

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА УДАРОВ ТРАМБОВКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ВЫТРАМБОВАННЫХ СКВАЖИН

Чернюк В.П., Юськович Г.И., Юськович В.И.

Одним из основных параметров, определяющих эффективность возведения фундаментов в вытрамбованных котлованах, являются энергозатраты на образование скважин. Аналитический расчет энергоемкости вытрамбовывания котлованов уже на стадии проектирования производства работ позволит оценить величину энергозатрат и намечать пути их снижения.

Энергоемкость вытрамбовывания скважин определяется требуемым количеством ударов трамбовки для образования в грунте скважины заданных размеров и необходимой прочности грунта.

С целью упрощения постановки и решения задачи в пределах глубины вытрамбовывания котлована примем однородный однослойный грунт, что вполне допустимо, т.к. глубина вытрамбовывания невелика и редко превышает 2...3 м. Грунт вокруг скважины в зоне уплотнения допустимо считать равной прочности и плотности, т.к. он разрушен и уплотнен трамбовкой.

В первую очередь установим энергоемкость вытрамбовывания котлована одной гранью пирамидальной трамбовки, а затем определим полные энергозатраты. Выделив на поверхности грани элементарный участок и рассмотрев действующие на него со стороны грунта элементарные силы, вычисляем полное вертикальное и горизонтальное сопротивление грунта разрушению и соответствующие затраты энергии.

Общие затраты энергии на вытрамбовывание скважины четырьмя гранями трамбовки

$$\mathcal{E} = \frac{R}{3} H^2 (b \sin \alpha + a \sin \beta + b \cos \alpha \operatorname{tg} \varphi + a \cos \beta \operatorname{tg} \varphi + a_1 b_1),$$

где a , b и a_1 , b_1 - соответственно, размеры верхнего и нижнего оснований трамбовки; α и β - соответственно, углы наклона граней трамбовки к основаниям; φ - угол внутреннего трения грунта; H - высота трамбовки; R - предельное сопротивление грунта разрушению.

Зная энергию одного удара трамбовки $A = Ql$, можно установить требуемое количество ударов трамбовки для образования вытрамбованной скважины $n = \mathcal{E} / Ql$, где Q - вес трамбовки; l - высота падения трамбовки.

Проведенные экспериментальные исследования по вытрамбовыванию котлованов в суглинистых грунтах показали достаточно близкое совпадение опытных данных с расчетным количеством ударов.