

Планирование решения на пересечении улиц в одном уровне

План улиц

На карте масштаба 1:5000 – 1:10000 в соответствии с заданными направлениями улиц производят разбивку пикетажа трасс пересекающихся улиц. В случае необходимости в изломы трассы вписывают горизонтальные кривые. При ландшафтном проектировании, как правило, используют клотоидное трассирование, позволяющее гармонично вписать трассы улиц в городской ландшафт.

Поперечные профили улиц

Общая ширина улиц между красными линиями обосновывается технико-экономическими расчетами в процессе составления генерального плана планировки города и дается в задании на разработку курсовой работы. В задании указываются также основные элементы улиц А-А и Б-Б (тротуары, газоны, разделительные полосы, трамвайное полотно, велодорожки и т.д.). Взаимное размещение элементов зависит от назначения и категории улицы, характера застройки (административные или жилые здания) (рис.1). Типовых решений поперечных профилей даже для улиц одной категории не существует. В процессе выполнения курсовой работы следует разработать поперечные профили обеих пересекающихся улиц. При этом нужно руководствоваться расчетами по определению ширины проезжей части и тротуаров.

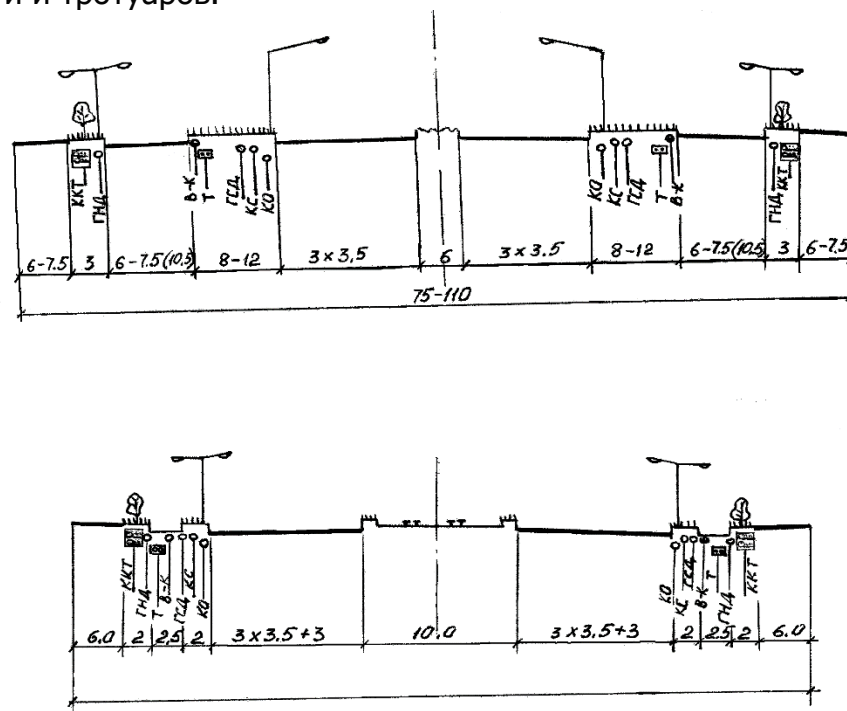


Рис. 1. Варианты поперечных профилей городской улицы (примеры)

Основные рекомендации по проектированию поперечного профиля улиц сводятся к следующему.

Проезжую часть проектируют ниже остальных элементов улицы, придавая ей выпуклый поперечный профиль, обеспечивающий сток воды в лотки. На магистральных улицах городского и районного значения предусматривают одну проезжую часть или несколько. Как правило, центральную проезжую часть отводят для основного (транзитного) движения, а ближе к застройке размещают местные (или боковые) проезды. Разделительную полосу устраивают при ширине центральной проезжей части более 16 м (более 2 полос движения в каждом направлении). Разделительную полосу шириной более 3,0 м приподнимают над проезжей частью, размещая в ее пределах газон. Разделительную полосу шириной 2,0 м устраивают в одном уровне с проезжей частью, с поперечным уклоном 100‰ в обе стороны от оси, отделяя ее от основных проездов разметкой, и используют в «час пик» как резервную полосу. Количество полос движения в обоих направлениях на центральной проезжей части принимают не более 8. При 6 полосах движения в обоих направлениях и наличии разделительной полосы в пределах каждого проезда, предназначенного для одностороннего движения, устраивают односкатный поперечный профиль с уклоном 20‰, направленным от оси улицы, при 8 полосах движения – соответственно двухскатный в обе стороны от оси проезжей части.

Местные проезды шириной 7,0–7,5 м размещают с двух сторон улицы или с одной стороны в зависимости от характера застройки. В случаях организации на магистральных улицах городского значения движения общественного транспорта на местных проездах их называют боковыми проездами и устраивают при движении транспорта в одном направлении шириной 7,5 м, в двух направлениях – 10,5 м.

Трамвайное полотно обычно размещают по оси улицы в одном уровне с проезжей частью или обособленно, приподнимая над проезжей частью на 0,15–0,20 м. В отдельных случаях, при тяготении пассажиропотоков к застройке с одной стороны улицы, трамвайные пути располагают несимметрично относительно оси улицы. Трамвайное полотно, совмещенное с проезжей частью, устраивают в стесненных условиях (в центральной части города при недостаточной ширине улицы в красных линиях). При этом ширина проезжей части, в пределах которой размещается трамвайное полотно, составляет 6,7 м. Обособленное трамвайное полотно устраивают в районах новой застройки. Ширину обособленного двухпутного полотна трамвая принимают не менее 9,6 м, а скоростного трамвая – 10,0 м.

Велосипедные дорожки шириной 1,5 м при одностороннем движении и 2,5 м при двухстороннем движении устраивают между проезжей частью и тротуаром и отделяют с двух сторон газоном.

Тротуары отделяют посадкой деревьев или газонами как со стороны местных проездов, так и со стороны жилых зданий. Если первые этажи зданий заняты под магазины и административные учреждения, зеленые насаждения вдоль зданий не устраивают.

На магистральных улицах часто делают дополнительную полосу движения шириной 3,0 м для кратковременных стоянок автомобилей.

Жилые улицы проектируют, в основном, для движения легкового транспорта. Минимальная ширина проезжей части 6,0–9,0 м. Тротуары отделяют полосами зеленых насаждений, как со стороны проезжей части, так и со стороны жилых зданий.

Для обеспечения отвода поверхностных вод всем элементам улицы придаются поперечные уклоны в сторону лотков проезжей части.

Поперечные уклоны в пределах проезжей части принимаются 20–25‰. Тротуары проектируют с поперечными уклонами 10–15‰, при устройстве покрытия из искусственных штучных камней поперечные уклоны увеличивают до 25‰ по направлению от зданий к лоткам проезжей части. Ширина разделительных полос между элементами поперечного профиля, на которых, как правило, размещают газон, назначается в зависимости от их местоположения, но не ниже следующих значений на улицах с регулируемым движением: между основной проезжей частью и местным проездом 3 м, между тротуаром и проезжей частью – 3 м, между велодорожкой и проезжей частью – 3 м, между тротуаром и велодорожкой – 2 м. Зеленым насаждениям исходя из условия обеспечения нормального стока атмосферных вод придают поперечный уклон в пределах 10–30‰.

Варианты поперечных профилей вычерчивают на листе ватмана в масштабе 1:100–1:200 (см. рис.1). На чертеже показывают подземные сети (согласно заданию), зеленые насаждения, опоры освещения. В пояснительной записке дают краткую характеристику и обосновывают выбор принятых вариантов поперечных профилей улиц А–А и Б–Б по техническим показателям: безопасности и удобству движения, возможности размещения подземных коммуникаций в пределах инженерных полос, отведенных под газоны, и т.п

Обоснование элементов поперечного профиля улицы

Основные элементы поперечного профиля: ширина проезжей части и тротуаров – должны быть обоснованы расчетами. Ширина проезжей части зависит от количества полос движения и ширины полосы движения. Количество полос движения определяют в зависимости от пропускной способности полосы движения, которая при наличии перекрестков в одном уровне определяется в двух сечениях: между перекрестками и у перекрестков (по стоп-линии). При расчете пропускной способности исходят из рассмотрения движения однородных потоков автомобилей (легковых, грузовых) или смешанного движения. Пропускную способность одной полосы движения при наличии перекрестков в одном уровне определяют с учетом задержек транспорта у перекрестка [2]

$$P = \frac{1000 \cdot V}{L} \alpha,$$

где V – расчетная скорость движения потока, км/ч;

α – коэффициент, учитывающий снижение пропускной способности за счет остановок у перекрестков;

L – динамический габарит автомобиля (расстояние, занимаемое движущимся автомобилем на полосе движения).

$$L = \frac{V}{3,6} + \frac{V^2 K}{254(\varphi \pm i + f)} + l_0 + l_2$$

В формуле динамического габарита первый член равен пути, проходимому автомобилем за время реакции водителя (l_0), второй – тормозному пути автомобиля, третий – расчетной длине автомобиля, четвертый – расстоянию между остановившимися автомобилями ($l_2 = 5$ м). Расчет выполняют при коэффициенте сцепления $\varphi = 0,5$, коэффициенте эксплуатационного состояния тормозов $K = 1,2$,

продольном уклоне $i=0$. Скорость движения принимается для легковых автомобилей равной 60 км/ч, для грузовых – 40 км/ч.

Расчетная длина автомобиля принимается равной для легковых автомобилей – 4–6 м, грузовых – 6–10 м, автобусов – 7–10 м, троллейбусов – 9–10 м.

Величину коэффициента α , учитывающего потери времени на перекрестке, определяют по формуле

$$\alpha = \frac{L}{L + \frac{V^2}{26a} + \frac{V^2}{26v} + \frac{t_{\Delta} V}{3,6}},$$

где L – расстояние между регулируемы перекрестками;

α – ускорение при разгоне, равное 0,8–1,2 ;

v – ускорение при торможении, равное 0,6–1,5 ;

V – расчетная скорость у перекрестка, равная 30–40 км/ч;

t_{Δ} – средняя продолжительность задержки перед светофором, равная

$$\frac{t_k + 2t_{ж}}{2},$$

t_k – продолжительность красной фазы светофора;

$t_{ж}$ – продолжительность желтой фазы светофора.

Пропускную способность одной полосы движения у перекрестка определяют по формуле

$$P_{пер} = \frac{3600(t_3 - \frac{V}{26a})}{t_c \cdot T_{ц}},$$

где t_c – время, необходимое для прохождения стоп-линии (2,2–2,8 с);

t_3 – продолжительность зеленой фазы светофора;

$T_{ц}$ – продолжительность цикла работы светофора.

По величине P определяют требуемое количество полос на перегоне (между перекрестками), по величине $P_{пер}$ – на перекрестке.

Количество полос движения для магистральных улиц определяют для каждого вида транспорта по формуле

$$n = \frac{N_i}{m_i},$$

где N_i – заданная интенсивность движения по видам транспорта (легковой, грузовой, автобусы), авт/ч;

P_i – принятая по расчету на одну полосу движения пропускная способность (по видам транспорта), авт/ч.

При недостаточном количестве однородных автомобилей рассчитывают необходимое количество полос для смешанного потока. В этом случае смешанный поток приводят к однородному, состоящему из легковых автомобилей, используя следующие коэффициенты [2]:

легковые автомобили	1,0
грузовые автомобили грузоподъемностью, т:	
до 2	1,3
от 2 до 5	1,4
от 5 до 8	1,6
от 8 до 14	1,8
свыше 14	2,0
автобусы, троллейбусы	2,0
автопоезда и сочлененные автобусы и троллейбусы, грузоподъемностью, т:	
до 30	2,7
свыше 30	3,2

При многополосной проезжей части в каждом направлении полную пропускную способность обеспечивает только первая полоса движения. Последующие полосы имеют меньшую пропускную способность. Пропускная способность проезжей части при многополосном движении определяется с учетом понижающего коэффициента многополосности, принимаемого в зависимости от числа полос движения в одном направлении: одна – 1,0; две – 1,9; три – 2,7; четыре – 3,5.

В том случае, когда число полос движения, полученное по расчету, меньше значений, приведенных в СНиП 2.01.07–91[3] для улиц данной категории, следует руководствоваться СНиП. Согласно СНиП 2.01.07–91[3] ширина одной полосы движения принимается для магистральных улиц городского и районного значения равной 3,5 м, жилых улиц – 3,0 м. На магистральных улицах между проезжей частью и бордюром устраивают предохранительные полосы шириной 0,75 м для улиц с непрерывным движением и 0,5 м – для улиц с регулируемым движением.

Определение ширины тротуара

Ширину тротуара определяют исходя из перспективной интенсивности пешеходного движения по тротуару в каждом направлении. Ширина одной полосы, занимаемая пешеходом, принимается равной 0,75 м.

Пропускную способность одной полосы тротуара принимают в соответствии со СНиП 2.07.01–91 по табл. 2.

Таблица 2

Пропускная способность полосы тротуара

Наименование тротуара	Пропускная способность одной полосы N , чел/ч
Тротуары, расположенные у линии застройки с наличием магазинов	700
Тротуары, отделяемые от линии застройки	800
Тротуары и пешеходные дорожки в пределах зеленых насаждений	1000
Прогулочные пешеходные дорожки	600

Общую ширину тротуара определяют по формуле

$$B_{\text{тр}} = 0,75 \frac{N_{\text{пеш}}}{N} + a$$

где $N_{\text{пеш}}$ – интенсивность пешеходного движения в одном направлении, чел/ч ;

α – величина запаса, равная 0,5 м, если тротуар примыкает непосредственно к газону, или 1,2 м, если между тротуаром и проезжей частью не устраивают газона, для размещения мачт освещения, опор контактной сети электротранспорта и т. п.

Минимальная ширина тротуара нормируется согласно СНиП 2.07.01–91[3] в зависимости от категории улицы (прил. 1). Наименьшее количество полос движения на тротуаре – 2, наибольшее – 8.

Горизонтальная планировка перекрестка

Размеры перекрестка (площади) зависят от ширины примыкающих улиц и принятой схемы организации движения с учетом мероприятий по организации и безопасности движения.

Радиусы закругления проезжих частей улиц в пределах перекрестка при современной застройке целесообразно назначать 25 м, в исключительных случаях – 12 м.

План перекрестка с организацией движения и инженерным оборудованием показывают на листе ватмана А 2.

Безопасность движения на перекрестке обеспечивается достаточной видимостью водителем пересекаемой улицы.

Желательно проектировать пересечение улиц с необходимым расстоянием видимости, для чего на плане перекрестка строится так называемый треугольник видимости.

При построении треугольника видимости его стороны откладываются на магистральных улицах – по оси второй полосы движения, считая от тротуара, на прочих улицах – по оси проезжей части, на улицах с бульварами – по оси боковых проезжих частей.

Расстояние видимости определяют по формуле

$$S = \frac{V^2 \cdot k}{254 \cdot (\varphi \pm 1)} + l_0$$

где V – расчетная скорость движения на проектируемой улице, км/ч;

l_0 – расстояние запаса между автомобилями, равное 5 м;

φ – коэффициент сцепления, принимаемый равным 0,5;

k – коэффициент эксплуатационного состояния тормозов, принимаемый для легковых автомобилей равным 1,2, для грузовых – 1,4.

Составитель:
канд. техн. наук, доцент кафедры Автомобильных дорог Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета
Э.Д. Бондарева