

Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Нелинейные задачи механики сплошной среды»

Оформление отчета по курсовому проекту

1. В отчете по курсовому проекту излагаются постановка задачи и использованные методы решения, приводится описание полученных численных результатов и их анализ. Все необходимые пояснительные рисунки, схемы, графики и т.п. должны содержаться в тексте отчета. Отчет включает:

- титульный лист (см. Приложение 1);
- содержание с постраничной разметкой (см. Приложение 2);
- основную текстовую часть;
- список использованной литературы.

2. Если в тексте отчета требуется ссылка на использованную литературу, то в этом месте указывается порядковый номер данного литературного источника в библиографическом списке; номер дается в квадратных скобках. Нумерация литературных источников определяется последовательностью их появления в тексте отчета. Приводятся фамилии и инициалы автора (авторов) книги, её название, издательство, год издания, количество страниц.

3. Формулы, на которые имеются ссылки в тексте отчета, снабжаются сквозной нумерацией.

4. Табличный и графический материал, включенный в текст отчета, должен иметь сквозную нумерацию (рис.1, табл.2 и т.п.). Все рисунки и таблицы обязательно упоминаются в тексте отчета.

5. Численные значения всех размерных величин должны сопровождаться указанием их размерностей.

6. Отчет оформляется в виде электронного документа в формате .doc, .pdf, .html с навигацией по содержанию (например, средствами MS WORD при формировании оглавления). Выполненный отчет отправляется по адресу [PozniakYV@mpei.ru?subject=Курсовой проект НЗМСС](mailto:PozniakYV@mpei.ru?subject=Курсовой%20проект%20НЗМСС).

7. Отчет, оформленный с нарушением настоящих указаний, к защите не принимается.

8. При защите проекта студент должен:

- четко и лаконично изложить постановку задачи;
- обосновать применение использованных численных методов;
- оценить точность и достоверность полученных результатов;
- сформулировать выводы по работе.

Задания к курсовому проекту по дисциплине «Нелинейные задачи механики сплошной среды»

Задача 1. Проектирование железобетонной балки

Балка прямоугольного поперечного сечения с размерами $b \times h$ испытывает нагрузку от собственного веса и внешнюю эксплуатационную нагрузку.

1. Определить величину предельной эксплуатационной нагрузки $P_{пред}$ для бетонной балки из расчета по предельным состояниям первой группы в соответствии с [1], п.6.1, появление трещин в растянутой зоне не допускается.
2. Подобрать одиночную продольную рабочую арматуру класса А-III для обеспечения несущей способности железобетонной балки при эксплуатационной нагрузке, вдвое превышающей $P_{пред}$.
3. Для балки с подобранной арматурой рассчитать величину момента образования трещин, нормальных к продольной оси балки, и соответствующую этому моменту величину эксплуатационной нагрузки $P_{тр}$.
1. Построить модель балки в ПК ANSYS и провести проверочный расчет для величины внешней нагрузки, меньшей и большей $P_{тр}$. Сравнить полученные результаты, сделать выводы.

Указания

Принять расчетное значение плотности бетона равным 2.75 т/м^3 , $\gamma = \rho_o g$ - удельный вес бетона. Собственный вес и внешние силы считать постоянными нагрузками.

Одиночной арматурой называют продольную арматуру, расположенную в растянутой зоне.

Для определения несущей способности железобетонной балки провести расчет по предельным состояниям первой группы в соответствии с [1], п.6.2.

Момент образования трещин, нормальных к продольной оси балки, определить согласно [1], п.7.2.

Схема армирования балки должна удовлетворять конструктивным требованиям [1], п.8.3.

Исходные данные к задаче 1

Вар.	Бетон	b , мм	h , мм	L , мм	Описание расчетной схемы
1	B50	300	400	5000	Слева – шарнирно-неподвижная опора, в центре – шарнирно-подвижная опора, распределенная нагрузка
2	B25	350	500	6000	Шарнирно-опертая балка под распределенной нагрузкой
3	B25	500	600	6000	Жесткие заделки на обоих концах, сосредоточенная сила в центре

4	B45	500	600	5000	Слева – жесткая заделка, справа – опертый край, распределенная нагрузка
5	B30	600	400	4000	Жесткие заделки на обоих концах, распределенная нагрузка
6	B25	400	500	6000	Консоль, распределенная нагрузка
7	B50	300	300	8000	Слева – жесткая заделка, в центре – шарнирная опора, распределенная нагрузка
8	B45	500	350	8000	Слева – жесткая заделка, в центре – шарнирная опора, сосредоточенная сила на свободном конце
9	B45	450	400	6000	Слева – жесткая заделка, в центре – шарнирная опора, распределенная нагрузка
10	B25	500	500	7000	Слева – шарнирно-неподвижная опора, в центре – шарнирно-подвижная опора, сосредоточенная сила на свободном конце
11	B30	600	450	4000	Справа – жесткая заделка, в центре – шарнирная опора, распределенная нагрузка
12	B50	450	300	8000	Консоль, сосредоточенная сила на свободном конце
13	B30	450	500	5000	Жесткие заделки на обоих концах, сосредоточенная сила в центре
14	B40	300	600	4000	Слева – жесткая заделка, в центре – шарнирная опора, распределенная нагрузка
15	B45	350	450	6000	Слева – жесткая заделка, в центре – шарнирная опора, сосредоточенная сила на свободном конце
16	B25	450	500	5000	Слева – жесткая заделка, в центре – шарнирная опора, распределенная нагрузка
17	B45	300	400	4000	Слева – шарнирно-неподвижная опора, в центре – шарнирно-подвижная опора, распределенная нагрузка
18	B30	350	500	6000	Шарнирно-опертая балка под распределенной нагрузкой
19	B25	500	600	9000	Жесткие заделки на обоих концах, сосредоточенная сила в центре
20	B45	500	600	7000	Жесткие заделки на обоих концах, распределенная нагрузка

Задача 2. Верификация модели грунта

1. Составить план верификационных расчетов для проверки расчетов грунтовых оснований по модели Друккера-Прагера в ПК ANSYS.
2. Построить модель задачи в ПК ANSYS и провести проверочный расчет. Проанализировать полученные результаты.

Указания

1. Верификационный расчет проводится для проверки адекватности используемой расчетной модели. Стратегия такого расчета сводится к получению заранее известного результата на основе независимых от этого результата предпосылок. Например, зная методику определения некоторого параметра материала, можно смоделировать процесс её получения и сравнить с экспериментальным результатом.
2. Механические характеристики грунта см. в [3], Приложение 1. Коэффициент пористости и число пластичности при необходимости задать самостоятельно.

Исходные данные к задаче 3

<i>Вар.</i>	<i>Грунт</i>
1	Суглинок
2	Глина
3	Песчаный средней крупности
4	Супесь
5	Песчаный мелкий
6	Суглинок
7	Супесь
8	Песчаный крупный
9	Глина
10	Песчаный средней крупности
11	Суглинок
12	Песчаный мелкий
13	Глина
14	Супесь
15	Песчаный пылеватый
16	Песчаный крупный
17	Суглинок
18	Песчаный средней крупности
19	Суглинок
20	Глина

Литература

1. СП 52-101-2003 БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ БЕЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ АРМАТУРЫ
2. Цытович Н.А. Механика грунтов. Краткий курс. –М.: Издательство ЛКИ, 2008.
3. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений.

**ФГБОУ ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

ОТЧЕТ
ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ
по дисциплине
**«НЕЛИНЕЙНЫЕ ЗАДАЧИ
МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ»**

Выполнил _____

Группа _____

Преподаватель Позняк Е.В.

**ФГБОУ ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

СОДЕРЖАНИЕ

Задача 1. Расчет бетонной колонны.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Постановка задачи (условие, исходные данные)	
1.2 Решение (привести ход решения, расчетные формулы с пояснениями, графики)	
1.3 Анализ результатов, выводы	
Задача 2. Расчет железобетонной подкрановой балки	3
Задача 3. Оценка прочности грунтового основания.....	5
Список литературы	