

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОРОДНОГО ВАЛА ВНУТРИКАРЬЕРНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Пителина А.П.

Научный руководитель канд.техн.наук Косолапова С.А.

Сибирский федеральный университет

Автомобильные дороги состоят из земляного полотна с искусственными сооружениями, проезжей части и обочин. Ширина земляного полотна складывается из ширины проезжей части и ее двух обочин. Ширина проезжей части карьерных автодорог определяется в зависимости от скорости движения, габаритов автомобилей и схемы движения.

Проезжая часть дороги покрывается дорожной одеждой. Дорожная одежда выполняется в один или несколько конструктивных слоев из различных материалов (рис.1).

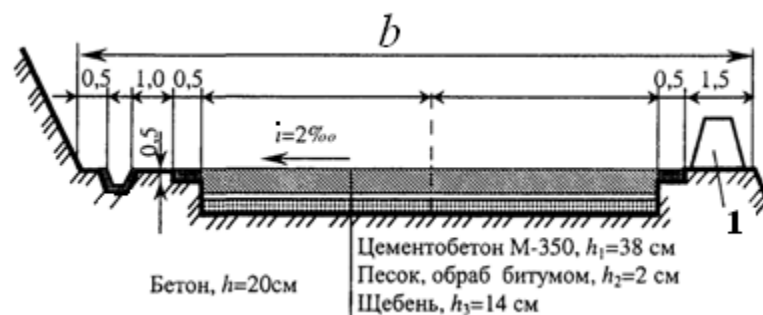


Рисунок 1 - Тип карьерной автомобильной дороги для рыхлых грунтов:

1 – насыпной породный вал.

Породный вал предназначен для ограждения проезжей части внутрикарьерной автомобильной дороги со стороны выработанного пространства с целью предотвращения аварий в случае потери управления автосамосвалом (исключает падение автомобиля с уступа при его подъезде к краю проезжей части дороги).

Высота вала предопределена свойствами его пород, тяговыми характеристиками автомобиля, скоростью его движения, уклоном дороги и зависит в грузовом или порожняковом направлении движется автомобиль, а также от угла между осями движения автомобиля и вала (угол наезда автомобиля на вал).

В случае отсыпки вала из сыпучих пород (слабых пород) в ходе наблюдений было установлено следующее:

- если вал имеет недостаточные параметры, то при наезде на него автосамосвал бампером срезает верхнюю часть вала, при этом основание вала в месте наезда на него колес автосамосвала смещается (по колею); падение с уступа происходит при переезде передними колесами бровки уступа на 0,5-1,0 м (зависит от модели автосамосвала);

- если вал имеет достаточные параметры, то при наезде на него автосамосвал бампером смещает верхнюю часть вала на ширину автосамосвала, а затем передними колесами вязнет в основании; при этом основание вала частично смещается на ширину колеи в месте наезда на него автосамосвала.

Причем, колея имеет большую глубину и ширину поверху в случае наезда на вал груженого автосамосвала

С учетом этого вал должен иметь такую высоту, при которой бы исключалась сама возможность переезда автосамосвалом основания в направлении наезда. Для этого необходимо, чтобы ширина вала исключала возможность его абсолютной деформации

и смещения при наезде на вал автосамосвала, то есть должно выполняться следующее условие

$$\Delta X \leq X, \quad (1)$$

где ΔX – возможная абсолютная деформация вала при наезде на него автомобиля, м;

X - ширина основания вала в направлении движения автосамосвала, м.

В свою очередь

$$X = \frac{2 \cdot h_g \cdot \operatorname{ctg} \beta}{\sin \alpha}, \quad (2)$$

где h_g - высота породного вала, м;

α - угол между осями движения автомобиля и осью вала (угол наезда), град;

β - угол откоса вала, град.

При совместно решению уравнений (1) и (2) получаем условие, которому должно удовлетворять искомое значение высоты вала

$$h_g \geq 0,5 \Delta X \sin \alpha / \operatorname{ctg} \beta \quad (3)$$

При проезде через вал автомобиль расходует тяговое усилие на деформацию вала и срезание его верхней части, расположенной выше дорожного просвета заданного типоразмера автомобиля. Это обстоятельство необходимо учитывать при расчете величины относительной деформации вала.

В результате анализа аварий на горных предприятиях было установлено следующее:

- при наезде автомобиля под крутым углом на свеженасыпанный вал высотой до 2,5-3 м происходит срез его верхней части и переезд вала; при подъезде под пологим углом – падение на бок (рис.2);

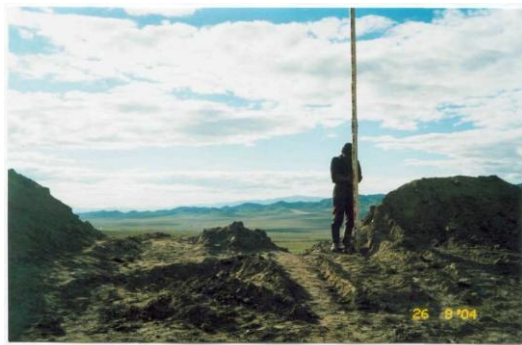


Рисунок 2 - Следы разрушения породного вала и положение автосамосвала под откосом

- при наезде автомобиля на уплотнившийся вала, высотой до 3 м под углом больше 30 град. происходит переезд; при наезде на вал под углом меньше 30 град. происходит опрокидывание;

- при наезде автомобиля на комбинированный вал (насыпной вал в комбинации с бетонным блоком высотой 0,5 м) под углом меньше 30 град. автомобиль отбрасывает на проезжую полосу дороги; при наезде на вал под углом 30-45 град. происходит опрокидывание; при наезде на вал под углом больше 45 град. в зависимости от скорости движения автомобиль может остановиться, повиснуть передней парой колес или одним колесом и при высокой скорости – перескочить через вал.