

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.

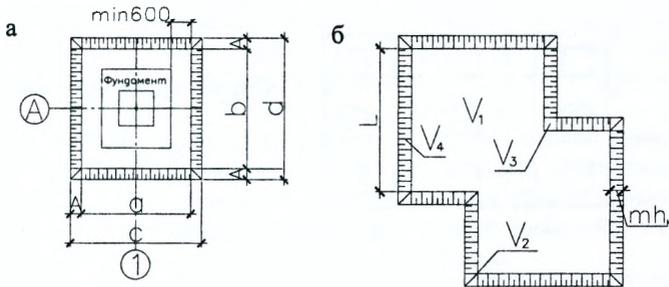


Рисунок 1 – Схемы котлованов простой (а) и сложной (б) формы

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,  $\text{м}^3$ ;

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

$V_4$  – объем боковых откосов,  $\text{м}^3$ ;

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

$L$  – 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.

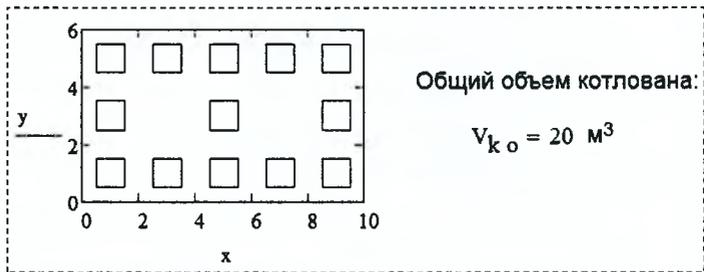


Рисунок 2 – Схема расположения котлованов в Mathcad

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.