

УДК 51-74

**К.А. МИРОШНИЧЕНКО, В.А. КОФАНОВ**  
Брест, БрГТУ

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ ПОДОШВЫ ЛЕНТОЧНОГО СБОРНОГО ФУНДАМЕНТА В MATHCAD**

При решении задач, связанных с проектированием строительных конструкций, нередко используют методы последовательных приближений. Любой такой метод подразумевает выполнение определенного числа арифметических действий, приводящих к конечному результату с заданной точностью.

Решение задач с использованием методов последовательных приближений вручную неизбежно приводит к рутинным, продолжительным по времени вычислениям. Использование компьютерных программ (Excel, MathCAD, Maple и др.) позволяет облегчить эту задачу. Однако пользователь на этом этапе сталкивается с рядом проблем.

Первая проблема состоит в выборе компьютерной программы для проведения вычислений. Зачастую этот выбор ограничен одной или двумя программами, да и еще не самыми удачными с точки зрения реализации.

Вторая проблема состоит в создании шаблона для реализуемой задачи. Шаблон позволяет многократно воспроизводить решение задачи, меняя лишь исходные данные. Не имея такого шаблона, трудно быстро выполнить перерасчет.

Третья проблема – это подготовка отчета о проведенном расчете. Довольно часто расчет, выполненный с использованием компьютерных программ, не имеет презентабельного вида. Приходится использовать текстовые редакторы для создания отчета с вкраплением в него результатов расчета.

Система компьютерной математики MathCAD позволяет совместить расчет и отчет. Рассмотрим это на примере расчета по определению ширины подошвы ленточного сборного фундамента под кирпичную стену жилого дома, согласно ТКП 45-5.01-67-2007. Вид шаблона приведен на рисунке.

Первая часть шаблона традиционно отводится для ввода исходных данных. Для этих целей использовались элементы веб-интерфейса, которые после защиты документа позволяют пользователю манипулировать ими. Вторая часть, отведенная для всех возможных вычислений, скрывается от пользователя с помощью элемента «область» в меню «вставка». В последней части документа размещаются результаты расчета. Причем эти

результаты должны обладать максимальной информативностью. Например, если значение коэффициента выбирается из таблицы, то в блоке вы вода должна размещаться информация о том, из какой таблицы был выбран этот коэффициент.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• грунт 1-ого слоя:</li> <li><input type="radio"/> Супеси</li> <li><input type="radio"/> Суглинки</li> <li><input type="radio"/> Глины</li> <li><input type="radio"/> Пески гравелистые</li> <li><input checked="" type="radio"/> Пески средней крупности</li> <li><input type="radio"/> Пески мелкие</li> <li><input type="radio"/> Пески пылеватые</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• грунт 2-ого слоя:</li> <li><input type="radio"/> Супеси</li> <li><input type="radio"/> Суглинки</li> <li><input type="radio"/> Глины</li> <li><input type="radio"/> Пески гравелистые</li> <li><input checked="" type="radio"/> Пески средней крупности</li> <li><input type="radio"/> Пески мелкие</li> <li><input type="radio"/> Пески пылеватые</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• данные 1-ого слоя:</li> <li><input type="text" value="0.5"/> - мощность слоя, м</li> <li><input type="text" value="15.4"/> - удельный вес слоя, кН/м<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• данные 2-ого слоя:</li> <li><input type="text" value="3.4"/> - мощность слоя, м</li> <li><input type="text" value="17.8"/> - удельный вес слоя, кН/м<sup>3</sup></li> </ul>

Расчеты коэффициентов 2-го грунта  
 $\gamma_{с2} = 1.322$  - коэфф условия работы здания по таблице 5.2 ТКП 45-5.01-67-2007  
 $\varphi = 38$  - коэффициент внутреннего трения по таблице Б.1 ТКП 45-5.01-67-2007  
 $C = 2$  - удельное сцепление грунта по таблице Б.1 ТКП 45-5.01-67-2007, КПа

Расчеты коэффициентов  $M_u$   $M_d$   $M_c$   
 С помощью интерполяции определяем коэффициенты по таблице 5.3 ТКП 45-5.01-67-2007:  
 $M_u = 2.11$     $M_d = 9.44$     $M_c = 10.8$

Определяем ширину ленточного фундамента по формуле 5.16 ТКП 45-5.01-67-2007:

1 - Номер итерации  
 2  
 3  
 4

Расчеты ширины фундамента, расчетное сопротивление грунта  
 $R_n = 833$  - расчетное сопротивление грунта, КПа    $b_n = 1.208$  - ширина подошвы фундамента, м

Расчеты марки плиты

<table border="1"> <tr> <td>Марка</td> <td>"ФЛ14.12"</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>1.18</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>0.3</td> </tr> </table>	Марка	"ФЛ14.12"	L	1.18	B	1.4	H	0.3	Подборка марки фундаментной плиты: Условие $P < R$ выполняется
Марка	"ФЛ14.12"								
L	1.18								
B	1.4								
H	0.3								

Рисунок – Листинг в MathCAD

Разработанный шаблон позволяет значительно сократить время расчета как при выполнении курсовых проектов студентами, так и при разработке проектов проектными организациями.