

Расчетное обоснование основных технических нормативов

Технические нормативы на проектирование элементов плана, продольного и поперечного профилей назначаются по расчетной скорости, принимаемой для дороги данной категории в зависимости от рельефа местности. Следует помнить, что на участках автомобильных дорог на подходах к городам в случаях пересечения дорогами территорий, занятых особо ценными сельскохозяйственными культурами и садами, допускается принимать значения расчетных скоростей установленные для трудных участков пересеченной местности.

Отдельные величины технических нормативов следует обосновать расчетами. расчеты технических нормативов следует выполнять для основной расчетной скорости и для трудных участков пересеченной местности.

Определение нормативных радиусов для проектирования кривых в плане

Радиус кривой в плане, обеспечивающей безопасное движение по кривой с расчетной скоростью без дополнительных мероприятий (виражей, переходных кривых, уширений проезжей части), определяется по условию устойчивости автомобиля при боковом скольжении. Для расчета применяется формула

$$R = \frac{v^2}{127(\mu - i_n)}$$

где v – расчетная скорость движения автомобиля (основная), км/ч;

μ - коэффициент поперечной силы;

i_n – поперечный уклон проезжей части при двускатном профиле, назначаемый в зависимости от конструкции покрытия.

Значение коэффициента поперечной силы μ должно удовлетворять одновременно условиям устойчивости автомобиля против опрокидывания, устойчивости против заноса, удобства пассажиров при проезде по кривой и экономичности работы автомобиля.

Рекомендуется для определения радиуса, не требующего переходных кривых и виража, принимать для дорог I и II категорий $\mu=0.05$ и для дорог III категории (и ниже) - $\mu=0.1$.

Переходные кривые предусматриваются при радиусах кривых в плане 2000 м и менее независимо от категории дороги. С учетом требований ландшафтного проектирования на магистральных дорогах I-III категорий рекомендуется для повышения плавности трассы устраивать длинные переходные кривые (не менее $\frac{1}{4}$ длины круговой кривой) при радиусах менее 3000 м.

Виражи устраиваются на дорогах I категории при радиусах менее 3000 м, на дорогах остальных категорий – при радиусах менее 2000 м.

На сложных участках могут быть приняты меньшие радиусы, но с обязательным устройством дополнительных мероприятий (переходных кривых, виражей и уширения проезжей части), обеспечивающих большую безопасность движения.

Наименьший радиус кривых в плане, который может быть применен на особо сложных участках, определяется по формуле

$$R_{\min} = \frac{v_1^2}{127(\mu - i_g)}$$

где v_1 – расчетная скорость для трудных участков пересеченной местности, км/ч;

i_g – уклон проезжей части на вираже в долях единицы.

При определении наименьшего радиуса, применяемого на трудных участках, в зависимости о сложности вписывания кривой может быть допущена величина $\mu=0.15-0.20$. При сравнительно простых условиях проектирования следует принимать $\mu=0.10$, особенно для дорог высокой категории.

Определение расстояний видимости

Расстояние видимости определяют по двум схемам:

Схема 1. Автомобиль встречает препятствие на той же полосе движения и должен остановиться перед ним

$$S_{\Pi} = \frac{v}{3.6} + \frac{kv^2}{254(\varphi + i)} + l_0$$

Схема 2. Автомобиль встречает другой автомобиль на той же полосе движения, и оба должны затормозить не доезжая друг до друга на расстояние l_0

$$S_{В} = \frac{v}{1.8} + \frac{kv^2}{127(\varphi^2 + i^2)} + l_0$$

где k - коэффициент эксплуатационных условий торможения принимаем в обычных условиях 1.2, для трудных условий 1.4;

φ - коэффициент сцепления колеса автомобиля с дорогой в продольном направлении, (для нормального состояния асфальтобетонных покрытий $\varphi=0.5$, для увлажненных черных покрытий $\varphi=0.3-0.4$, для шероховатых щебеночных и гравийных покрытий $\varphi=0.6-0.7$);

i - продольный уклон дороги. При определении расстояния видимости как величины нормативной можно принимать $i=0.00$. Для конкретного участка, расположенного на уклоне, принимается со знаком «минус».

Определение наименьших радиусов вертикальных кривых для сопряжения переломов продольного профиля

Минимальные радиусы выпуклых вертикальных кривых определяются из условия обеспечения видимости поверхности дороги

$$R_{\text{вып}} = \frac{S_n^2}{2a}$$

или обеспечения видимости встречного автомобиля

$$R_{\text{встр}} = \frac{S_{\varepsilon}^2}{8a}$$

где a - возвышение глаза водителя над поверхностью дороги, равное 1.2м

Из полученных по этим двум формулам двух величин наименьшего радиуса за нормативную принимается большая.

Радиус вогнутой вертикальной кривой назначается из условия допустимой перегрузки рессор, возникающей при движении автомобиля по вогнутой кривой вследствие действия центробежной силы в вертикальной плоскости:

$$R_{\text{вогн}} = \frac{v^2}{13a_0}$$

где v – расчетная скорость движения автомобиля (основная), км/ч;
 a_0 – допускаемое центробежное ускорение дающее перегрузку рессор не более 10%, равное 0.5 м/с²

Наименьший радиус вогнутой вертикальной кривой на дорогах II-IV категории должен проверяться на условие обеспечения видимости поверхности дороги в ночное время. При недостаточном радиусе кривой и большой величине алгебраической разности продольных уклонов пучок лучей, отбрасываемый фарами автомобиля, может осветить лишь незначительную по протяжению часть поверхности дороги на восходящей ее части, и требуемое расстояние видимости не будет обеспечено. Наименьший радиус вогнутой кривой из этих соображений может быть найден по формуле

$$R_{\text{вогн}} = \frac{S_n^2}{2(h_\phi + S_n \cdot \text{tg}\alpha) / 2}$$

где S_n – расстояние видимости поверхности дороги, м;
 h_ϕ – высота фар над поверхностью дороги, применяемая 0.7 м;
 α – угол рассеяния фар, обычно 2° тогда =0.0175