

косы. — Гидротехническое строительство, 1976, № 4. 9. Попов И.Я., Рябых В.М. Исследование силового воздействия волн на крепление откосов земляных сооружений на крупномасштабных моделях. — В сб.: Научные исследования по гидротехнике в 1970. Л., 1971.

УДК 624.131.52

Н.Д. Банников, Ю.А. Соболевский,  
П.И. Харитonenko

### НАПРЯЖЕНИЯ БЫСТРОЗАГРУЖАЕМЫХ АНИЗОТРОПНЫХ ПО ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ ОСНОВАНИЙ

В работе [1] начальные фильтрационные напряжения были определены в предположении гидростатической схемы их распределения, т.е. при коэффициенте бокового расширения  $\mu = 0,5$ . Однако исследования, проведенные в последние годы, указывают на то, что  $\mu$  зависит от плотности сложения грунтовых частиц, структурных связей, наличия защемленного воздуха и может принимать значения от 0,3 до 0,5 [2]. В связи с этим проанализируем влияние этого фактора на начальное распределение напряжений.

Основные уравнения равновесия с учетом коэффициента бокового расширения для анизотропного по водопроницаемости водонасыщенного основания при наличии объемных фильтрационных сил, возникающих при быстрых нагружениях, будут иметь вид:

$$\sqrt{k_x} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \sqrt{k_y} \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \sqrt{k_x} \gamma_o \frac{\partial H}{\partial x} = 0; \quad (1)$$

$$\sqrt{k_y} \frac{\partial \sigma_x}{\partial y} + \sqrt{k_x} \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \sqrt{k_y} \gamma_o \frac{\partial H}{\partial y} = 0; \quad (2)$$

$$k_x \frac{\partial^2 (\sigma_x + \sigma_y)}{\partial x^2} + y k_y \frac{\partial^2 (\sigma_x + \sigma_y)}{\partial y^2} + \frac{\gamma_o}{1-\mu} (k_x \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 H}{\partial y^2}) = 0, \quad (3)$$

где  $k_x, k_y$  — коэффициенты фильтрации в горизонтальном и вертикальном направлениях;  $H$  — избыточный напор в поровой воде;  $\gamma_o$  — объемная масса воды.

Решение этих дифференциальных уравнений с использованием метода комплексного переменного [3] является суммой общего и частного реше-

ния для однородных (когда  $\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial x} = \sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial y} = 0$ ) и неоднородных уравнений.

Принимая во внимание следующее преобразование:

$$\frac{\partial x}{\partial z} + \frac{\partial y}{\partial \bar{z}} = \frac{\partial (X + iY)}{\partial z} + \frac{\partial (X - iY)}{\partial \bar{z}},$$

перепишем (1), (2), (3) в виде двух уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial z} [2\tau xy + i(\sigma_x - \sigma_y)] + i \frac{\partial}{\partial z} (\sigma_x + \sigma_y) + \gamma_0 i (\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial x} - \\ - i \sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial y}) = 0; \end{aligned} \quad (4)$$

$$-\frac{\partial^2 (\sigma_x + \sigma_y)}{\partial z \partial \bar{z}} + \frac{\gamma_0}{1-\mu} \frac{\partial^2 H}{\partial z \partial \bar{z}} = 0, \quad (5)$$

где  $z = x + i\sqrt{k_x/k_y} y$ ;  $\bar{z} = x - i\sqrt{k_x/k_y} y$ , а  $\gamma_0$  — объемная масса воды.

В момент приложения (при  $\mu \neq 0,5$ ) часть ее нагрузки воспринимается скелетом, часть водой.

Решение неоднородного уравнения (5), по Г.В.Колосову, представится как

$$\sigma_x + \sigma_y = -\frac{\gamma_0}{1-\mu} H. \quad (6)$$

Из уравнения (4) с учетом зависимости (6) получаем:

$$\begin{aligned} 2\tau_{xy} + i(\sigma_x - \sigma_y) = -i\gamma_0 \frac{\partial}{\partial z} \int \left(-\frac{1}{1-\mu} H\right) d\bar{z} - \\ - i\gamma_0 \int \left(\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial x} - i\sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial y}\right) d\bar{z} = \frac{i\gamma_0}{2(1-\mu)} \int \left(\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial x} - \right. \\ \left. - i\sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial y}\right) d\bar{z} - i\gamma_0 \int \left(\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial x} - i\sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial y}\right) d\bar{z} \end{aligned}$$

или окончательно:

$$\sigma_y - \sigma_x + 2i\tau_{xy} = \frac{\gamma_0}{2} \frac{1-2\mu}{1-\mu} \int \left(\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial x} - i\sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial y}\right) d\bar{z}. \quad (7)$$

Уравнения (6) и (7) являются частными решениями неоднородных уравнений (1), (2) и (3).

Общее решение однородных уравнений будем искать в виде [3]:

$$\sigma_x + \sigma_y = 2 [\Phi(z) + \overline{\Phi(z)}]; \quad (8)$$

$$\sigma_y - \sigma_x + 2i\tau_{xy} = 2 [\bar{z}\Phi'(z) + \Psi(z)], \quad (9)$$

где  $\Phi(z)$  и  $\Psi(z)$  служат двумя независимыми аналитическими функциями которые определим из краевых условий.

Общее решение неоднородных уравнений (4) и (5) в функциях комплексного переменного будут иметь следующий вид:

$$\sigma_x + \sigma_y = 2 [\Phi(z) + \overline{\Phi(z)}] - \frac{\gamma_0}{1-\mu} H; \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \sigma_y - \sigma_x + 2i\tau_{xy} = 2 [z\Phi'(z) + \Psi(z)] + \frac{\gamma_0}{2} - \frac{1-2\mu}{1-\mu} \int (\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial x} - \\ - i\sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial y}) dz. \end{aligned} \quad (11)$$

Складывая и вычитая равенства (10) и (11), получим выражения компонент напряжений в удобной для дальнейших рассуждений форме:

$$\begin{aligned} \sigma_y + \tau_{xy} = [\Phi(z) + \overline{\Phi(z)}] - \frac{\gamma_0}{2(1-\mu)} H + \bar{z}\Phi'(z) + \Psi(z) + \\ + \frac{\gamma_0}{4} \frac{1-2\mu}{1-\mu} \int (\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial y} - i\sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial x}) dz; \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \sigma_x - i\tau_{xy} = [\Phi(z) + \overline{\Phi(z)}] - \frac{\gamma_0}{2(1-\mu)} H - \bar{z}\Phi'(z) - \Psi(z) - \\ - \frac{\gamma_0}{4} \frac{1-2\mu}{1-\mu} \int (\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial x} - i\sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial y}) dz. \end{aligned} \quad (13)$$

Используя (12) и (13), перейдем к рассмотрению двух основных случаев определения начальных напряжений водонасыщенного анизотропно-го основания в момент приложения нагрузки.

1. Действие равномерно распределенной полосовой нагрузки, приложенной к основанию бесконечной толщины.

Компоненты напряжения для расчетной схемы, изображенной на рис. 1, определим по формулам (12) и (13), исходя из следующих граничных условий:

$$\text{при } y = 0, \sigma_x = \sigma_y;$$

при  $y = 0, \tau_{xy} = 0;$

при  $r = \sqrt{x^2 + y^2} \rightarrow \infty; \sigma_x, \sigma_y$  и  $\tau_{xy} \rightarrow 0.$

Действительную часть функции  $\Phi(z)$ , удовлетворяющей условиям задачи, найдем из уравнения (10). Приняв  $\mu = 0,5$ , получим

$$\sigma_x + \sigma_y = 4 \operatorname{Re} \Phi(z) - 2 \gamma_0 H. \quad (14)$$

Так как при принятом значении коэффициента Пуассона изменений объема не происходит, равенство (14) необходимо приравнять к нулю.

Отсюда

$$\operatorname{Re} \Phi(z) = \frac{1}{2} \gamma_0 H, \quad (15)$$

где  $\operatorname{Re}$  обозначает понятие "действительная часть". Напорная функция по [1]

$$H = \frac{P_0}{\gamma_0 \pi} \left( \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y} y}{x-b} - \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y} y}{x+b} \right). \quad (16)$$

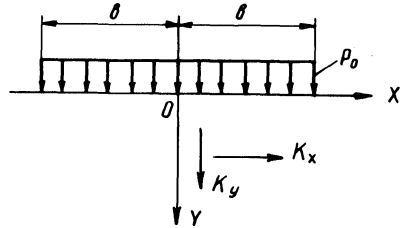


Рис. 1. Расчетная схема.

Функцию же  $\Phi(z)$  для анизотропной по водопроницаемости среды найдем по известной действительной ее части, используя формулу Милне-Томпсона [4]

$$\Phi(z) = \gamma_0 \int \left[ \sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial y}(z, 0) - i \sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial x}(z, 0) \right] dz. \quad (17)$$

Взяв производные от функции  $H$  и подставив вместо действительных переменных комплексные, получим

$$\Phi(z) = -i \frac{P_0}{2\pi} \ln \frac{z-b}{z+b}, \quad (18)$$

$$\text{откуда } \Phi'(z) = -\frac{iP_0}{\pi} \frac{b}{z^2 - b^2}. \quad (19)$$

Вычислим выражение

$$\frac{\gamma_0}{4} \frac{1-2\mu}{1-\mu} \int (\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial y} - i \sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial x}) d\bar{z},$$

входящее в формулы (7), (11), (12), (13).

Дифференцируя и подставляя вместо действительных переменных  $x$  и  $y$  комплексные

$$z = x + i\sqrt{k_x/k_y}y; \quad \bar{z} = x - i\sqrt{k_x/k_y}y,$$

получим после взятия неопределенного интеграла выражение вида

$$-i \frac{P_0 b}{2\pi} \frac{1-2\mu}{1-\mu} \frac{\bar{z}}{z^2 - b^2}. \quad (20)$$

Полагая, что на границе  $\tau_{xy} = 0$ , находим аналитическую функцию  $\psi(z)$  из равенства (12) или (13):

$$\psi(z) = i \frac{P_0 b}{2} \frac{1-2\mu}{1-\mu} \frac{z}{z^2 - b^2} + i \frac{P_0 b}{\pi} \frac{z}{z^2 - b^2}. \quad (21)$$

Используя выражения (15), (18), (19), (20) и (21) в равенствах (12) и (13), получим:

$$\begin{aligned} \sigma_y + i\tau_{xy} &= \frac{1-2\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0}{\pi} \left( \operatorname{arc\,tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y}y}{x-b} - \operatorname{arc\,tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y}y}{x+b} \right) - \\ &- \frac{i P_0 b}{\pi} \frac{\bar{z}}{z^2 - b^2} + i \frac{P_0 b}{2\pi} \frac{1-2\mu}{1-\mu} \frac{z}{z^2 - b^2} + i \frac{P_0 b}{\pi} \frac{\bar{z}}{z^2 - b^2} - \\ &- i \frac{P_0 b}{2\pi} \frac{1-2\mu}{1-\mu} \frac{\bar{z}}{z^2 - b^2} = \frac{1-2\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0}{\pi} \left( \operatorname{arc\,tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y}y}{x-b} - \right. \\ &- \operatorname{arc\,tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y}y}{x+b} \left. \right) - \frac{3-4\mu P_0 b}{1-\mu} \frac{y\sqrt{k_x/k_y}(\bar{z}^2 - b^2)}{\pi (z^2 - b^2)(\bar{z}^2 - b^2)}; \quad (22) \\ \sigma_x - i\tau_{xy} &= \frac{1-2\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0}{\pi} \left( \operatorname{arc\,tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y}y}{x-b} - \right. \\ &- \operatorname{arc\,tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y}y}{x+b} \left. \right) + \frac{3-4\mu}{1-\mu} \frac{P_0 b}{\pi} x \end{aligned}$$

$$x \frac{y \sqrt{k_x/k_y} (\bar{z}^2 - b^2)}{(z^2 - b^2) (\bar{z}^2 - b^2)}. \quad (23)$$

Знаменатель последнего слагаемого в равенствах (22) и (23) — действительная величина,

$$\text{т.е. } (z^2 - b^2) (\bar{z}^2 - b^2) = (x^2 + \frac{k_x}{k_y} y^2 - b^2)^2 + 4b^2 y^2 \frac{k_x}{k_y}.$$

Отделив действительную часть в числителе, получаем

$$\begin{aligned} \sigma_y = & \frac{1 - 2\mu}{2(1 - \mu)} \frac{P_0}{\pi} \left( \text{arc tg} \frac{\sqrt{k_x/k_x} y}{x - b} - \text{arc tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y} y}{x + b} \right) - \\ & - \frac{3 - 4\mu}{(1 - \mu)} \frac{P_0 b}{\pi} \frac{\sqrt{k_x/k_y} (x^2 - \frac{k_x}{k_y} y^2 - b^2)}{[(x^2 + \frac{k_x}{k_y} y^2 - b^2)^2 + 4b^2 y^2 \frac{k_x}{k_y}]} \end{aligned} \quad (24)$$

$$\begin{aligned} \sigma_x = & \frac{1 - 2\mu}{2(1 - \mu)} \frac{P_0}{\pi} \left( \text{arc tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y} y}{x - b} - \text{arc tg} \frac{\sqrt{k_x/k_y} y}{x + b} \right) + \\ & + \frac{3 - 4\mu}{1 - \mu} \frac{P_0 b}{\pi} \frac{y \sqrt{k_x/k_y} (x^2 - \frac{k_x}{k_y} y^2 - b^2)}{[(x^2 + \frac{k_x}{k_y} y^2 - b^2)^2 + 4 \frac{k_x}{k_y} y^2 b^2]}; \end{aligned} \quad (25)$$

$$\tau_{xy} = \frac{3 - 4\mu}{(1 - \mu)} \frac{2 P_0 b x \frac{k_x}{k_y} y^2}{\pi [(x^2 + \frac{k_x}{k_y} y^2 - b^2)^2 + 4 y^2 \frac{k_x}{k_y} b^2]} \quad (26)$$

Подставив выражения для  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  и  $\tau_{xy}$  в уравнения (1), (2) и (3), убеждаемся, что они обращаются в тождество. Следовательно, равенства (24), (25) и (26) удовлетворяют условиям равновесия и неразрывнос-

ти. Положив  $\frac{k_x}{k_y} = 1$  и  $\mu = 0,5$  в формулах (24), (25) и (26), получим выражения нормальных и касательных напряжений для изотропного случая, в точности совпадающих с формулами Н.М. Герсеванова и В.А. Флорина, выведенные другим путем (рис. 2).

2. Действие равномерно распределенной полосовой нагрузки на слой грунта конечной толщины.

Рассмотрим слой грунта толщиной  $H$ , расположенный на жестком несжимаемом основании.

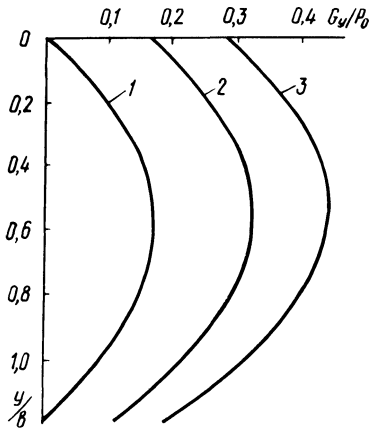


Рис. 2. Эпюра распределения начальных напряжений  $\sigma_y/P_0$  водонасыщенного неоднородного основания (при  $k_x/k_y = 1$  и  $h/b = 1,2$ ) от полосовой нагрузки: 1 — для  $\mu = 0,5$  и  $x/b = 0$ ; 2 —  $\mu = 0,4$  и  $x/b = 0$ ; 3 —  $\mu = 0,3$  и  $x/b = 0$ .

Нормальные и касательные напряжения определим по формулам (12) и (13) при следующих граничных условиях:

$$y = 0, \sigma_x = \sigma_y;$$

$$y = 0, \tau_{xy} = 0;$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} \rightarrow \infty; \sigma_x, \sigma_y \text{ и } \tau_{xy} \rightarrow 0.$$

Функция напора  $H$  определена:

$$H = \frac{P_0}{\gamma_0 \pi} \arctg \frac{2 \operatorname{sh} m b \operatorname{ch} m x \sin n y}{\operatorname{sh}^2 m x + \sin^2 n y - \operatorname{sh}^2 m b}, \quad (27)$$

где  $m = \frac{\pi}{2h \sqrt{k_x/k_y}}$ ,  $n = \frac{\pi}{2h}$ .

Используя формулы (14), (15) и (17), найдем  $\Phi(z)$  по известной действительной ее части Н:

$$\Phi(z) = i \frac{P_0}{2\pi} \ln \left| \frac{\text{sh } mz + \text{sh } mb}{\text{sh } mb - \text{sh } mz} \right|. \quad (28)$$

Отсюда

$$\Phi'(z) = -i \frac{P_0 \text{ sh } mb}{2\sqrt{k_x/k_y} h} \frac{\text{ch } mz}{\text{sh}^2 mz - \text{sh}^2 mb}. \quad (29)$$

Определим выражение, входящее в формулы (7), (11), (12), (13), для данного случая:

$$\frac{\gamma_0}{4} \frac{1-2\mu}{1-\mu} \int (\sqrt{k_x} \frac{\partial H}{\partial x} - i \sqrt{k_y} \frac{\partial H}{\partial y}) d\bar{z}.$$

Прделав аналогичные операции, как и в предыдущем случае, получим:

$$-i \frac{1-2\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0 \text{ sh } mb}{2\sqrt{k_x/k_y} h} \frac{\bar{z} \text{ ch } mz}{\text{sh}^2 mz - \text{sh}^2 mb}. \quad (30)$$

Принимая во внимание, что на верхней границе слоя  $\tau_{xy} = 0$ , определим аналитическую функцию  $\Psi(z)$  из равенства (12) или (13):

$$\begin{aligned} \Psi(z) = & i \frac{P_0 \text{ sh } mb}{2\sqrt{k_x/k_y} h} \frac{z \text{ ch } mz}{\text{sh}^2 mz - \text{sh}^2 mb} + \\ & + i \frac{1-2\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0 \text{ sh } mb}{2\sqrt{k_x/k_y} h} \frac{z \text{ ch } mz}{\text{sh}^2 mz - \text{sh}^2 mb}. \end{aligned} \quad (31)$$

Подставим полученные выражения (27), (28), (29), (30) и (31) в уравнения (12) и (13):

$$\sigma_y + i\tau_{xy} = \frac{1-2\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0}{\pi} \text{ arc tg} \frac{2\text{sh } mb \text{ ch } mx \sin ny}{\text{sh}^2 mx + \sin^2 ny - \text{sh}^2 mb} -$$



$$\frac{3-4\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0 \operatorname{sh} mb}{h} \frac{y \operatorname{ch} mz (\operatorname{sh}^2 m\bar{z} - \operatorname{sh}^2 mb)}{(\operatorname{sh}^2 mz - \operatorname{sh}^2 mb) (\operatorname{sh}^2 mz - \operatorname{sh}^2 mb)}; \quad (32)$$

$$\begin{aligned} \sigma_x - i \tau_{xy} = & \frac{1-2\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0}{\pi} \operatorname{arctg} \frac{2\operatorname{sh} mb \operatorname{ch} mx \sin ny}{\operatorname{sh}^2 mx + \sin^2 ny - \operatorname{sh}^2 mb} + \\ & + \frac{3-4\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0 y \operatorname{sh} mb}{h} \frac{\operatorname{ch} mz (\operatorname{sh}^2 m\bar{z} - \operatorname{sh}^2 mb)}{(\operatorname{sh}^2 mz - \operatorname{sh}^2 mb) (\operatorname{sh}^2 m\bar{z} - \operatorname{sh}^2 mb)}. \quad (33) \end{aligned}$$

Знаменатель последней дроби в равенствах (32) и (33) — действительная величина, которую можно изобразить в виде

$$\begin{aligned} (\operatorname{sh}^2 mz - \operatorname{sh}^2 mb) (\operatorname{sh}^2 m\bar{z} - \operatorname{sh}^2 mb) = & (\operatorname{sh}^2 mx + \sin^2 ny - \operatorname{sh}^2 mb)^2 + \\ & + 4\operatorname{sh}^2 mb \operatorname{ch}^2 mx \sin^2 ny. \end{aligned}$$

Отделяя действительную часть в числителе, получаем

$$\begin{aligned} \sigma_y = & \frac{1-2\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0}{\mu} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{2\operatorname{sh} mb \operatorname{ch} mx \sin ny}{\operatorname{sh}^2 mx + \sin^2 ny - \operatorname{sh}^2 mb} - \\ & \frac{3-4\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0 y \operatorname{sh} mb \operatorname{ch} mx \cos ny (\operatorname{sh}^2 mx + \cos^2 ny - \operatorname{ch}^2 mb)}{h [(\operatorname{sh}^2 mx + \sin^2 ny - \operatorname{sh}^2 mb)^2 + 4\operatorname{sh}^2 mb \operatorname{ch}^2 mx \sin^2 ny]}; \quad (34) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_x = & \frac{1-2\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0}{\mu} \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{2\operatorname{sh} mb \operatorname{ch} mx \sin ny}{\operatorname{sh}^2 mx + \sin^2 ny - \operatorname{sh}^2 mb} + \\ & + \frac{3-4\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0 y \operatorname{sh} mb \operatorname{ch} mx \cos ny (\operatorname{sh}^2 mx + \cos^2 ny - \operatorname{ch}^2 mb)}{h [(\operatorname{sh}^2 mx + \sin^2 ny - \operatorname{sh}^2 mb)^2 + 4\operatorname{sh}^2 mb \operatorname{ch}^2 mx \sin^2 ny]}; \quad (35) \end{aligned}$$

$$\tau_{xy} = \frac{3-4\mu}{2(1-\mu)} \frac{P_0 y \operatorname{sh} mb \operatorname{sh} mx \sin ny (\operatorname{sh}^2 mx + \cos^2 ny + \operatorname{ch}^2 mb)}{h [(\operatorname{sh}^2 mx + \sin^2 ny - \operatorname{sh}^2 mb)^2 + 4\operatorname{sh}^2 mb \operatorname{ch}^2 mx \sin^2 ny]} \quad (3)$$

Выражения (34), (35) и (36) для  $\sigma_y$ ,  $\sigma_x$  и  $\tau_{xy}$ , подставленные в дифференциальные уравнения (1), (2) и (3), обращают последние в тождество. Приняв в этих равенствах  $\mu = 0,5$ , получим выражения для нормальных и касательных напряжений, рассчитанных нами ранее.

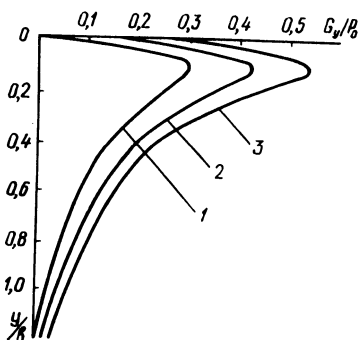


Рис. 3. Эпюра распределения начальных напряжений  $\sigma_y/P$  водонасыщенного неоднородного основания (при  $k_x/k_y = 100$  и  $h/v = 1,2$ ) от полосовой нагрузки:  
 1 — для  $\mu = 0,5$  и  $x/b = 0$ ; 2 —  $\mu = 0,4$  и  $x/b = 0$ ; 3 —  $\mu = 0,3$  и  $x/b = 0$ .

Из приведенных на рис. 3 эпюр следует, что как для изотропной, так и для анизотропной по водопроницаемости грунтовой массы коэффициент Пуассона оказывает существенное влияние на начальное напряженное состояние. Так, при  $\mu = 0,3$  нормальные напряжения увеличиваются более чем вдвое по сравнению с напряжениями для коэффициента  $\mu = 0,5$ . Недочет этого фактора может привести к нарушению устойчивости основания и к неправильной оценке сроков консолидации.

### Л и т е р а т у р а

1. С о б о л е в с к и й Ю.А. Водонасыщенные откосы и основания. — Минск, 1975.
2. А м а р я н Л.С. Методы расчета прочности и сжимаемости торфяных грунтов. Мат-лы к Первой Всесоюз. конф. по строительству на торфяных грунтах. — Калинин, 1972. Ч. I.
3. К о л о с о в Г.В. Применение комплексных диаграмм и теории функций комплексной переменной в теории упругости. — М., 1935.
4. Г о д ф р и Д. Теория упругости и пластичности. — Киев, 1969.