

ДАВЛЕНИЕ НА СТЕНКУ ПРИ ЗАГРУЖЕНИИ ФУНДАМЕНТА ПЛОСКОЙ СИСТЕМОЙ СИЛ

Ограждающая стенка ниже фундамента резко ограничивает боковые напряжения. Заглубление фундамента приводит к значительному изменению формы эпюр напряжений, и возникают области отрыва (пассивного сопротивления).

Параметры e_0 и δ ($e_0 = e/R$, δ – относительный эксцентриситет и угол наклона силы к вертикали) могут быть регуляторами при определении величины давлений и получении оптимального инженерного решения. Однако в ряде случаев конструктивным путем изменить величины этих параметров невозможно. В связи с этим возникла необходимость выявления влияния схемы нагружения на величину и характер давления.

При $F \rightarrow \bar{F}$ грунт из под подошвы выдавливается в сторону стенки (рис. 1). Кроме того, некоторое давление на стенку оказывает и грунт перемещаемой поверхностью модели на участок 1 – 2. Полное давление на стенку складывается из статического давления грунта с одной или двух сторон и давления от фундамента. На участке стенки 3 – 4 давление будет максимальным.

Рассмотрим два случая (рис. 2, а, б). В первом случае (рис. 2, а) вращение фундамента происходит по часовой стрелке. Мгновенный центр вращения $c(x, y) = f(F, \delta, e)$ при прочих равных условиях расположен в плоскости (x, y) . На рис. 2, а показано характерное положение $c(x, y)$.

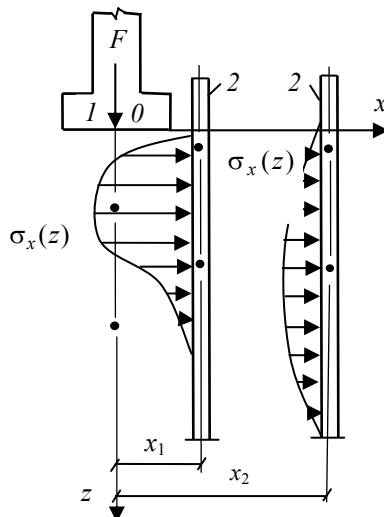


Рис. 1. Эпюры бокового давления грунта на ограждающую стенку (2), вызванного нагрузкой на фундамент (1)

Во втором случае (рис. 2, б) при расположении мгновенного центра вращения выше подошвы (c_1) давление на стенку будет оказывать грунт, смещаемый участком 1 – 2 (σ_{x_1}). Если центр вращения расположен ниже подошвы (c_2), то передается давление от всей передней поверхности фундамента (σ_{x_2}). Кроме того, на стенку с одной или двух сторон действует давление от вида грунта и возможной нагрузки на поверхности.

Рассмотренные схемы базируются на ранее проведенных экспериментах по изучению характера взаимодействия моделей фундаментов с основанием из послойно окрашенного песка при $\rho = 1,65 \text{ г/см}^3$; $\omega = 0,05$; $d_f = 200 \text{ мм}$; $\lambda_f = 1,5$; 2 ; $e_0 = \pm 0,25$; $\delta = 15^\circ$; $L = L/d_f = 1,2$ ($\lambda_f = h_f/d_f$).

При $\bar{F} < 0,5$ грунт в основном объеме находится в стадии уплотнения. Пластические деформации происходят вблизи углов фундамента. Силовые поля распространяются до $4d_f$, подходят к поверхности стенок, вызывая дополнительные напряжения на стенку. Отсутствие поверхностей нагрузки q ведет к снижению давления грунта слева направо и является неблагоприятным случаем для стенки. Случай (б) может быть опасным для консольного участка стен. Следует либо сместить силу F в положительную область, либо увеличить расстояние между стенкой и фундаментом. Возможна установка анкера со стороны задней грани фундамента.

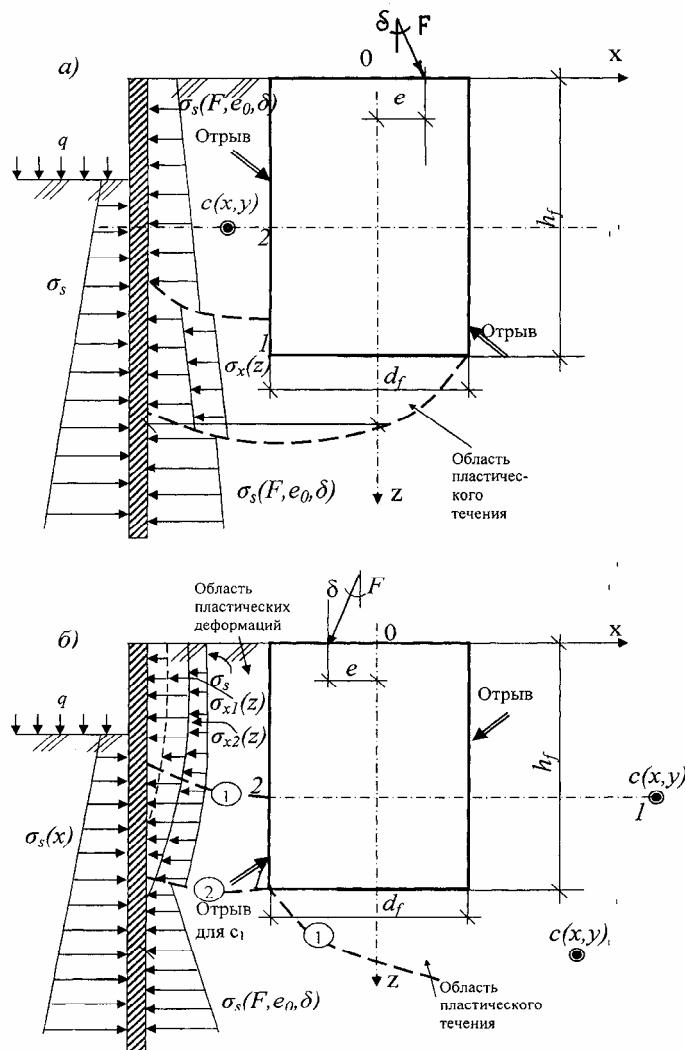


Рис. 2. Схема сил, действующих на стенку при эксцентриситете справа (а) и слева (б)

Величины боковых давлений на вертикальные штампы, ограждающие гибкие и жесткие стенки, опоры, откосы, свайные и столбчатые фундаменты, подземные галереи, являются основной нагрузкой, зависящей от многочисленных параметров. В их число входят: режимы нагружения и способы передачи нагрузки, геометрические факторы, прочностные исходных материалов, комплекс разного рода неблагоприятных факторов.

Давление передается через грунт, обладающий ярко выраженными реологическими свойствами, нелинейностью, механические характеристики которого зависят от влияния влажности, плотности, предистории и траектории нагружения.

В строительной практике часто ограждающую стенку устраивают из буровых опор. Также их успешно применяют в качестве противооползневых сооружений. На них может передаваться нагрузка от нагруженных произвольной системой сил подземных конструкций.

На рис. 3 показана возможная схема воздействия опоры 1 на 2 и 3, входящие в состав ограждающей стены. Дополнительные перемещения их

$$\Delta(s, u, i) = f(F, e_0, \delta, \bar{L} = L/d_{sf}, \bar{B} = B/d_{st}, EI, B, \mu, c, \varphi, E, \dots). \quad (1)$$

Предварительными опытами показано, что при определенной величине \bar{B} проявляется арочный эффект.

Опыты проводили в маловлажном песке при $\rho = 1,65 \text{ г/см}^3$; $d_{sf} = 20 \text{ см}$; $\bar{L} = 1, 2, 4, 6$; $B = 1, 2, 3, 5$; $\lambda_f = 1, 2, 4, 6$; $e_0 = 0,25$; $\delta = 10^\circ$.

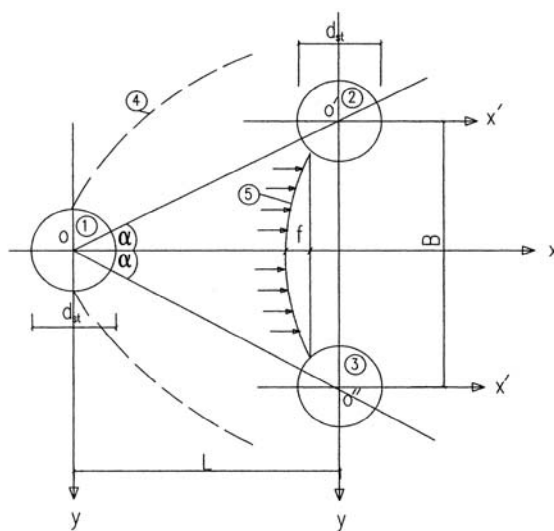


Рис. 3. Зависимость нагруженной опоры на ограждающие:

1 – нагруженная опора; *2, 3* – ограждающие;

4 – границы зоны деформации; *5* – арка в грунте

Установлено, что напряженно-деформированная область ограничена поверхностями 4 (рис. 3) $\Gamma(x, y, z)$. При $z = \text{const}$ следы поверхностей на разных уровнях, как правило, отличаются. Исключением является случай, когда $i = 0$. Эпюры напряжений $\sigma_x(y)$ при $x = \text{const}$ и $z = \text{const}$ имеют параболическое очертание с косинусоидальным законом изменения.

«Кафедра «Конструкции зданий и сооружений»