

УДК 624.0:004.9ANSYS 17.0  
ББК 38.5-02с  
Ф33

**Федорова Н. Н., Вальгер С. А., Данилов М. Н., Захарова Ю. В.**  
Ф33 Основы работы в ANSYS 17. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 210 с.: ил.  
ISBN 978-5-97060-425-0

Книга посвящена вопросам численного моделирования задач механики сплошных сред в программном комплексе ANSYS 17. Описаны этапы подготовки геометрических моделей, построения расчетных сеток, настройки решателей Fluent (механика жидкости и газа) и Workbench Mechanical (механика деформируемого твердого тела); приведены примеры пользовательских программ для расширения стандартного функционала решателей.

Издание предназначено для студентов, аспирантов и инженеров-проектировщиков, а также для всех, кто занимается численным моделированием физических процессов и явлений.

Издание подготовлено при финансовой поддержке:

- Минобразования и науки РФ (проект № 211, задание № 2014/140 на выполнение государственных работ в сфере научной деятельности);
- Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-07-06581-а);
- Российского научного фонда (проект № 16-19-00010).

УДК 624.0:004.9ANSYS 17.0  
ББК 38.5-02с

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-97060-425-0

© Федорова Н. Н., Вальгер С. А.,  
Данилов М. Н., Захарова Ю. В., 2017  
© Издание, оформление, ДМК Пресс, 2017

# Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Описание ПК ANSYS.....</b>	<b>7</b>
1.1. История: этапы развития программного комплекса .....	8
1.2. Структура программного комплекса .....	9
1.3. Платформа Workbench .....	10
1.4. Основные принципы решения задач в Workbench .....	14
1.5. Инструмент ANSYS AIM .....	16
1.6. Поддержка вычислительных платформ .....	18
<b>Глава 2. Построение геометрии .....</b>	<b>19</b>
2.1. Средства построения геометрических моделей .....	20
2.2. Импорт геометрии из внешних CAD-систем .....	21
2.3. Интерфейс Design Modeler .....	23
2.4. Создание эскиза.....	25
2.5. Создание 2D/3D-геометрии.....	28
<b>Глава 3. Построение расчетных сеток .....</b>	<b>38</b>
3.1. Введение в построение расчетных сеток .....	39
3.2. Приложения ANSYS для генерации сеток .....	41
3.3. Работа в сеточном препроцессоре Meshing .....	42
3.3.1. Запуск препроцессора .....	42
3.3.2. Интерфейс Meshing .....	42
3.4. Методы построения сеток в Meshing.....	50
3.5. Глобальные и локальные параметры сетки .....	59
3.5.1. Настройки глобальных параметров.....	61
3.5.2. Настройки локальных параметров .....	67
3.6. Критерии качества расчетных сеток.....	71
<b>Глава 4. Решение задач механики деформируемого твердого тела .....</b>	<b>75</b>
4.1. Основы работы в оболочке Workbench Mechanical .....	76
4.2. Работа с материалами в Engineering Data .....	80
4.3. Интерфейс приложения Workbench Mechanical.....	83
4.4. Создание расчетной модели в Workbench Mechanical .....	87
4.4.1. Дерево модели .....	87
4.4.2. Задание граничных условий.....	90
4.4.3. Математические модели и методы решения .....	95
4.4.4. Результаты расчетов.....	96
4.5. Макроязык описания расчетных моделей APDL .....	99
4.6. Моделирование конструкций с учетом нелинейностей .....	107
4.6.1. Геометрическая нелинейность .....	107
4.6.2. Физическая нелинейность .....	108
4.6.3. Конструктивная и контактная нелинейности .....	109
4.6.4. Моделирование контактов .....	111
4.6.5. Методика решения нелинейных задач .....	115

4.7. Примеры решения задач .....	118
4.7.1. Расчет НДС конструкций по теории балок.....	119
4.7.2. Решение задач динамики.....	124
4.7.3. Расчет отклика конструкции на сейсмическое воздействие линейно-спектральным методом .....	127
4.7.4. Расчет конструкций на устойчивость .....	128
4.7.5. Кинематический анализ.....	131
4.7.6. Расчет температурных полей.....	132
4.7.7. Связный термпрочностной расчет .....	134
4.8. Пользовательские подпрограммы .....	138
<b>Глава 5. Решение задач гидродинамики .....</b>	<b>144</b>
5.1. Основы моделирования задач гидрогазодинамики.....	146
5.2. Этапы работы во Fluent .....	147
5.3. Запуск программы.....	148
5.4. Интерфейс программы .....	152
5.5. Подготовка расчетной модели .....	157
5.5.1. Панель задач General .....	157
5.5.2. Панель задач Models.....	159
5.5.3. Работа с материалами .....	161
5.5.4. Условия в зонах ячеек .....	163
5.5.5. Граничные условия .....	164
5.6. Решатель.....	168
5.6.1. Методы решения .....	168
5.6.2. Управление решением.....	172
5.6.3. Установка мониторов.....	173
5.6.4. Определение отчетов .....	175
5.6.5. Инициализация решения .....	176
5.6.6. Дополнительные действия во время расчета .....	178
5.6.6. Запуск задачи .....	179
5.7. Постпроцессинг.....	183
5.7.1. Графики и анимация .....	184
5.7.2. Диаграммы .....	187
5.7.3. Отчеты .....	188
5.8. Моделирование турбулентных течений.....	190
5.8.1. Иерархия моделей турбулентности.....	191
5.8.2. Требования к сетке при расчете сдвиговых течений .....	194
5.8.3. Граничные условия для турбулентных параметров .....	197
5.9. Рекомендации по проведению вычислений во Fluent .....	197
5.10. Программирование пользовательских функций UDF.....	199
5.10.1. Подключение UDF в проект .....	199
5.10.2. Типы данных ANSYS Fluent.....	201
5.10.3. Структура UDF .....	202
<b>Заключение .....</b>	<b>204</b>
<b>Библиографический список .....</b>	<b>205</b>
<b>Приложение .....</b>	<b>207</b>