

## **РАСЧЕТ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТА МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ МЕТОДОМ ПОСЛОЙНОГО СУММИРОВАНИЯ, В PLAXIS 3D И MIDAS**

**Леус Е. Д., Шепелевич А. А.**

Научный руководитель – Тронда Т. В.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Беларусь

**Аннотация.** В статье приведен сравнительный анализ расчета осадки фундамента мелкого заложения методом послойного суммирования и с использованием программных комплексов PLAXIS 3D и MIDAS.

### **Введение**

В последнее время все большую популярность набирают численные методы решения геотехнических задач. Одними из наиболее популярных программных комплексов, позволяющих рассчитывать геотехнические сооружения совместно с грунтовым массивом, являются PLAXIS и MIDAS.

В связи с этим, нами были проведены сравнительные расчеты осадки фундамента мелкого заложения методом послойного суммирования согласно действующего на территории Беларуси ТКП 45-5.01-67-2007 [1], а также в PLAXIS 3D и MIDAS.

Цель работы – сравнить результаты расчета осадки фундамента мелкого заложения, полученные согласно действующим нормативным документам на территории Беларуси, с результатами, полученными с использованием PLAXIS 3D и MIDAS.

### **1. Исходные данные**

Фундамент мелкого заложения: 2,0x2,0 м.

Дополнительное давление под подошвой фундамента:

$P_0 = 50, 75, 100, 125, 150$  кПа.

Грунт: однородный, песчаный.

Характеристики грунта:

$\gamma_{unsat} = \gamma = 17$  кН/м<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}\gamma_{sb} &= 10 \text{ кН/м}^3 \\ \gamma_{sat} &= 20 \text{ кН/м}^3 \\ E &= 15 \text{ МПа} \\ C &= 1 \text{ кПа} \\ \varphi &= 32^\circ\end{aligned}$$

## 2.1. Расчет осадки согласно ТКП 45-5.01-67-2007

Расчет осадки фундамента мелкого заложения согласно ТКП 45-5.01-67-2007 [1] рекомендуется проводить методом послойного суммирования. Метод послойного суммирования рассматривает расчетную схему линейно-деформируемого полупространства, ограниченного условной глубиной сжимаемой толщи  $H_c$  (рисунок 1).

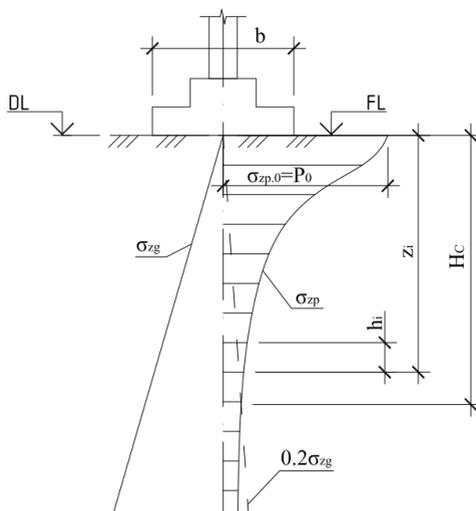


Рисунок 1. – Расчетная схема к методу послойного суммирования

Расчет осадки  $s$ , мм производится по формуле:

$$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i},$$

где  $\beta$  – безразмерный коэффициент, равный 0,8;



### 2.3. Расчет осадки в MIDAS

При расчете осадки в MIDAS использовалась модель Мора-Кулона.

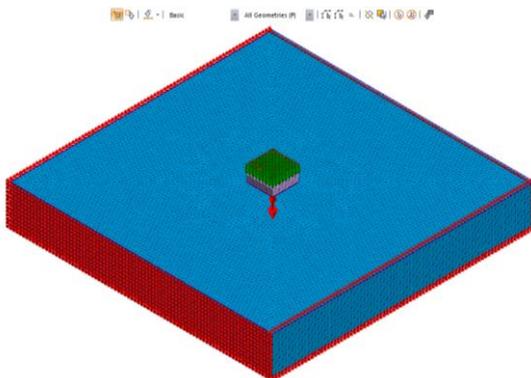


Рисунок 4. – Расчетная схема MIDAS

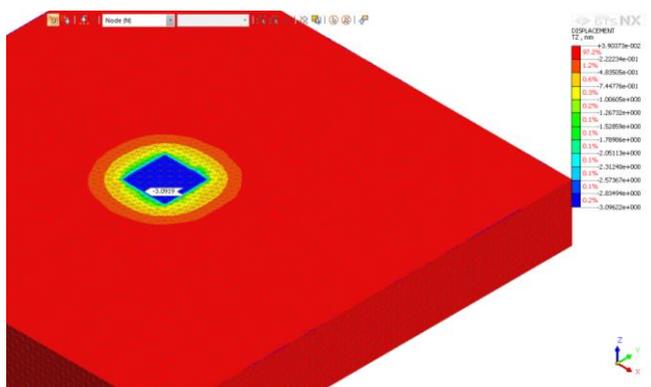
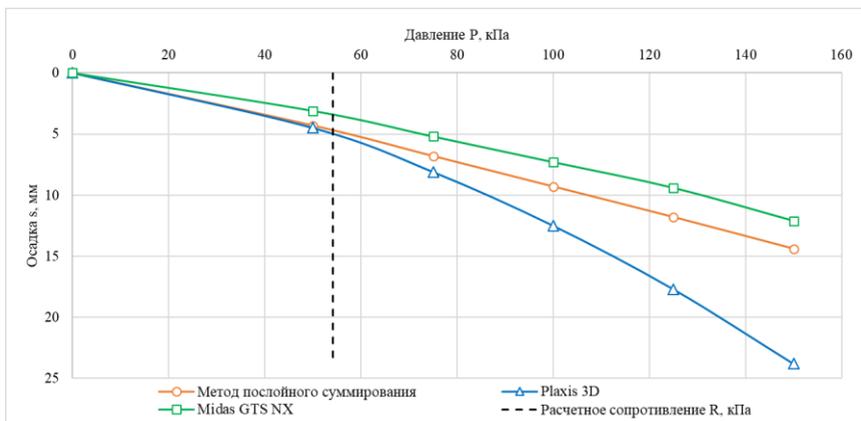


Рисунок 5. – Результаты расчета в MIDAS

### 3. Результаты

Для сравнения результатов было также посчитано расчетное сопротивление грунта основания  $R$ , кПа (согласно формуле 5.16 [1]), как критерий перехода грунта из линейной стадии работы в нелинейную.

Результаты расчета в виде графиков  $s = f(P_0)$  представлены на рисунке 6.



**Рисунок 6. – Сравнение результатов расчета осадок**

### Заключение

В ходе работы выполнен расчет осадки фундамента мелкого заложения согласно ТКП 45-5.01-67-2007 и в PLAXIS 3D и MIDAS.

Сравнение результатов расчета показало:

1) значения осадок, рассчитанных методом послойного суммирования, на всем диапазоне рассмотренных давлений изменяются линейно;

2) значения осадок, рассчитанных в PLAXIS 3D, при давлении  $P_0 < R$  изменяются линейно и приблизительно равны значениям, полученным по методу послойного суммирования; при давлении  $P_0 > R$  значения осадок изменяются нелинейно и по величине больше значений, полученных по методу послойного суммирования;

3) значения осадок, рассчитанных в MIDAS, на всем диапазоне рассмотренных давлений изменяются линейно и по величине меньше значений, полученных по методу послойного суммирования.

Выражаем благодарность ООО «МИДАС» за предоставленный программный комплекс MIDAS GTS NX для учебных целей кафедре «Геотехника и строительная механика» СФ БНТУ.

### Литература

1. Фундаменты плитные. Правила проектирования : ТКП 45-5.01-67-2007 (02250). – Введ. 02.04.2007. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2008. – 140 с.