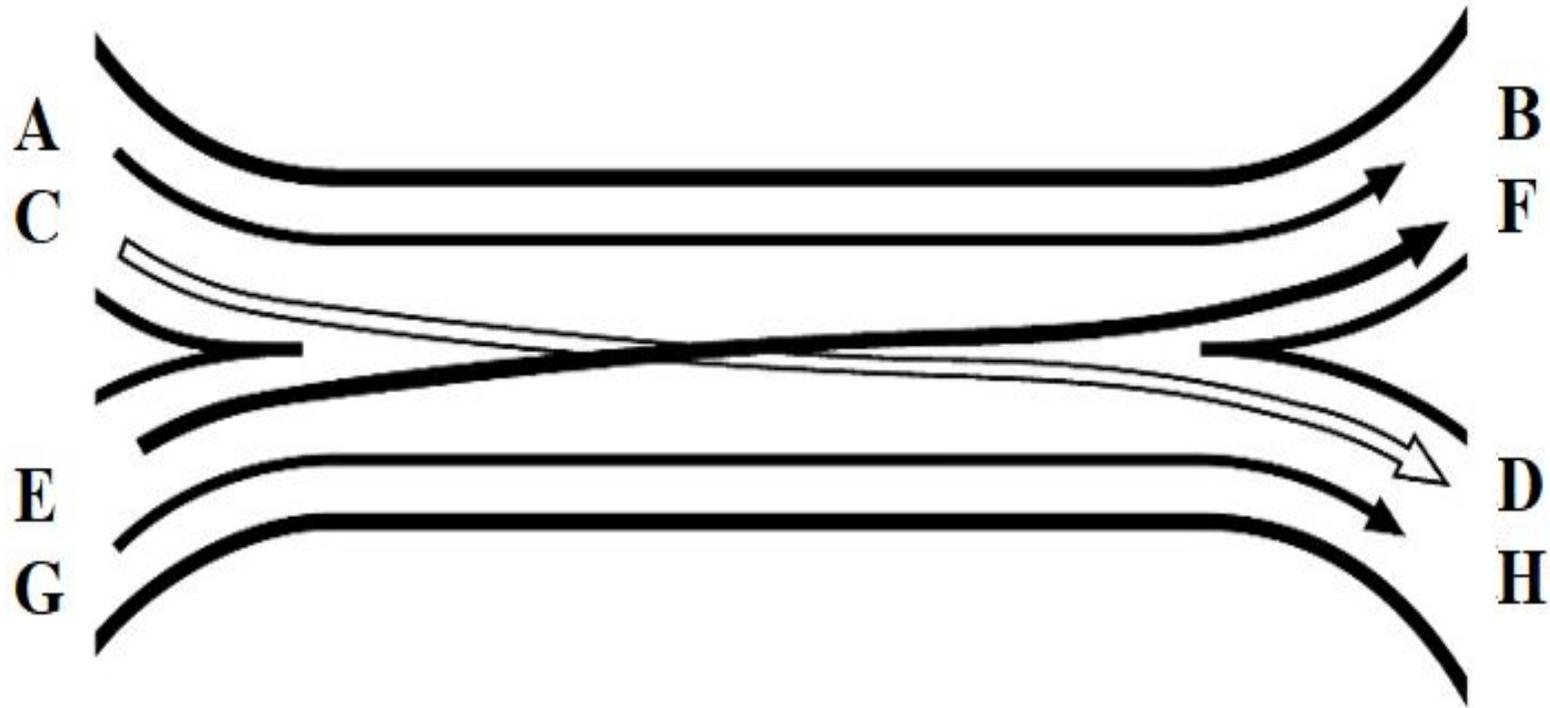
Длина участка разгона переходной- скоростных полос параллельного типа

Расчетная скорость основного направления, км/ч	
150	250
120	
100	220
80	200
60	180

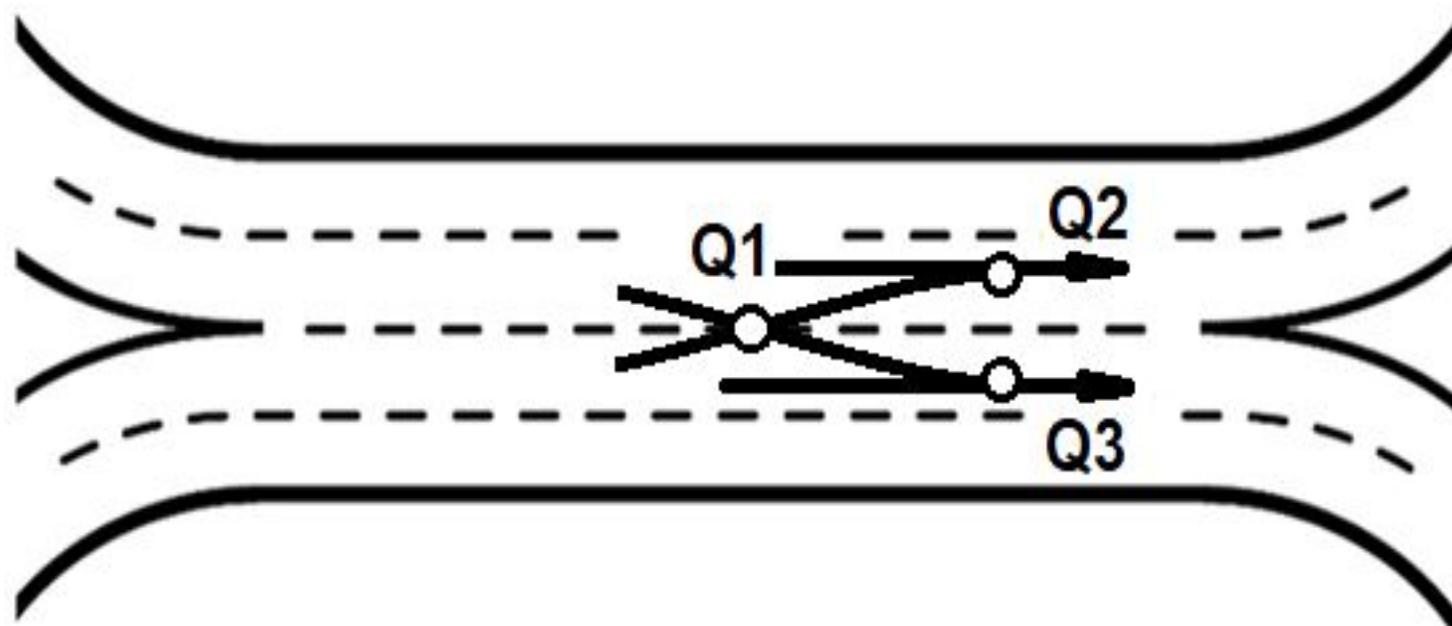
П р и м е ч а н и е – При интенсивности грузового движения в пределах примыкающего съезда более 40 % длину участка разгона переходной-скоростной полосы следует принимать – 400 м.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКОВ
ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ТРАНСПОРТНЫХ
ПОТОКОВ В ПЛАНЕ**

Схема переплетения транспортных потоков



Определение пропускной способности участков переплетений



Наименьшая длина участка переплетения

120	450
100	350
80	200
60	120

**ПРОДОЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ И
ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА
СЪЕЗДОВ**

Значения максимальных продольных уклонов в зависимости от расчетной скорости движения

Расчетная скорость, км/ч	Максимальный уклон, ‰
80	50
60	60
40, 50	70
30	80

Продольный профиль съездов. Основные технические параметры

Расчетная скорость, км/ч	Наименьшие радиусы кривых в продольном профиле, м		
	выпуклых	вогнутых	вогнутых в горной местности
80	5000	2000	1000
60	2500	1500	600
50	1500	1200	400
40	1000	1000	300
30	600	600	200

Ви́раж и поперечный уклон

Максимальную величину поперечного уклона съездов назначают индивидуально, проверяя принятое значение по формуле:

$$i_{\text{вир}} = \frac{V^2}{127R} - \mu$$

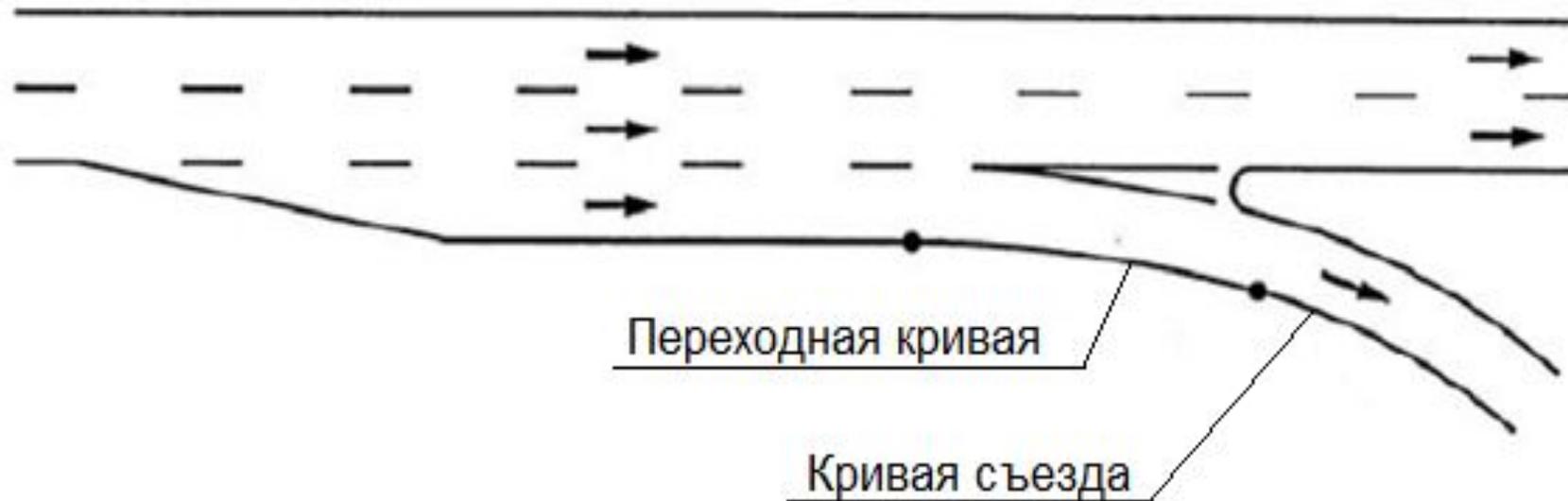
Где:

V – расчетная скорость движения, км/ч;

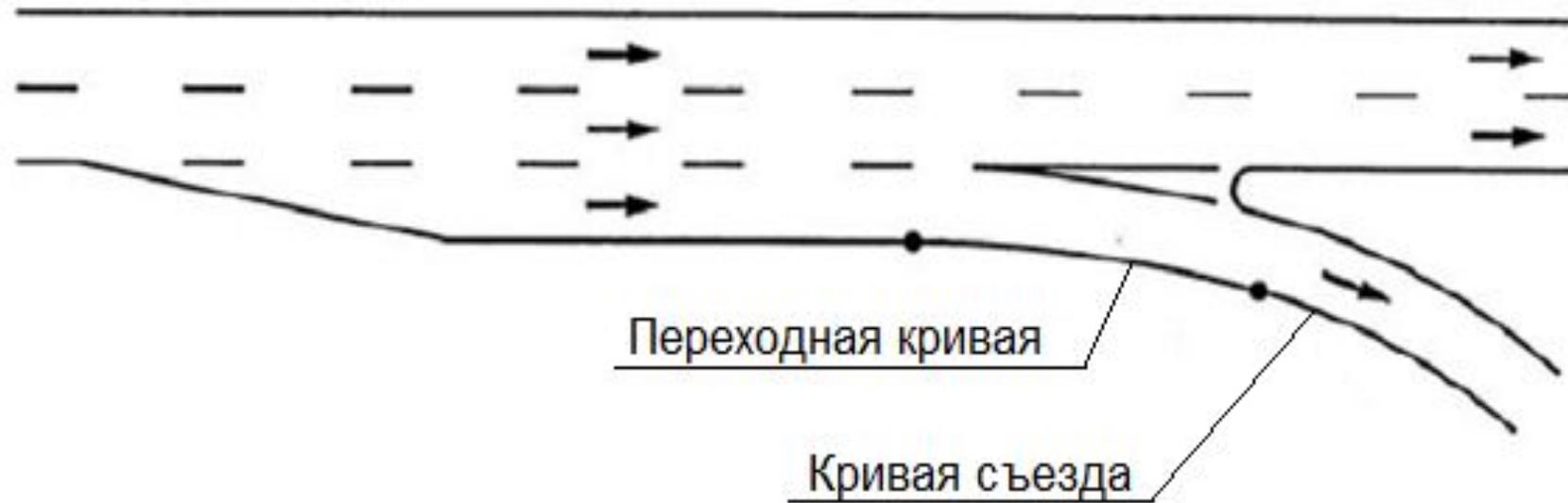
R – радиус кривой в плане, м;

μ – коэффициент поперечной силы

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА СОПРЯЖЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ



Планировка участка въезда съезда, предполагающая устройство переходной кривой



Максимальная алгебраическая разность поперечных уклонов между проезжей частью основного направления движения и проезжей частью переходно-скоростных полос

Расчетная скорость, км/ч	Максимальная алгебраическая разность поперечных уклонов по линии перелома, ‰
30	80
40, 50	60
60 и более	50

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИДИМОСТИ В
ПРЕДЕЛАХ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В РАЗНЫХ
УРОВНЯХ**

УСЛОВИЕ ВИДИМОСТИ

Для обеспечения безопасных условий движения, в пределах пересечений в разных уровнях должна быть обеспечена видимость, достаточная для обеспечения экстренной остановки движущегося по пересечению автомобиля перед помехой для движения. Наименьшее расстояние видимости принято определять расчетом по формуле.

$$S = \frac{V}{2,4} + \frac{V^2}{26 \cdot a},$$

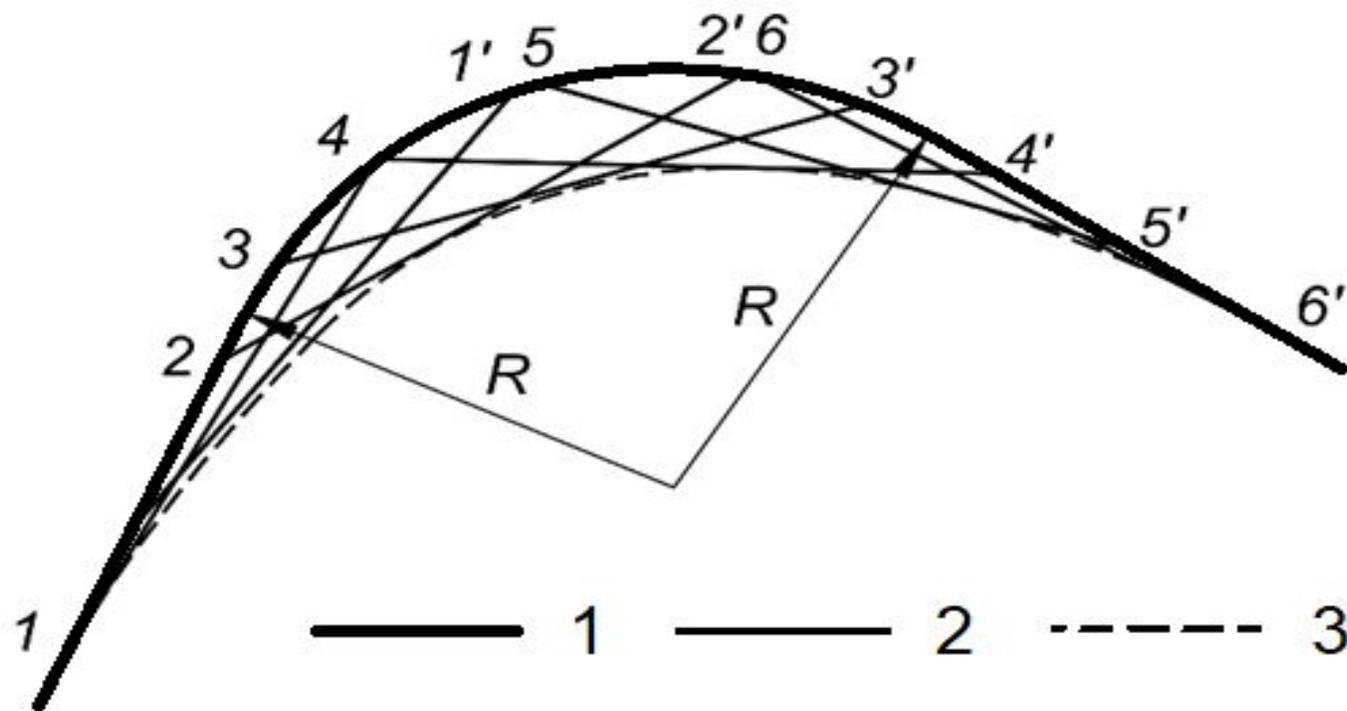
где

S – расстояние видимости, м;

V – расчетная скорость движения, км/ч;

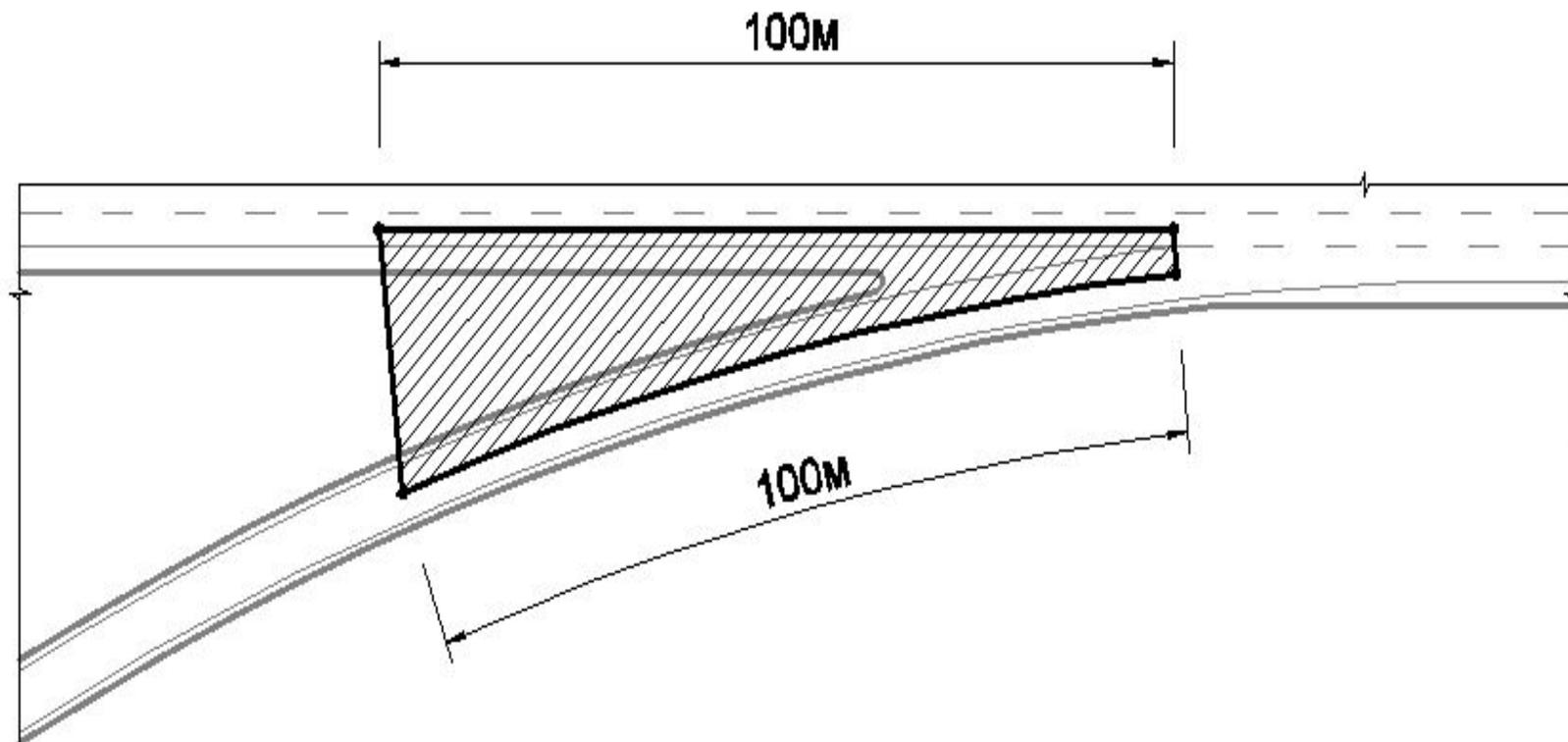
$a = 3,4 \text{ м/с}^2$ – замедление при торможении.

Схема определения линии видимости



(1) - траектория движения автомобиля; (2) - линия видимости, (3) - кривая видимости

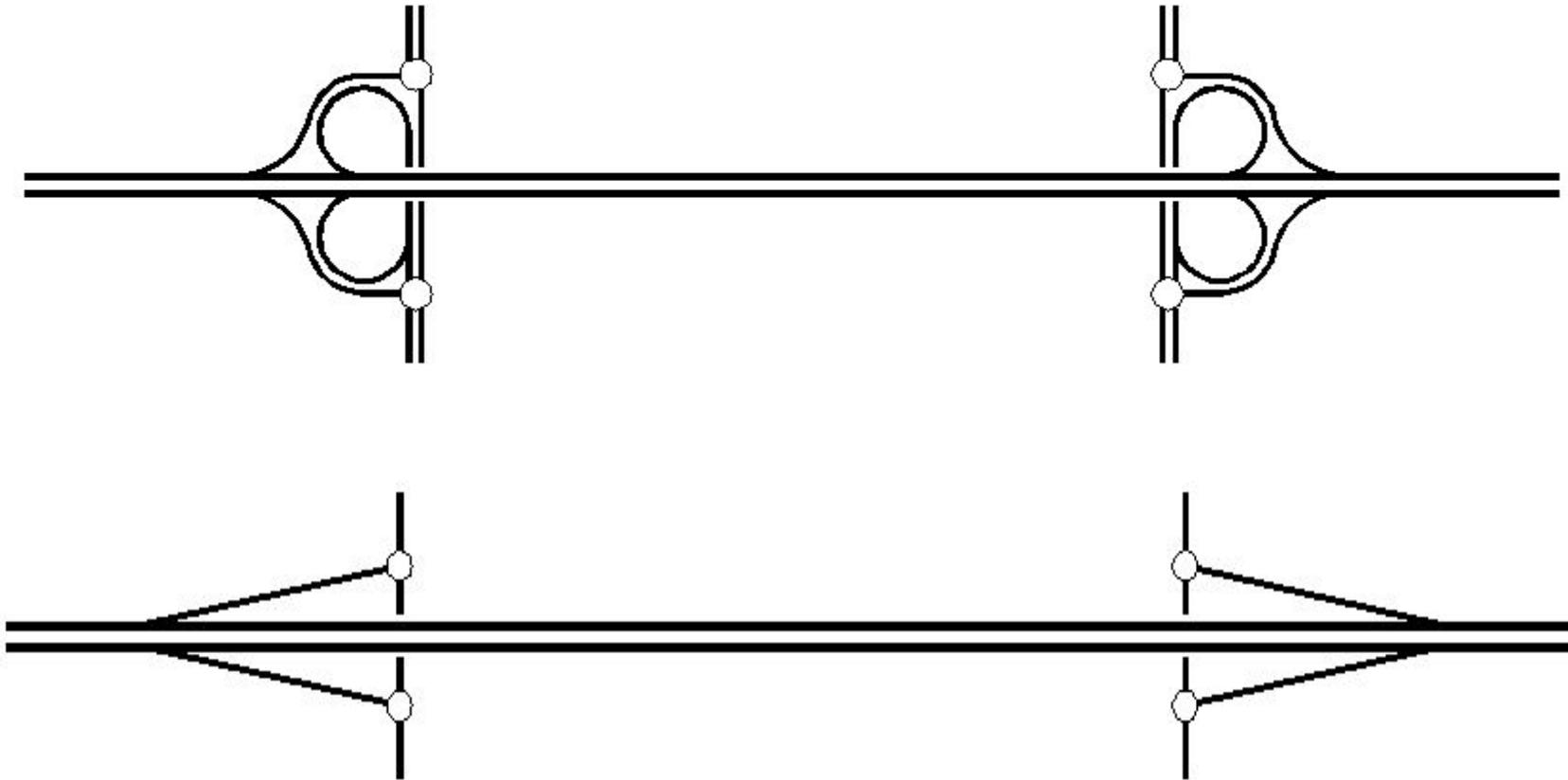
Рекомендуемые параметры треугольника боковой видимости



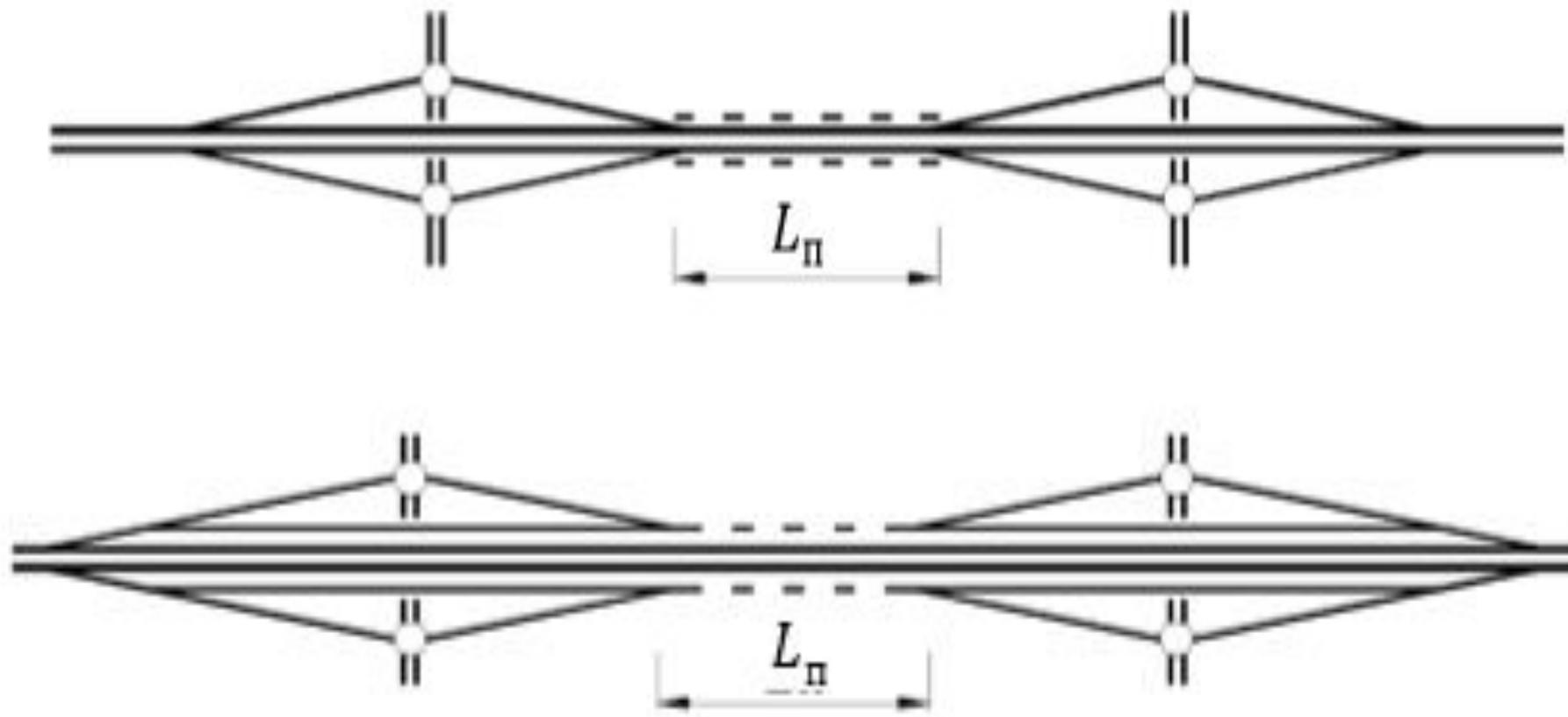
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ

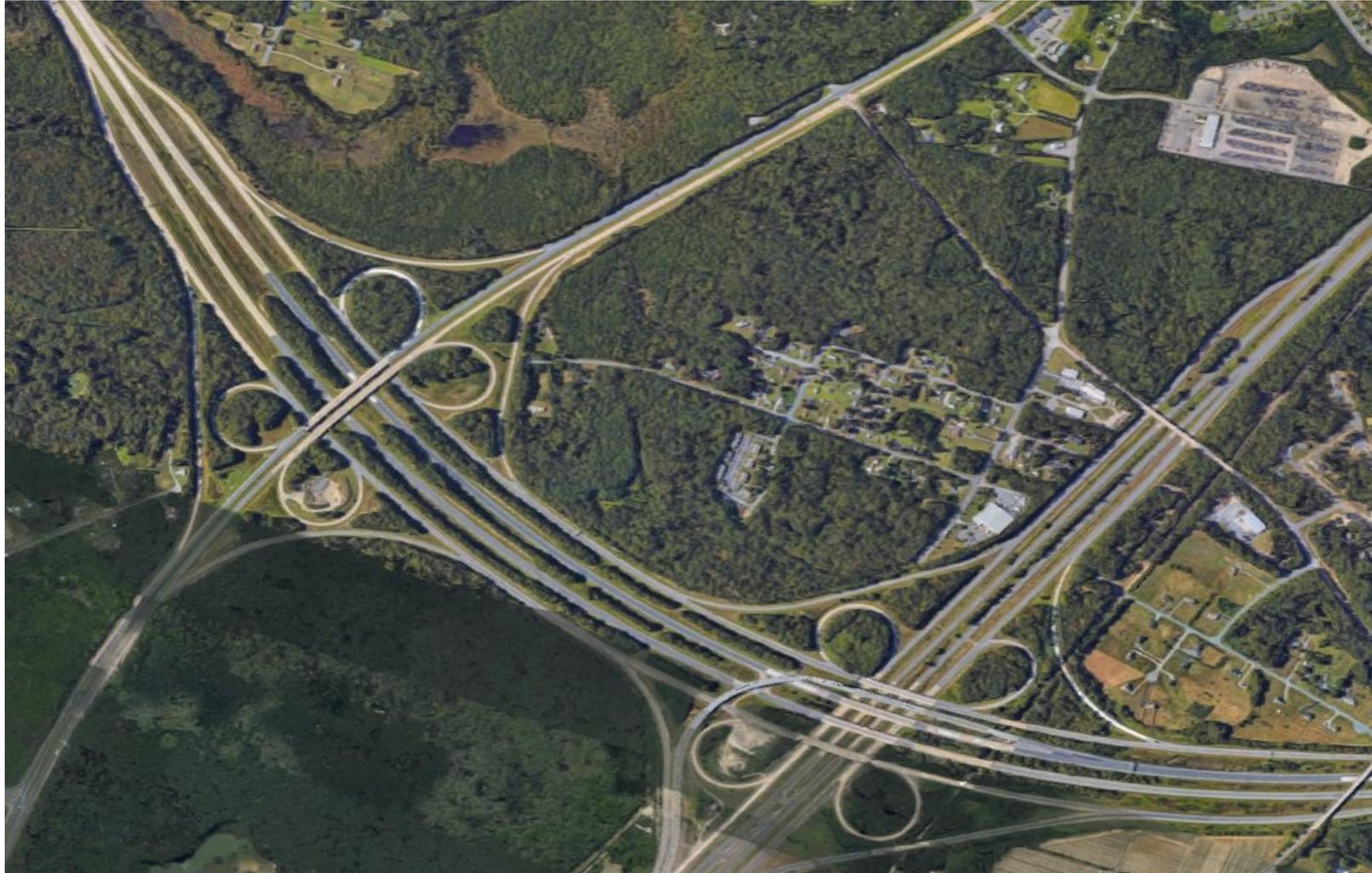
Местоположение пересечений определяется исходя из планировки дорожной сети с учетом территориальных условий (структуры расселения, топографии местности). Расстояния между пересечениями автомобильных дорог в разных уровнях, размещаемых вне застроенных территорий рекомендуется принимать: не менее 5000 м – на автомагистралях, 3000 м – скоростных автомобильных дорогах. При расположении пересечений в городских условиях, на автомагистралях целесообразными являются и меньшие расстояния между пересечениями.

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ



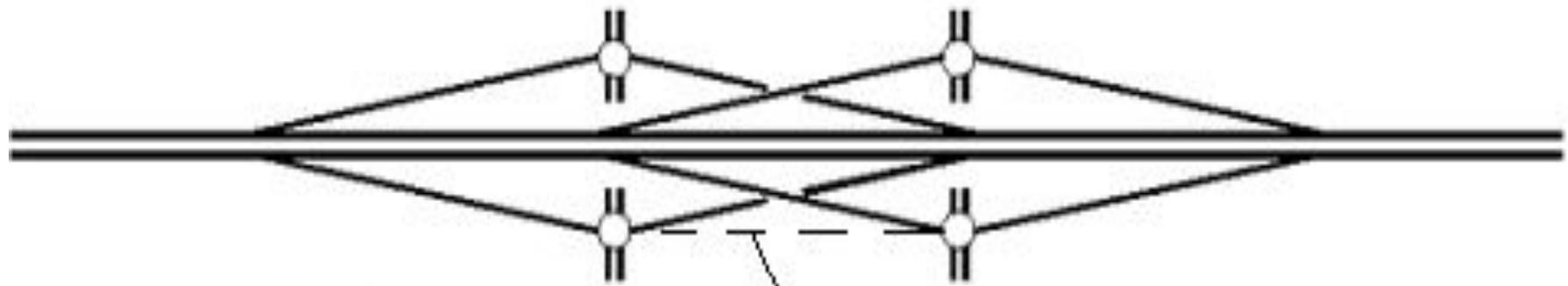
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ



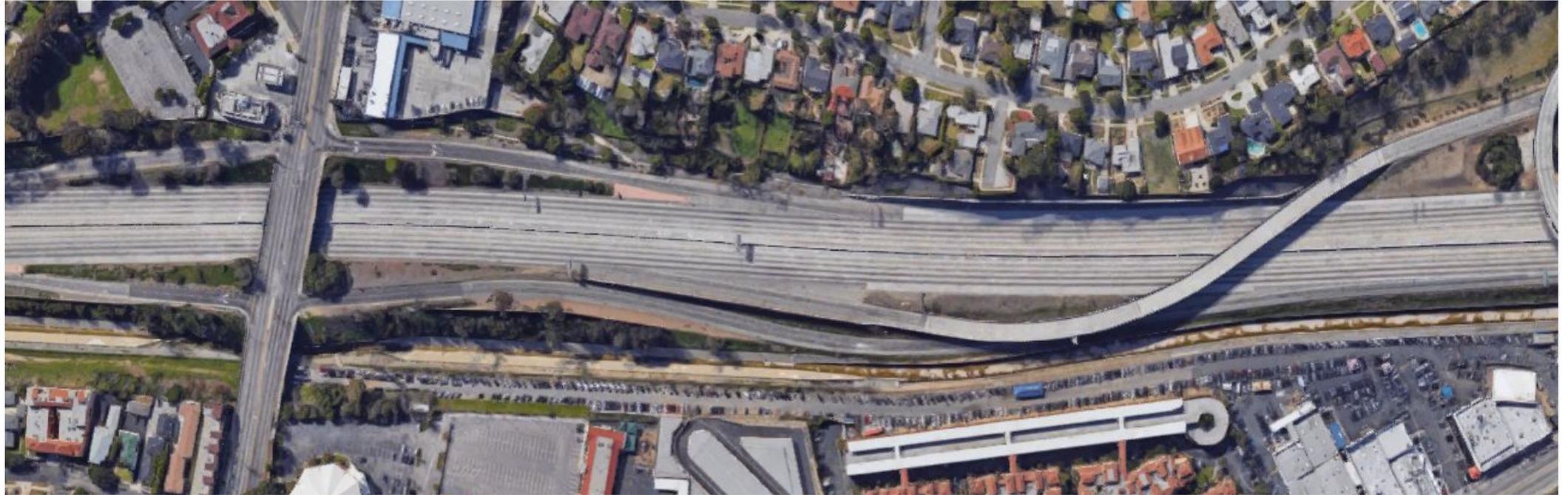


*Пересечение магистралей № 60, №64 и №295,
США*

ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ В СТЕСНЕННЫХ УСЛОВИЯХ



Дополнительный
съезд - при необходимости



*Бульвар Юг Ла Тижера – Сан Диего Фревей,
США*



*Вилсхай бульвар – Сан Дего Фривей,
США*

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ВАРИАНТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СХЕМ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

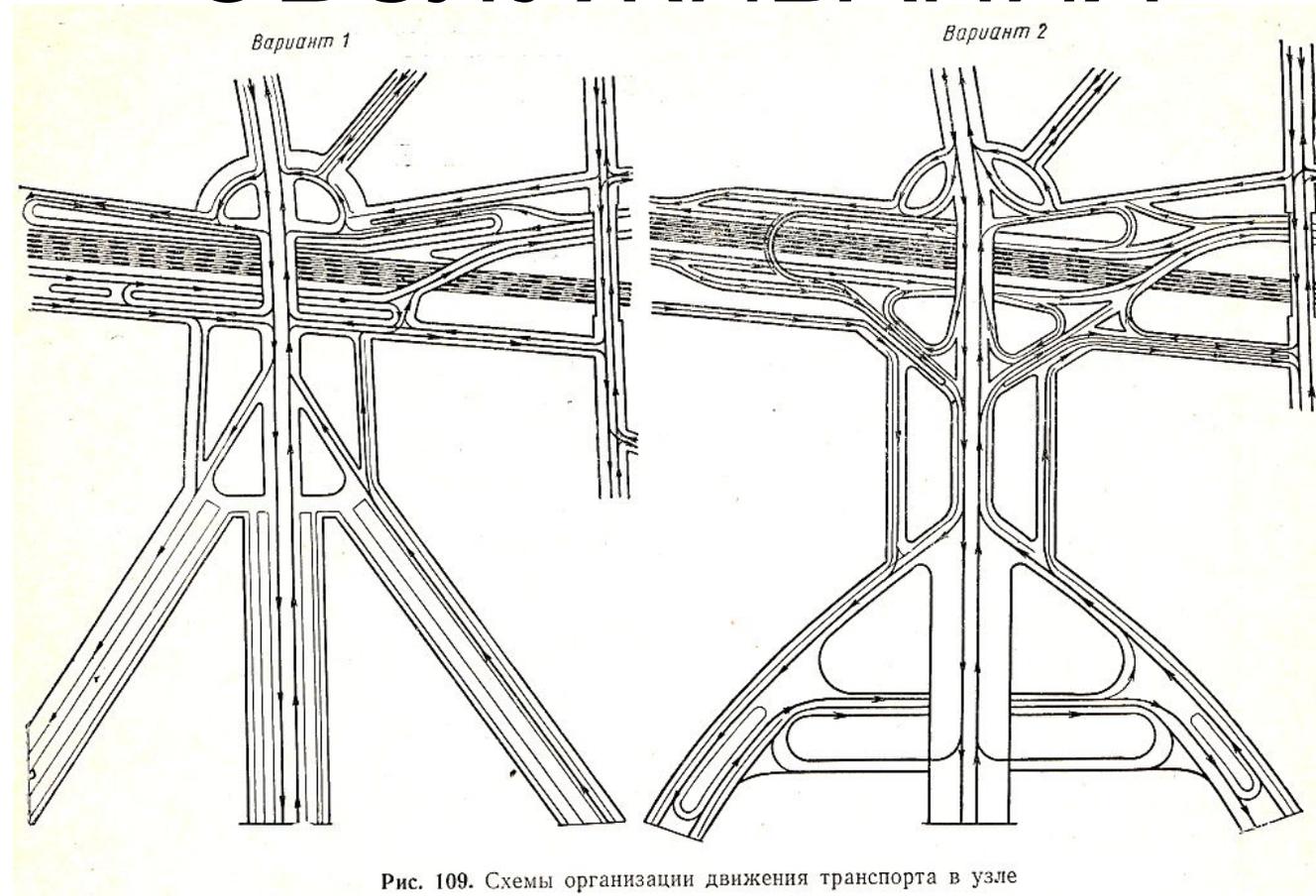
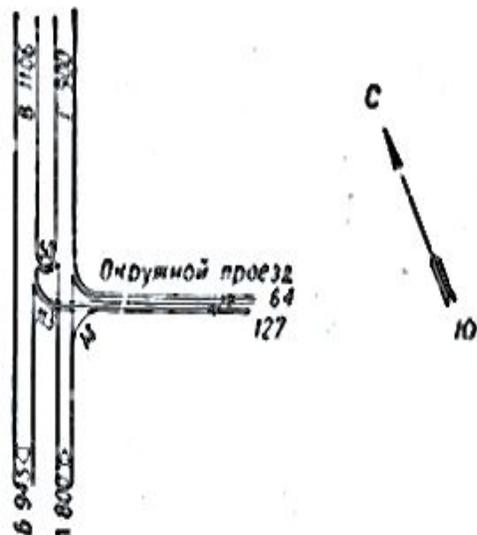


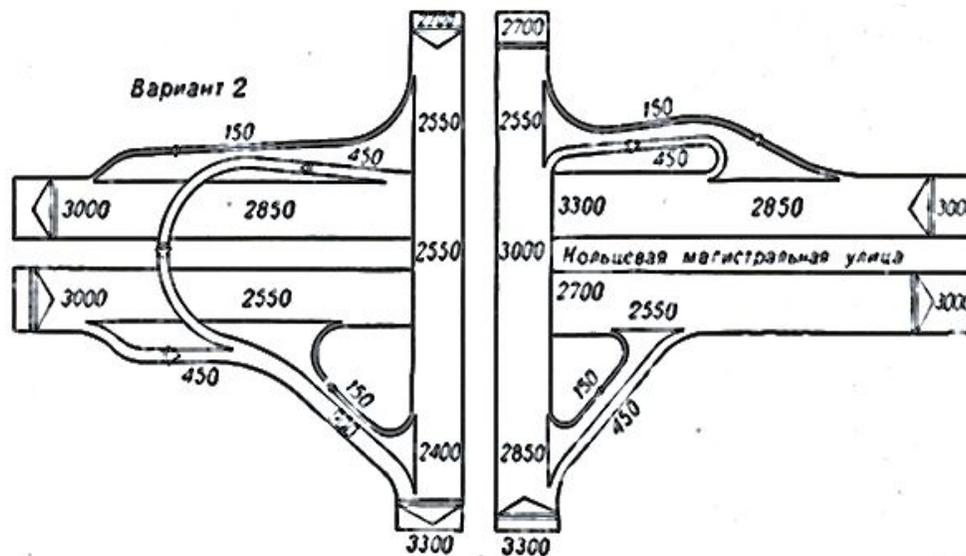
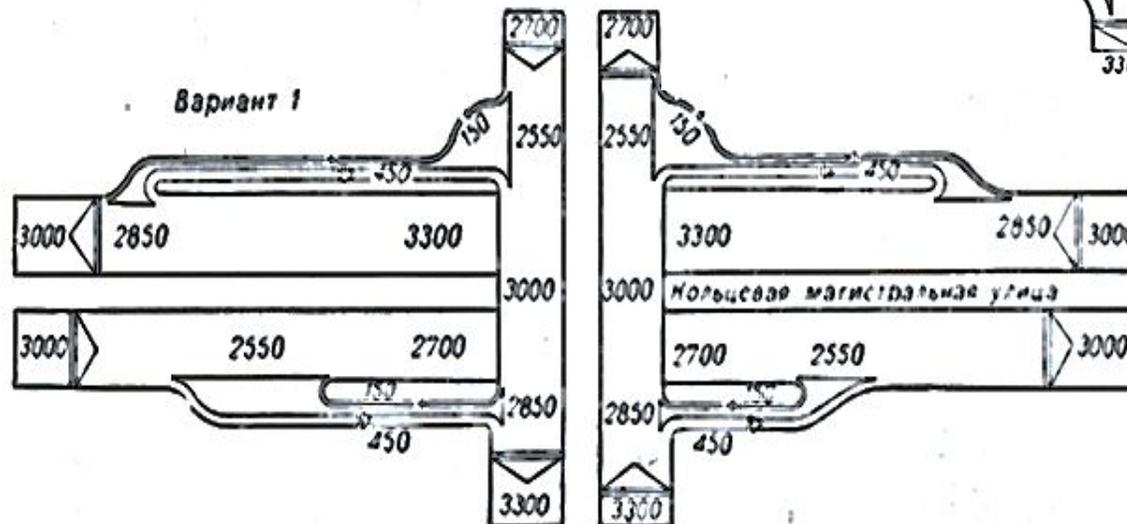
Рис. 109. Схемы организации движения транспорта в узле

КАРТОГРАММА РАЗМЕРОВ УЛИЧНОГО ДВИЖЕНИЯ

ФАКТИЧЕСКИЕ
ПОТОКИ



РАСЧЕТНЫЕ
ПОТОКИ



ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СХЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

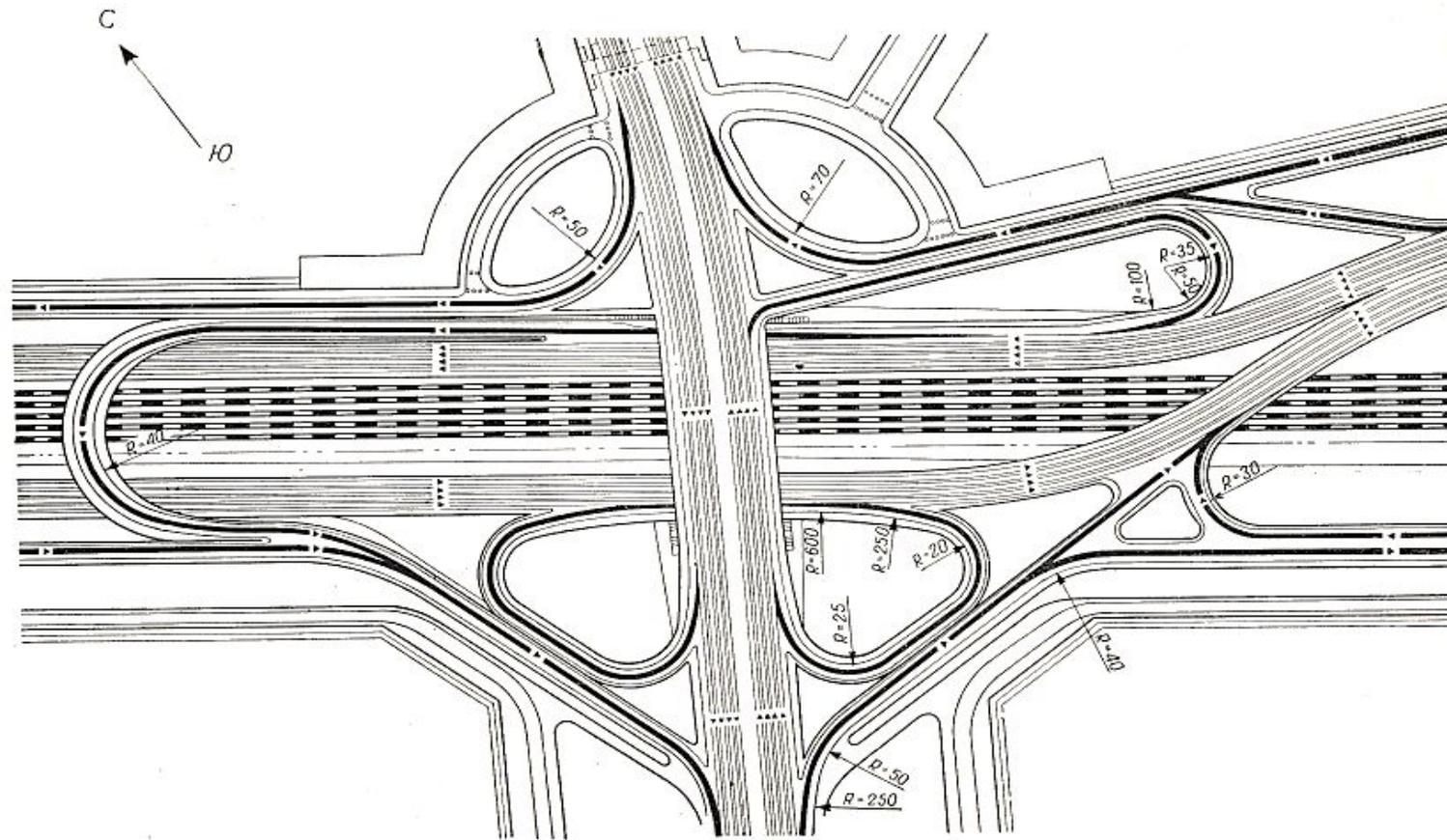


Рис. 107. Генеральный план реконструкции транспортного узла на пересечении магистральных улиц общегородского значения радиального и кольцевого направлений с непрерывным движением транспорта в крупнейшем городе

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ ТРАНСПОРТНОГО УЗЛА

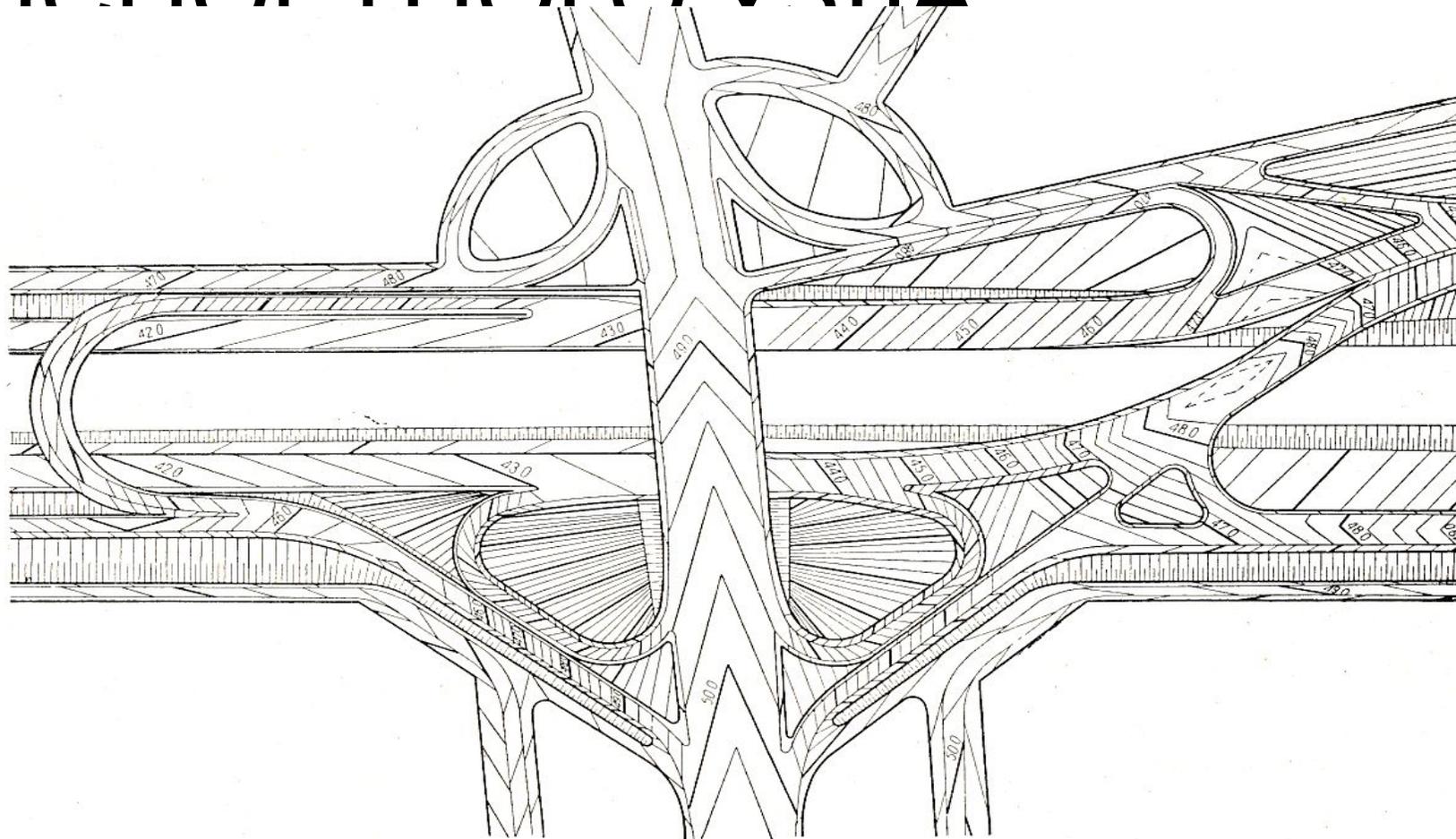


Рис. 111. Проект вертикальной планировки транспортного узла