

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Н.А. МОРОЗОВ
А.А. МУЛЛАБАЕВ

АНАЛИЗ РЫЧАЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ «КОМПАС»

Рекомендовано Ученым советом государственного образовательного
учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский
государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов
механических специальностей

Оренбург 2009

УДК 621.01(075.8)
ББК 34.41я73
М 80

Рецензент
кандидат технических наук, доцент А.М. Ефанов

Морозов, Н.А.
М 80 Анализ рычажных механизмов с использованием системы
«Компас»: учебное пособие / Н.А. Морозов, А.А. Муллабаев -
Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. - 114 с.

В учебном пособии изложены материалы по структурному, кинематическому и силовому анализу плоских рычажных механизмов. Рассмотрены основы работы в системе «Компас». Приведены справочные материалы, необходимые для выполнения и оформления анализа.

М 2702000000

УДК 621.01(075.8)

ББК 34.41я73

© Морозов Н.А.,
Муллабаев А.А., 2009
© ГОУ «ОГУ», 2009

Содержание

Введение.....	6
1 Машины и механизмы	7
1.1 Машины и машинные агрегаты.....	7
1.1.1 Машины. Классификация машин.....	7
1.1.2 Машинные агрегаты.....	10
1.2 Механизмы.....	10
1.2.1 Основные понятия.....	10
1.2.2 Классификация кинематических пар.....	11
1.2.3 Классификация кинематических цепей. Степень их подвижности.....	12
1.2.4 Классификация механизмов.....	16
1.2.5 Функциональные, структурные, кинематические и конструктивные схемы механизмов.....	17
2 Структурный анализ рычажных механизмов.....	22
2.1 Цель и задачи структурного анализа.....	22
2.2 Структурные группы.....	22
2.3 Формула строения механизма.....	24
3 Кинематический анализ рычажных механизмов.....	25
3.1 Цель, задачи и методы проведения кинематического анализа.....	25
3.2 Построение плана положений звеньев механизма.....	25
3.2.1 Метод засечек.....	26
3.2.2 Метод касательных.....	28
3.2.3 Метод проб и ошибок (метод последовательных приближений).....	29
3.3 Графоаналитический метод кинематического исследования механизмов.....	30
3.3.1 Алгоритм построения планов скоростей и ускорений для рычажных механизмов II класса.....	32
3.3.2 Пример построения планов скоростей и ускорений для рычажных механизмов II класса.....	32
3.4 Графический метод кинематического исследования механизмов (метод кинематических диаграмм).....	38
3.4.1 Метод хорд.....	39
3.4.2 Метод касательных.....	42
4 Силовой анализ плоских рычажных механизмов.....	45
4.1 Цель и задачи силового анализа, классификация сил.....	45
4.2 Определение внешних сил.....	46
4.3 Определение сил реакций в кинематических парах	47
4.3.1 Силовой анализ групп Ассура второго класса.....	49
4.3.1.1 Анализ группы Ассура первого вида.....	49
4.3.1.2 Анализ группы Ассура второго вида.....	55
4.3.1.3 Анализ группы Ассура третьего вида.....	56
4.3.2 Силовой анализ упрощенных групп Ассура второго класса.....	59

4.3.2.1 Анализ упрощенной группы Ассура первого вида.....	59
4.3.2.2 Анализ упрощенной группы Ассура второго вида.....	59
4.3.2.3 Анализ упрощенной группы Ассура третьего вида.....	61
4.3.2.4 Анализ упрощенной группы Ассура четвертого вида.....	62
4.3.2.5 Анализ упрощенной группы Ассура пятого вида.....	63
4.4 Определение необходимой уравнивающей силы.....	64
4.4.1. Кинестатика ведущего звена.....	64
4.4.2.Определение уравнивающей силы методом Жуковского.....	66
5 Основы работы в системе «Компас».....	69
5.1 Создание и сохранение документа	69
5.2 Выполнение чертежа.....	71
5.2.1 Инструментальная панель «Геометрия».....	72
5.2.2 Инструментальная панель «Обозначения».....	74
5.2.3 Инструментальная панель «Измерения».....	75
5.3 Редактирование чертежа.....	75
6 Общие требования к оформлению курсовых проектов, курсовых и расчетно-графических работ по теории механизмов и машин.....	77
6.1 Оформление пояснительной записки курсового проекта (работы).....	77
6.1.1 Структура пояснительной записки	77
6.1.2 Оформление текста	77
6.1.3 Оформление титульного листа.....	78
6.1.4 Оформление бланка задания.....	78
6.1.5 Оформление аннотации.....	78
6.1.6 Оформление основной части	79
6.1.6.1 Изложение текста.....	79
6.1.6.2 Оформление иллюстраций.....	81
6.1.6.3 Построение таблиц.....	81
6.1.7 Список использованных источников.....	82
6.2 Оформление графического материала курсового проекта.....	82
7 Пример выполнения пояснительной записки и графической части работы.....	83
7.1 Структурный анализ плоского рычажного механизма.....	83
7.1.1 Структурная схема.....	83
7.1.2 Число и названия звеньев механизма.....	84
7.1.3 Число и класс кинематических пар механизма.....	84
7.1.4 Степень подвижности механизма	84
7.1.5 Кинематические группы.....	85
7.1.6 Структурная формула механизма.....	85
7.2 Кинематический анализ плоского рычажного механизма.....	85
7.2.1 Построение плана положений механизма.....	85
7.2.2 Построение планов скоростей.....	87
7.2.3 Построение плана ускорений для 5-го положения механизма.....	91
7.2.4 Метод кинематических диаграмм.....	94
7.3 Силовой анализ рычажного механизма.....	96

7.3.1 Силовой анализ II группы Ассура	100
7.3.2 Силовой анализ I группы Ассура.....	101
7.3.3 Силовой анализ входной группы.....	103
7.3.4 Рычаг Н.Е. Жуковского.....	106
Список использованных источников.....	109
Приложение А Структура обозначения учебной документации.....	110
Приложение Б Пример оформления титульного листа курсового проекта...	111
Приложение В Пример бланка задания на курсовой проект	112
Приложение Г Пример оформления аннотации.....	113
Приложение Д Формы основных надписей.....	114