

УДК 51-74

С.Л. НАРИВОНЧИК, Т.Н. ТЮШКЕВИЧ, В.А. КОФАНОВ

Брест, БрГТУ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ В МАТНСАД ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОТЛОВАНОВ

Для устройства фундаментов, подземной части здания, сооружения в грунте устраивают выемки: котлованы, траншеи, подземные выработки. Выемка должна быть устойчива к осыпанию, рациональна для выполнения в ней последующих работ, её производство должно иметь минимальные трудозатраты, стоимость ресурсов.

Для определения трудозатрат, продолжительности выполнения работ следует определить объемы земляных масс [1]. Объем котлована прямоугольной формы V_K определяется по формуле (рисунок 1а):

$$V_K = \frac{h_K}{6} \cdot [a \cdot b + c \cdot d + (a+c) \cdot (b+d)], \quad (1)$$

где h_K – глубина котлована, м.

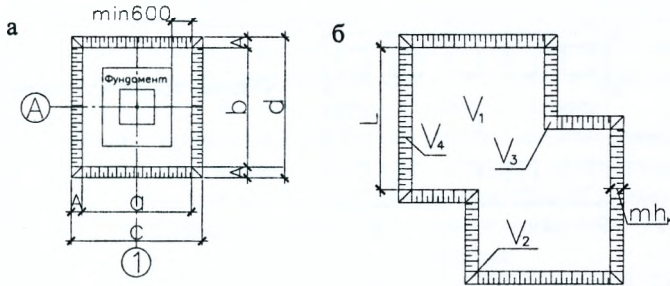


Рисунок 1 – Схемы котлованов простой (а) и сложной (б) формы

При сложной конфигурации (рисунок 1б) в плане котлован расчленяется на простые фигуры, определяется объем каждой фигуры (3)–(6), которые суммируются:

$$V_K = V_1 + n_2 \cdot V_2 + n_3 \cdot V_3 + n_4 \cdot V_4, \quad (2)$$

где V_1 – объем призмы с основанием по контуру подошвы откоса, m^3 ;

$$V_1 = F_K \cdot h_K, \quad (3)$$

F_K – площадь котлована по дну, m^2 ;

V_2 – объем углового откоса при внешнем угле, m^3 ;

$$V_2 = m^2 \cdot h_K^3 / 3, \quad (4)$$

m – коэффициент заложения откоса;

V_3 – объем углового откоса при внутреннем угле, м^3 ;

$$V_3 = 2 \cdot m^2 \cdot h_K^3 / 3, \quad (5)$$

V_4 – объем боковых откосов, м^3 ;

$$V_4 = m \cdot h_K^2 \cdot \Sigma L / 2, \quad (6)$$

L – длина откоса, м;

$n_2; n_3; n_4$ – количество соответствующих углов.

С развитием системы компьютерной математики Mathcad появилась возможность отойти от рутинных расчетов, организовать которые можно разными способами, но, каким бы способом вы не пользовались, конечная цель расчетов – это отчет по результатам.

Отчет по результатам, полученным на основе нескольких десятков выражений, составить проще. Выглядеть он будет как чередование комментариев, выражений и ответов с единицами измерения.

Отчет с графическим представлением результатов реализовать гораздо сложнее, хотя в Mathcad для этих целей разработан ряд графиков с широким выбором их настройки (рисунок 2). Тем не менее, они не в силах отразить сложные графические объекты.

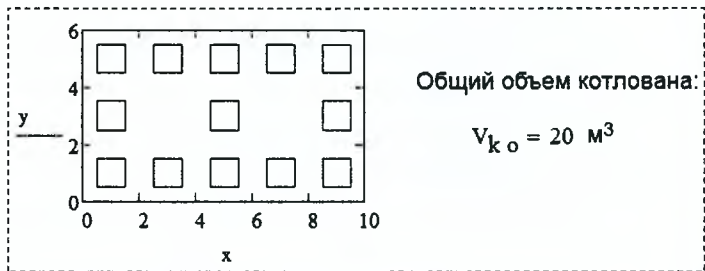


Рисунок 2 – Схема расположения котлованов в Mathcad

Для отображения графиков часто приходится идти на некоторые хитрости, невидимые для глаз пользователя, использовать разнообразные численные методы, сложные функции, требующие от разработчика вычислительного документа большого опыта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания к выполнению курсового и раздела дипломного проектов «Разработка технологической карты на производство земляных работ и устройство фундаментов одноэтажного каркасно-панельного здания» / В. Н. Пчелин [и др.]. – Брест : БрГТУ, 2014. – 89 с.