

УДК 624.023:024.1.9

И.И. Батурчки инженер,
ассистент
БИС

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ
ЛОПАСТЯМИ ВИНТОВЫХ СВАЙ

Высокая анкерирующая способность и простота изготовления многолопастных свай, обусловили широкое применение конструкций винтовых анкеров в практике сельскохозяйственного строительства.

Однако эффективность их применения снижается вследствие отсутствия указания по расчету расстояния между лопастями двутельных свай. Автором решены указанные задачи путем оптимизации по несущей способности грунта.

Рассмотрим расчетную схему (рис. 1, а) для одной части многолопастной свай. При увеличении Δh_i от 0 до Δh_i^* несущая способность возрастает на величину:

$$\Delta \Phi^c = 2 \sum R_n \tau_i \Delta h_i, \quad (1)$$

где $\Delta \Phi^c$ - приращение несущей способности за счет сопротивления грунта внутреннему сдвигу, кг см;

R_n - радиус лопасти, см;

$i = 1, 2, \dots, n$ - порядковый номер лопасти от дельтовидной поверхности;

τ_i - средняя величина сопротивления грунта внутреннему сдвигу между $(i-1)$ и i -той лопастями, кг/см²;

Δh_i - расстояние между $(i-1)$ и i -той лопастями, см.

При достижении величины Δh_i^* наступит момент, когда разрушение будет происходить по нормальным поверхностям (рис. 1, б), а зависимость приращения несущей способности будет иметь вид:

$$\Delta \Phi^b = \sum (R_n - R_c)^2 \sigma_i + 2 \sum R_c f_i \Delta h_i, \quad (2)$$

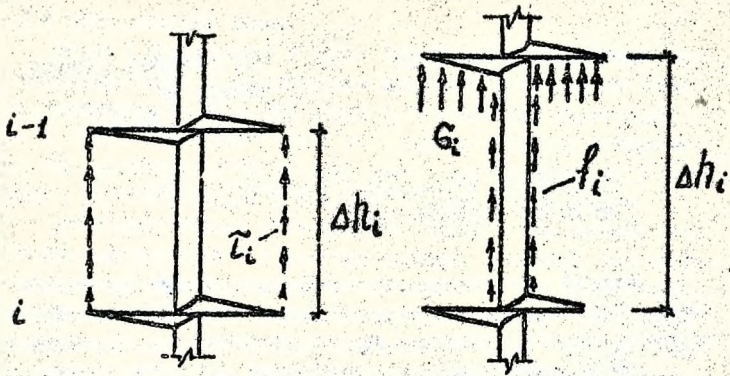


Рис. 1. Расчетная схема для определения расстояний между лопастями винтовых свай.

а/ - сдвиг по грунту;

б/ - потеря несущей способности по нормальным поверхностям

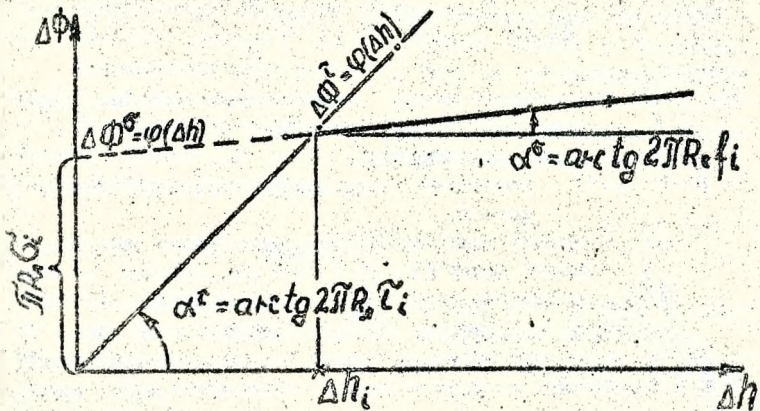


Рис. 2. Зависимость приращения несущей способности от расстояния между лопастями

- где R_c - радиус ствола сваи, см;
 σ_i - величина сопротивления грунта нормальным напряжениям, под $(i-1)$ -ю лопастью при увеличивающейся нагрузке, над i -той при расчете на заданную нагрузку, кг/см²;
 f_i - среднее сопротивление грунта по боковой поверхности ствола сваи, между i -той и $(i+1)$ -ю лопастью кг/см².

Приравняв правые части (1) и (2), получим ordinату переменной функции $\Delta\Phi = \varphi(\Delta h)$ (3)

$$\Delta h_i = \frac{(R_n - R_c)^2 \sigma_i}{2(R_n \bar{c}_i - R_c f_i)} \quad (4)$$

Графическая зависимость (3) представлена на рис. 6. При осознании зависимости (4) для определения расстояния между лопастями, общая несущая способность на увеличивающиеся нагрузки будет равна:

$$\Phi_{\text{вс}} = 2\pi R_n \sum_{j=1}^n \tau_j h_j + 2\pi R_n^2 \sigma_n, \quad (5)$$

- где $j = 1, 2, \dots, n$ - порядковый номер слоя грунта от дневной поверхности;
 τ_j - величина сопротивления грунта внутреннему сдвигу по середине j -того слоя кг/см²;
 h_j - толщина j -того слоя грунта, см;
 σ_n - величина сопротивления грунта нормальным напряжениям под последней лопастью, кг/см².

Предложенный метод определения расстояния между лопастями, позволит проектировать эффективные конструкции выточенных анкеров с минимальной материалоемкостью изготовления.