

УДК 624.153

Е.Ф.Винокуров, д-р техн.  
наук, П.Н.Макарук, канд.  
техн наук (БПИ),  
П.С.Пойта (БИСИ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ РАЗРЫВА МЕЖДУ ЦИТАМИ  
ПРЕРЫВИСТОГО ФУНДАМЕНТА

Вопросы изучения совместной работы фундаментов с грунтом основания с целью повышения экономичности предлагаемых решений при одновременном обеспечении надежности всей системы являются весьма актуальными. Применение прерывистых фундаментов в строительстве не только улучшает важнейшие показатели их совместной работы с основаниями, но и обеспечивает более благоприятные условия работы фундаментным подушкам. М.И.Фидаров

[1], анализируя напряженно-деформированное состояние песчаных оснований под прерывистыми фундаментами, предложил эмпирическую зависимость для определения величины разрыва между блоками-полушками с учетом существования арочного эффекта, полученную по результатам опытных данных.

В данной работе предлагается аналитическое решение задачи об определении величины разрыва между плитами прерывистого фундамента, построенное на основных положениях теории давления грунтов над горными выработками и теории предельного напряженного состояния.

С учетом особенностей напряженно-деформированного состояния грунтов под прерывистыми фундаментами и расчетных положений М.М.Протождьяконова [2] расчетная схема к определению величины разрыва между плитами прерывистого фундамента показана на рис. 1. Здесь  $a$  - величина полуразрыва;  $b$  - ширина плиты ленточного фундамента;  $x$  - величина разрыва. Уравнение параболического свода  $BCM_1$ , вписанного внутри плоскости выпора грунта таким образом, чтобы он касался линии  $AM$  в точке  $C$  и проходил через точку  $M_1$ , имеет вид

$$y = \frac{x^2}{2a} \operatorname{ctg} \varphi.$$

где  $x, y$  - координаты свода.

Максимальная высота свода определяется из выражения (2)

$$h_{св} = \frac{x^2}{2a} \operatorname{ctg} \varphi.$$

Из рис. 1 видно, что угол  $OBM_1 = \varphi$ . Через точку  $A$  проведем горизонтальную прямую до пересечения с наклонной прямой  $BM_1$  в точке  $D$ . Обозначим отрезки  $AD = X$ ,  $AB = \rho$ . Тогда при любом значении  $\varphi$  будем иметь

$$h_x = h_{св} + \rho. \quad (1)$$

Величины  $h_x$  и  $\rho$  определяются из выражений

$$h_x = (a+b) \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \right),$$

$$\rho = \frac{x}{\operatorname{tg} \varphi}.$$

Составив уравнение прямой, проходящей через точки  $B(0; -h_{св})$  и  $M_1(a; 0)$ , а также уравнение прямой, проходящей через точку  $A$  параллельно оси  $Ox$ , решив их относительно  $\rho$  и последнее подставив в (1), получим

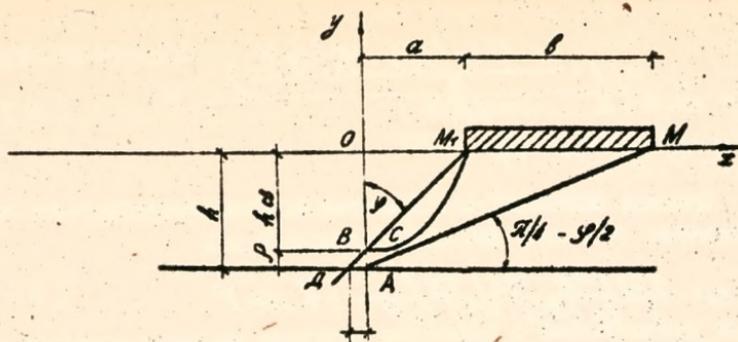


Рис. 1. Расчетная схема к определению величины разрыва между плитами прерывистого фундамента.

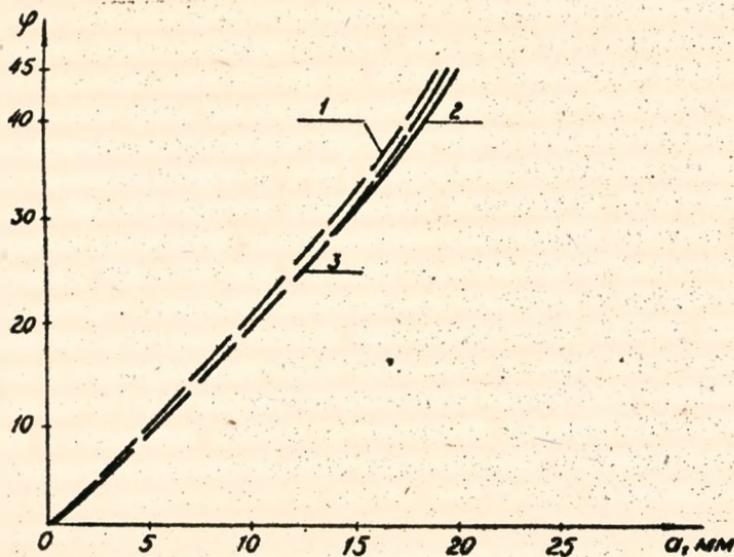


Рис. 2. Зависимость величины разрыва между плитами прерывистого фундамента от угла внутреннего трения:

- 1 - по эмпирической формуле М.И. Фидарова;
- 2 - опытные данные М.И. Фидарова;
- 3 - по предлагаемой формуле.

$$\frac{a}{\operatorname{tg} \varphi} + \frac{a \left[ 1 - \frac{(a+b) \operatorname{tg} (\pi/4 - \varphi/2) \operatorname{tg} \varphi}{a} \right]}{\operatorname{tg} \varphi} = \quad (2)$$

$$= (a+b) \operatorname{tg} (\pi/4 - \varphi/2).$$

Приводя выражение (2) к общему знаменателю и расая относительно  $a$ , получим

$$a = \frac{b \operatorname{tg} (\pi/4 - \varphi/2) \operatorname{tg} \varphi}{1 - \operatorname{tg} (\pi/4 - \varphi/2) \operatorname{tg} \varphi} = b \sin \varphi. \quad (3)$$

Таким образом, зная ширину плиты ленточного фундамента и угол внутреннего трения грунта, можно определить величину разрыва с учетом существования арочного эффекта по формуле

$$a_1 = 2b \sin \varphi. \quad (4)$$

Следует иметь в виду, что формула справедлива для случая прерывистых фундаментов с параллельным расположением разрыва относительно оси фундамента, т.е. в случае плоского напряженно-деформированного состояния. На рис. 2 показаны теоретические и опытные зависимости величины разрыва между плитами прерывистого фундамента при различных значениях угла внутреннего трения, по данным М.И.Фидарова [1], и теоретические по формуле (4). Их сравнение показывает, что при  $\varphi = 30^\circ$  величина разрыва, определенная опытным путем, практически совпадает с расчетной по предлагаемой формуле. При  $\varphi = 45^\circ$  соотношение опытных и расчетных данных, по М.И.Фидарову, составляет 1,05. В то же время соотношение опытных данных и расчетных по предлагаемой формуле составляет 1,01. Таким образом, сопоставление результатов вычислений по формуле (4) с опытными данными М.И.Фидарова показывает их хорошее совпадение и предлагаемая формула является более удобной для практического пользования.

#### Л и т е р а т у р а

1. Ф и д а р о в М.И. Основания и прерывистые фундаменты.- Срдиконикдзе, 1973, 172 с. 2. П р о т о д ъ я к о н о в М.М. Давление горных пород и рудничное крепление.- 1933, ч. I, с. 26-54.