

# **ПРАКТИКУМ ПО PLAXIS**

Часть 2. Напряжения. Прочность.

Содержание

Введение.....	3
1. Напряжения.....	4
1.1 Напряжения от собственного веса без воды .....	4
1.2 Напряжения от внешней нагрузки без воды .....	6
1.3 Напряжения от собственного веса с учетом частичного обводнения .....	7
1.4 Напряжения от внешней нагрузки с учетом частичного обводнения .....	9
2. Расчетная прочность .....	13
2.1 Прочность при напряжениях от собственного веса без воды .....	14
2.2 Прочность при напряжениях от внешней нагрузки без воды .....	15
2.3 Прочность при напряжениях от собственного веса с учетом частичного обводнения .....	17
2.4 Прочность при напряжениях от внешней нагрузки с учетом частичного обводнения .....	17
3. Примеры применения .....	21
3.1 Расчет по деформациям.....	21
3.2. Расчет по несущей способности .....	22
Заключение .....	25

Только для личного использования. Любое незаконное использование данного информационного продукта (копирование, прокат, обмен, публичное вещание, распространение) запрещено и жестко преследуется по закону, и наказуемо на уровне природных процессов. Настоящий Практикум охраняется Законом РФ «Об авторском праве и смежных правах».

Россия, г. Санкт-Петербург

E-mail: [geotehnikfd@mail.ru](mailto:geotehnikfd@mail.ru)

Copyright © 2016, Евгений Федоренко, «Практикум по Plaxis»

**All rights reserved worldwide**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Основные задачи, которые можно решать с помощью программы Plaxis сводятся к двум:

1. расчет по деформациям;
2. расчет по несущей способности.

Первая задача требует определения напряжений, вторая на основе полученных напряжений определения расчетной прочности. Вопросы подготовки исходных данных: жесткость и прочность по результатам лабораторных испытаний в данной брошюре не рассматриваются. Информацию по этим вопросам можно найти в Справочном пособии «Геотехника и геосинтетика в вопросах и ответах» и в первой части Практикума «Виртуальная лаборатория Soil Test».

Таким образом, основными исходными предпосылками в понимании работы сложного геотехнического комплекса Plaxis является изучение распределения напряжений и определение расчетной прочности. Этим двум параметрам посвящена данная брошюра.

Программа Plaxis прежде всего предназначена для анализа геотехнической ситуации, поэтому к ней следует относиться как к сложному инструменту с глубоким пониманием основополагающих принципов. Такие расчеты как устойчивость и осадка всегда можно сделать аналитическими методами с использованием более простых программ. Всегда следует понимать, насколько необходимо применение численного моделирования, ведь для его использования требуются полноценные исходные данные, получить которые можно только при условии полного взаимопонимания геологов и проектировщиков на самых ранних стадиях проектирования. А выполненное численное моделирование следует анализировать по нескольким результатам (4-5 критериев) и обязательно сравнивать с аналитическими расчетами, только в этом случае можно обоснованно говорить о достоверности полученных результатов.

*Евгений Федоренко*

$$\sigma_3 = 10,16 + 106,5 = 116,66 \text{ кПа}$$

После консолидации произойдет снижение избыточного порового давления до условного нуля, в этом случае эффективные напряжения изменятся.

Полное поровое давление

$$P_{active} = P_{steady} + P_{excess} = 10 + 0 = 10 \text{ кПа}$$

Эффективные напряжения:

$$\sigma'_1 = \sigma_1 - P_{active} = 135 - 10 = 125 \text{ кПа}$$

Эффективные наименьшие главные напряжения:

$$\begin{aligned} \sigma'_3 &= (H - h_w) \cdot \gamma_{unsat} + h_w \cdot (\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot K_0 + P \cdot \frac{\nu}{1 - \nu} = \\ &= 30 \cdot 0,357 + 100 \cdot \frac{0,3}{1 - 0,3} = 51,79 \text{ кПа} \end{aligned}$$

Полные наименьшие главные напряжения:

$$\sigma_3 = \sigma'_3 + P_{active} = 53,57 + 10 = 61,79 \text{ кПа}$$

➤ Численный расчет

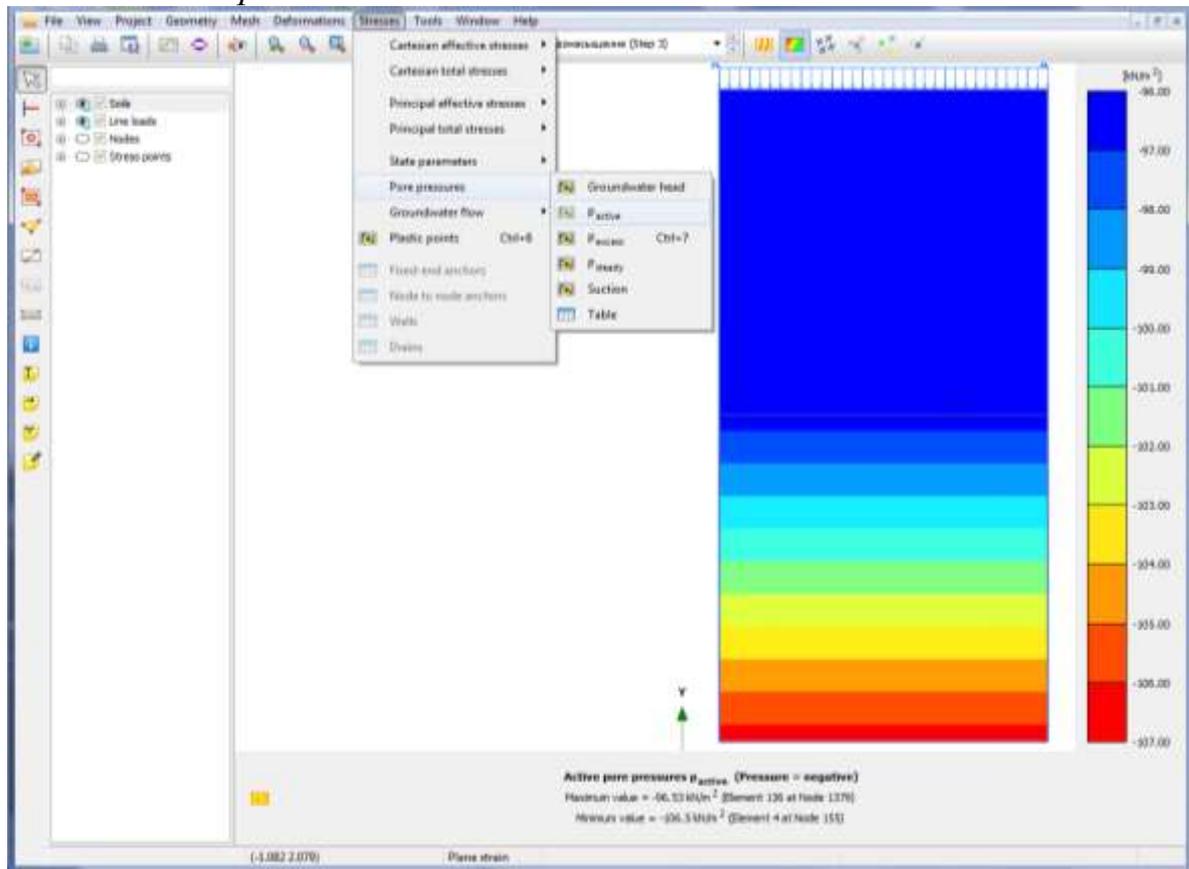


Рис. 6 Полное поровое давление (внешняя нагрузка с водой)

## ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

**1. Инженерно-геологические изыскания и определение физико-механических свойств грунтов в полевых и лабораторных условиях.** ООО «Геотек» (г. Пенза). По окончании выдается Удостоверение о повышении квалификации. Заявку можно направлять на электронный адрес: [esychkova@npp-geotek.ru](mailto:esychkova@npp-geotek.ru) Телефон для связи: 8(8412) 999189 доб.117

**2. Расчеты конструкций земляного полотна и дорожных одежд.** Российский межрегиональный центр повышения квалификации и аттестации специалистов (г. Санкт-Петербург). По окончании выдается Удостоверение о повышении квалификации. Заявку можно направлять на электронный адрес: [geotehnikfd@mail.ru](mailto:geotehnikfd@mail.ru)

### **3. Курсы по программе Plaxis.**

ООО «НИП-Информатика» (г. Санкт-Петербург). Заявку можно направлять на электронный адрес: [plaxis@nipinfor.ru](mailto:plaxis@nipinfor.ru) Телефон для связи: (812) 321-00-55

### **4. Земляное полотно. Численный анализ в программе Plaxis 2D.**

Российский межрегиональный центр повышения квалификации и аттестации специалистов (г. Санкт-Петербург). Заявку можно направлять на электронный адрес: [geotehnikfd@mail.ru](mailto:geotehnikfd@mail.ru)

### ***Предлагаем Вашему вниманию справочное пособие «Геотехника и геосинтетика в вопросах и ответах»***

Книга содержит ответы на самые важные вопросы в области расчетов земляного полотна и применения геосинтетических материалов. Вы узнаете, какие методы расчетов устойчивости стоит использовать и почему, в чем заключается разница между ними; когда нужно использовать модуль деформации, а когда модуль упругости и в чем они отличаются друг от друга; может ли коэффициент уплотнения быть больше единицы; когда надо выполнять расчет консолидации и как правильно задавать удельный вес грунта в Plaxis. А так же многое другое!

Получить информацию о книге можно отправив запрос на электронный адрес: [geotehnikfd@mail.ru](mailto:geotehnikfd@mail.ru).