

Оглавление

Предисловие	3
Глава 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИНАМИКА ДВИГАТЕЛЕЙ». СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	6
1.1. Цели и задачи дисциплины	6
1.2. Примерное задание на разработку курсового проекта на тему «Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма поршневого двигателя» по дисциплине «Динамика двигателей»	9
1.2.1. Содержание курсового проекта по разделу «Кинематика кривошипно-шатунного механизма»	9
1.2.2. Содержание курсового проекта по разделам «Динамика кривошипно-шатунного механизма» и «Уравновешивание двигателей»	10
1.2.3. Содержание курсового проекта по разделу «Исследование крутильных колебаний коленчатого вала»	11
1.2.4. Примерное содержание графической части проекта	11
1.3. Общие замечания по главе 1	12
Глава 2. КИНЕМАТИКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ	14
2.1. Кинематика поршня центрального кривошипно- шатунного механизма	14
2.2. Кинематика шатуна	15
2.3. Кинематика дезаксиального кривошипно-шатунного механизма	16

Глава 3. ДИНАМИКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ. УРАВНОВЕШИВАНИЕ. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ	19
3.1. Приведенные массы кривошипно-шатунного механизма	19
3.2. Силы инерции	21
3.3. Уравновешивание сил инерции	23
3.3.1. Уравновешивание центробежных сил и их моментов четырехцилиндрового двигателя	26
3.4. Суммарные силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме	28
3.5. Усилия, действующие на шатунную шейку	30
3.6. Усилия, действующие на коренную шейку	33
3.7. Суммарный индикаторный момент двигателя и набегающие моменты на коренные и шатунные шейки	36
3.8. Равномерность крутящего момента и равномерность хода	39
Глава 4. КРУТИЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ И ТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ	41
4.1. Общие сведения	41
4.2. Составление эквивалентной схемы крутильно-колеблющейся системы	42
4.3. Определение частот собственных колебаний эквивалентной системы	47
4.4. Гармонический анализ крутящих моментов	53
4.5. Расчет вынужденных колебаний	54
4.6. Способы уменьшения амплитуд и дополнительных напряжений при крутильных колебаниях	62
4.7. Демпферы крутильных колебаний	63
4.8. Расчет параметров резинового демпфера	71
4.9. Метод оценки параметров демпферов крутильных колебаний жидкостного трения на стадии проектирования	74
Глава 5. ПРИМЕР РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ	87
5.1. Задание на проектирование	87
5.2. Расчет цикла бензинового двигателя	88
5.2.1. Выбор исходных данных	88
5.2.2. Анализ вычисленных показателей и параметров	89

5.3. Кинематический расчет	90
5.3.1. Перемещение поршня	90
5.3.2. Скорость поршня	90
5.3.3. Ускорение поршня	94
5.3.4. Угловое перемещение, угловая скорость качания и угловое ускорение качания шатуна	94
5.4. Динамический расчет	95
5.4.1. Определение приведенных масс кривошипно-шатунного механизма	95
5.4.2. Уравновешивание двигателя	96
5.5. Удельные суммарные силы, действующие в КШМ	98
5.6. Крутящие моменты	99
5.7. Силы, действующие на шатунные шейки коленчатого вала	100
5.8. Силы, действующие на коренные шейки	105
5.9. Набегающие моменты на коренные и шатунные шейки	107
5.10. Расчет коленчатого вала на крутильные колебания	109
5.10.1. Определение эквивалентной длины коленчатого вала	109
5.10.2. Определение коэффициентов жесткости элементов коленчатого вала	112
5.10.3. Определение моментов инерции элементов коленчатого вала	113
5.10.4. Определение частоты собственных колебаний коленчатого вала проектируемого бензинового двигателя	114
5.10.5. Расчет резинового слоя демпфера крутильных колебаний	116
Заключение	118
Литература	119
Приложения	121