

РАСЧЕТ РАЗБИВКИ ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛИНЕЙНО ПРОТЯЖЕННЫХ ЗЕМЛЯНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Канд. техн. наук, проф. НЕСТЕРЕНКО М. С., студ. МАДАЛИНСКАЯ Н. Г.

Белорусский национальный технический университет

Инженерная подготовка строительной площадки в зависимости от местных условий сопряжена с необходимостью устройства транспортных коммуникаций, к которым относятся автомобильные дороги и подземные трубопроводы. При необходимости сохранить естественный рельеф территории коммуникационные сооружения часто приходится прокладывать на косогорных участках с устройством линейно протяженных насыпей и выемок. Создание постоянных и временных протяженных земляных сооружений сопровождается расчетами геометрии поперечных профилей насыпей или выемок и их объема, а также подготовкой геодезических данных для выноса их бровок в натуру. Данные по объему необходимы также для определения стоимости таких сооружений.

Расчеты геодезического выноса в натуру поперечных сечений линейно протяженных земляных сооружений изложены в учебной и производственной литературе, например [1, 2], где расчеты геометрии поперечных профилей дорожных насыпей и выемок, как правило, рассматриваются для горизонтальной местности (рис. 1а) и для косогорных участков (рис. 1б), но не приводятся точные формулы расчетов площади поперечного сечения, необходимые для определения объемов земляных масс. В настоящей статье представлен вариант расчетов поперечных сечений насыпей и формул для составления проекта геодезических разбивочных работ при устройстве линейно протяженных земляных сооружений на косогорных участках стройплощадки.

Откосы дорожной насыпи характеризуются уклоном i_0 и коэффициентом откоса $m = 1/i_0$. На местности (рис. 1б) с поперечным к трассе уклоном i_k (углом наклона $\nu = \arctg i_k$) коэффициент откоса земной поверхности поперечника

$n = 1/i_k$, горизонтальные расстояния a_n и a_p от оси O трассы до нижних бровок A и B насыпи соответственно с нагорной и подгорной сторон вычисляются по формулам [1]:

$$a_n = \frac{\frac{b}{2} + mh}{1 + \frac{m}{n}}; \quad (1)$$

$$a_p = \frac{\frac{b}{2} + mh}{1 - \frac{m}{n}}. \quad (2)$$

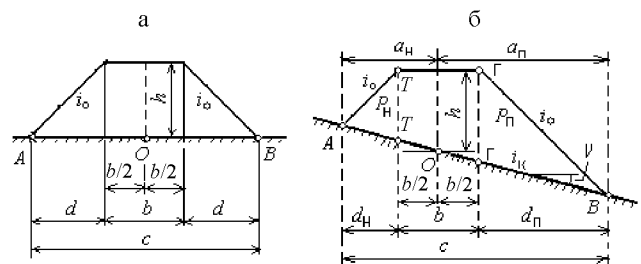


Рис. 1. Поперечное сечение протяженной земляной насыпи: а – на ровной местности; б – на косогорном участке трассы

Но с учетом наклона земной поверхности расстояния OA и OB от оси трассы до бровок насыпи следует рассчитывать:

$$OA = \frac{a_p}{\cos \nu} = a_p \sqrt{1 + i_k^2};$$

$$OB = \frac{a_n}{\cos \nu} = a_n \sqrt{1 + i_k^2}. \quad (3)$$

Площадь P_k поперечного сечения насыпи на косогоре равна сумме площади прямоугольника $P = hb$ и площадей P_n и P_p треугольных фигур с нагорной и подгорной сторон, высоты ко-

торых $d_n = a_n - b/2$ и $d_n = a_n - b/2$ опущены из вершины A на основание TT длиной $(h - i_k b/2)$ и из вершины B на основание $ГГ$ длиной $(h + i_k b/2)$, поэтому искомая площадь:

$$\left. \begin{aligned} P_k &= hb + 0,5 \left[\left(a_n - \frac{b}{2} \right) \left(h - i_k \frac{b}{2} \right) + \right. \\ &\quad \left. + \left(a_n - \frac{b}{2} \right) \left(h + i_k \frac{b}{2} \right) \right], \\ \text{или} \\ P_k &= hb + 0,5 \left[\left(a_n - \frac{b}{2} \right) \left(h - \frac{b}{2n_k} \right) + \right. \\ &\quad \left. + \left(a_n - \frac{b}{2} \right) \left(h + \frac{b}{2n_k} \right) \right]. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Заложения откоса с нагорной и подгорной сторон насыпи равны соответственно:

$$d_n = a_n - \frac{b}{2}; \quad d_n = a_n - \frac{b}{2}. \quad (5)$$

Объем земляных масс на участке насыпи длиной l между двумя соседними поперечными сечениями площадью P_1 и P_2 вычисляется по формуле

$$W = \frac{l(P_1 - P_2)}{2}, \quad (6)$$

а по всей длине участка насыпи общий расчетный объем земляных масс $W_{\text{общ}}$ равен сумме частных объемов W_i , т. е. $W_{\text{общ}} = \sum W_i$.

Предложенные формулы (3)–(5) применимы и для расчета площади поперечного сечения линейно протяженных земляных выемок, определения их объемов и выноса в натуру бровок откосов.

ВЫВОДЫ

1. В учебной и производственной литературе без достаточных оснований не рассматриваются расчеты площади поперечного сечения линейно протяженных земляных сооружений на косогорных участках трассы.

2. Предложены формулы для геометрических расчетов площади поперечного сечения и выноса в натуру бровок линейно протяженных земляных сооружений на косогорах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родионов, В. И. Геодезия / В. И. Родионов. – М.: Недра, 1987. – 332 с.
2. Кардаев, М. А. Геодезия в дорожном строительстве / М. А. Кардаев, В. А. Величко, Г. Е. Мепуришвили; под ред. В. А. Величко. – М.: Недра, 1972. – 144 с.

Поступила 08.04.2010