

2. Прослойка из АББ в песчаном грунте способствует уменьшению пластических деформаций, но в меньшей степени, чем прослойка из материала «дорнит Ф-1».

3. С увеличением удельного давления осадка грунта под штампом в опытах с АББ нарастает быстрее, чем в опытах с материалом «дорнит Ф-1». Это объясняется тем, что более гладкая поверхность бумаги способствует горизонтальному смещению грунта. Исключение составляют опыты, в которых АББ расположена на глубине 1,1 и 2,2 см от поверхности грунта в закрепленном состоянии. По-видимому, меньшее изменение осадки штампа по глубине в этих случаях объясняется малым относительным удлинением бумаги.

4. Эффективность применения АББ в песчаном грунте почти не изменяется при глубине заложения от поверхности 1,1; 2,2 и 3,5 см. При глубине заложения 5,1 см влияние армирующего слоя ощущается очень слабо.

5. Влияние прослоек из АББ с отверстиями и без них на уменьшение пластических деформаций при глубине ее заложения от поверхности грунта 3,5 см одинаково. С уменьшением глубины заложения осадка штампа с армированным слоем из бумаги с отверстиями увеличивается.

6. Во всех опытах с АББ при давлении до 0,2 МПа значительного выпирания грунта не наблюдалось.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Елисеев А. П., Казанцев В. В. Исследование работы песчаного основания, армированного неткаными синтетическими материалами.— Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1982, № 3. [2]. Рувинский В. И. Оптимальные конструкции земляного полотна.— М.: Транспорт, 1982.

Поступила 6 апреля 1984 г.

УДК 625.724 : 630*375.5

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИДИМОСТИ НА ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГАХ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Н. П. НОВИЦКИЙ

Львовский лесотехнический институт

При проектировании автомобильных дорог общего пользования расчетная видимость дороги водителем на кривых в плане и продольном профиле обеспечиваются срезкой откосов выемки или скалы в горной местности и устройством вертикальных кривых.

В расчетные формулы для определения элементов плана и профиля автомобильных дорог входит ряд характеристик. Одна из них — положение глаз водителя по отношению к уровню проезжей части и ее кромке.

Видимость на кривых в плане проверяют для автомобиля, следующего по крайней внутренней полосе движения. При этом принимают, что глаз водителя расположен на расстоянии 1,5 м от внутренней кромки покрытия дороги и на высоте 1,2 м. Это соответствует положению водителя легкового автомобиля [1].

Такие же исходные данные приняты в расчете видимости на кривых для автомобильных лесовозных дорог [2]. При этом не учитывается: тип применяемых на вывозке леса автомобилей, интенсивность их движения, количество полос движения на проезжей части дороги, местные природные условия, район расположения дороги и перспективы ее дальнейшего использования.

По горным автомобильным лесовозным дорогам движутся в основном автопоезда и грузовые автомобили, в единичных случаях — легковые. Интенсивность движения автомобилей на магистралях и ветках незначительна. Населенные пункты вдоль лесовозных дорог отсутствуют, и в дальнейшем их создание не предусмотрено. После вывозки леса дорога или ветка будут использоваться для лесохозяйственных и противопожарных целей. Поэтому в таких случаях проектирования дороги необходимо уточнить существующие технические требования и расчеты при определении ширины расчистки и радиуса вертикальных кривых для обеспечения видимости на кривых.

На вывозке леса применяют автомобили типа ЗИЛ, МАЗ, КраЗ, «Урал», для которых высота до глаз водителя равна 2,2—2,8 м. Эту высоту рекомендуется принимать при определении величины срезки грунта в выемке или косогоре.

Требуется также уточнить расположение машины от внутренней кромки покрытия дороги до глаз водителя. Рекомендуемое расстояние 1,5 м может быть принято только для расчета видимости на дорогах III, IVA и IVB категорий с двумя полосами движения. На двухполосной дороге водитель каждый раз находится почти на одном и том же расстоянии 1,5 м от внутренней кромки покрытия.

В настоящее время границы зоны видимости дороги рассчитывают по формулам в зависимости от расстояния видимости S и длины кривой K_1 . Когда $K_1 > S$, величину срезки откоса (m) определяют по формуле:

$$Z = R_1 \left(1 - \cos \frac{\beta}{2} \right), \quad (1)$$

при $K_1 \leq S$ по формуле

$$Z = R_1 \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) + 0,5 (S - K) \sin \frac{\alpha}{2}, \quad (2)$$

где R_1 — радиус траектории движения автомобиля, м;

β — угол, стягивающий дугу окружности, равную расстоянию видимости, град;

α — центральный угол кривой, град.

Определенные по формулам (1) и (2) значения Z для автомобильных лесовозных дорог V категории и веток с однополосным движением в горных условиях местности оказываются завышенными.

При малых радиусах поворота на кривых устраивают виражи с односкатным уклоном. Для вписывания автопоезда в кривую приходится уширять проезжую часть дороги за счет обочин или земляного полотна. В этих случаях возникают трудности в определении положения водителя, так как внутренняя кромка проезжей части существует условно. Поэтому положение водителя удобнее определять от оси дороги.

Если рассматривать поперечный профиль однополосной дороги или ветки с движущимся автомобилем, то увидим, что на правых поворотах водитель находится слева от оси дороги на расстоянии $l_1 = 0,3—0,8$ м, а радиус поворота $R_1 = R + l_1$ (где R — радиус кривой по оси дороги). На левых поворотах водитель находится ближе к оси дороги или смещен влево на $l_2 \approx 0,5$ м ($R_1 = R$ или $R_1 = R - l_2$), т. е. в худшем положении для видимости препятствия.

Величина срезки откосов на поворотах зависит от радиуса кривой R , уширения дороги e , крутизны откосов m , расстояния видимости S и угла поворота дороги α .

На рисунке показаны места расположения водителя на дороге при существующих (точка L) и рекомендуемом (точка K) методах расчета видимости, а также лучи зрения водителя соответственно LN и KM .

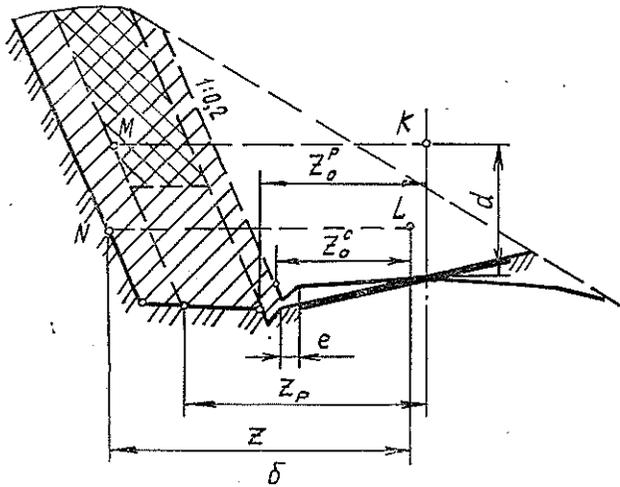
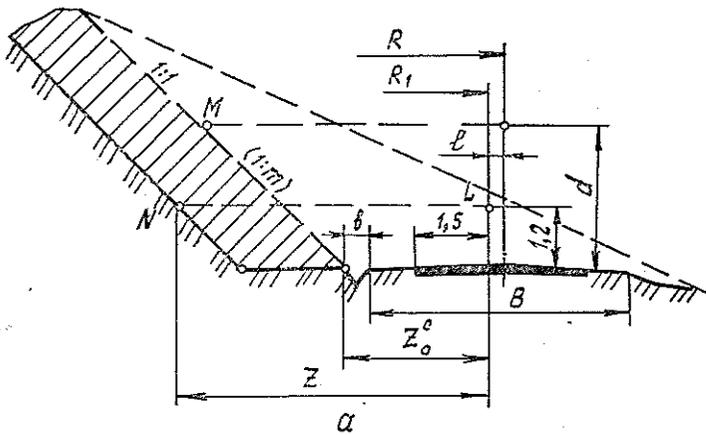


Схема к определению ширины срезки откосов выемки для обеспечения видимости дороги на кривых в плане.

a — при крутизне откоса 1:1; *b* — при крутизне откоса 1:0,2.

По формулам (1) или (2) находим, что при крутизне откосов 1:1 по существующей методике необходимо срезать грунт в выемке на величину Z (на рис. *a* заштрихованная площадь). Когда по дороге или ветке движутся только лесовозные автопоезда, то видимость дороги обеспечивается без дополнительных работ. В этом случае линия зрения водителя от K до M равна расчетной величине Z .

При более крутых откосах выемки, например 1:0,2 (рис. *b*), грунт в первом случае необходимо срезать на величину $Z - Z_0^c$ (одинарная штриховка):

$$Z_0^c = \frac{B}{2} - l + b, \quad (3)$$

где B — ширина земляного полотна дороги, м;
 l — расстояние от оси дороги до оси рулевой колонки машины, м;
 b — ширина кювета, м.

В формуле (3) не учитывается уширение проезжей части дороги e . Когда по условиям местности приходится применять малые радиусы

круговых кривых R , тогда на поворотах делают виражи с уширением проезжей части за счет обочин или земляного полотна. Поэтому при расчетах началом срезки грунта откосов будет расстояние Z_0^p , определяемое от оси дороги (рис. б):

$$Z_0^p = \frac{B}{2} + e + b, \quad (4)$$

где e — уширение проезжей части за счет уширения земляного полотна, м

Величина срезки откосов для грузового автомобиля характеризуется меньшей площадью (двойная штриховка), т. е. Z_p — Z_0^p , и высотой до поверхности земли, где

$$Z_p = Z - dm, \quad (5)$$

где d — высота до глаз водителя, м;
 m — коэффициент крутизны откоса.

Значения Z и Z_p , определенные по формулам (1), (2), (5), максимальные и относятся к середине кривой. На других участках кривой величины срезки откосов определяют графически. С учетом возможности отложения снега на откосах выемки рекомендуется высота срезки откосов 1 м от линии зрения водителя.

Переломы продольного профиля также снижают видимость. Минимальный радиус вертикальной кривой, при которой обеспечивается видимость, равен $R_{min} \approx 0,5 \frac{S^2}{a}$ м.

С увеличением d уменьшается R_{min} , т. е. улучшается видимость дороги при одном и том же расстоянии S . Кроме того, обеспечивается большая алгебраическая разность уклонов, при которых не требуется делать вертикальные кривые.

Предложенный метод расчета срезки откосов обеспечивает сокращение времени на взрывные работы, разрыхление, погрузку и разгрузку скальных грунтов, а в конечном счете сокращается время строительства дороги, ее стоимость и сохранность окружающей среды.

В целях ускорения расчетов величины срезки откосов Z для различных R , S , α автором разработана программа для ЭВМ ЕС-1022 на языке ФОРТРАН.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бабков В. Ф., Андреев С. В. Проектирование автомобильных дорог. Ч. 1. — М.: Транспорт, 1979. — 367 с. [2] Ильин Б. А., Кувалдин Б. И. Проектирование, строительство и эксплуатация лесовозных дорог. — М.: Лесн. пром-сть, 1982. — 384 с.

Поступила 30 января 1984 г.