

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

А.Н. Поляков, С.В. Каменев, К. С. Романенко

РАСЧЕТ НЕСУЩИХ СИСТЕМ СТАНКОВ в САЕ - СИСТЕМЕ ANSYS

Учебное пособие

Рекомендовано Ученым советом федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151002.65 Metalлообработывающие станки и комплексы, 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000.62 Мехатроника и робототехника

Оренбург
2013

УДК 621.433(07)

ББК 39.35я7

П54

Рецензент – профессор, доктор технических наук А. И. Сердюк

Поляков, А. Н.

П54 Расчет несущих систем станков в САЕ – системе Ansys: учебное пособие / А.Н. Поляков, С. В. Каменев, К. С. Романенко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2013. – 190 с.

Учебное пособие содержит методику расчета несущих систем станков, учитывающих идеальный и неидеальный стык в сопряженных поверхностях.

Учебное пособие состоит из десяти разделов. Первые два раздела включают общие сведения о методе конечных элементов и САЕ- системе Ansys. В последующих семи разделах изложена методика использования Ansys, позволяющая провести инженерный анализ несущей системы станка.

Учебное пособие предназначены для выполнения лабораторных работ и практических занятий по дисциплинам: «Математическое моделирование процессов в машиностроении» и «Математическое моделирование в машиностроении» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 151002.65 Металлообрабатывающие станки и комплексы, 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000.62 Мехатроника и робототехника

	Содержание	
	Введение	5
1	Теоретические положения метода конечных элементов	7
1.1	Базовые положения МКЭ	8
1.2	Статический расчет НСС	15
1.3	Модальный расчет	21
1.4	Динамический расчет	25
2	Общие сведения о применении системы ANSYS	27
2.1	Основные элементы графического интерфейса системы ANSYS	27
2.2	Работа с файлами моделей	31
2.3	Графическое представление модели	35
2.4	Определение физических свойств материалов в ANSYS	37
2.5	Конечно-элементное разбиение модели	42
2.6	Ограничения и нагрузки в ANSYS	69
2.7	Просмотр списка нагрузок модели	76
3	Расчет на жесткость НСС с условиями жесткого закрепления в отдельных узлах	78
3.1	Создание геометрической модели НСС	78
3.2	Импорт модели в ANSYS	79
3.3	Выбор типа решаемой задачи и задание характеристик материала	82
3.4	Выбор типа конечных элементов	84
3.5	Создание сетки	84
3.6	Задание закреплений и нагрузок по фиксированным узлам НСС	90
3.7	Решение сформированной расчетной модели НСС	96
3.8	Вывод результатов расчета	98
4	Расчет на жесткость несущей системы станка с условиями упругого закрепления в отдельных узлах	103
4.1	Выбор дополнительных типов конечных элементов для моделирования упругих опор	103

4.2	Создание новых элементов - пружин	105
5	Модальный расчет	112
5.1	Выбор типа анализа и ввод дополнительных опций	112
5.2	Расчет и просмотр результатов	115
6	Динамический расчет	119
6.1	Задание нового типа расчета	119
6.2	Задание метода решения	120
6.3	Задание диапазона частот, шага и демпфирования системы	121
6.4	Графическое представление динамических характеристик	122
7	Тепловой расчет модели НСС (Стационарный расчет)	141
7.1	Преобразование типов моделей	141
7.2	Задание дополнительных данных для расчета	143
7.3	Решение и результаты расчетов	149
8	Термодеформационный расчет НСС (для стационарного расчета)	151
8.1	Подготовка данных. Несвязанная задача термоупругости	152
8.2	Решение несвязанной задачи и результаты расчетов	155
8.3	Решение связанной задачи термоупругости	158
9	Расчет нестационарного теплового и термодеформационного состояния модели НСС	172
10	Особенности создания модели НСС, учитывающей неидеальный стык	178
	Список использованных источников	183
	Приложение А Титульный лист отчета	185
	Приложение Б Основные этапы выполнения расчета на жесткость модели несущей системы станка и содержание отчета	186
	Приложение В Основные этапы выполнения модального и динамического расчетов и содержание отчетов	187
	Приложение Г Основные этапы выполнения теплового расчета и содержание отчета	188
	Приложение Д Бланк для Расчетно-графического задания	189