

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Уравновешивание и крутильные колебания ДВС»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Двигатели внутреннего сгорания

**Общий объем дисциплины** – 4 з.е. (144 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет.

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-3.1: Использует методы анализа и моделирования рабочих процессов тепловых двигателей, энергетических машин и установок;
- ПК-3.2: Описывает принципы действия, функции и основные характеристики тепловых двигателей, энергетических машин и установок;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Уравновешивание и крутильные колебания ДВС» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 6.**

**1. Общие понятия об уравновешенности ДВС. Анализ уравновешенности.** Силы, возникающие при работе поршневых двигателей. Понятие уравновешенности ДВС. Силы инерции возвратно-поступательно движущихся деталей и центробежные силы инерции вращающихся масс. Моменты от этих сил. 6 условий динамической уравновешенности.

Основы векторного анализа уравновешенности ДВС. Динамически эквивалентные модели (ДЭМ) по силам инерции 1-цилиндрового ДВС и развернутого продольного модуля. Последовательность рассмотрения и способы уравновешивания ДВС.

Уравновешивание 1-цилиндрового двигателя..

**2. Практические задачи уравновешивания рядных ДВС. 2-, 3- и 4-цилиндровые двигатели..** Уравновешивание 2-цилиндровых рядных ДВС. Схемы с сонаправленными и противоположно направленными кривошипами.

Уравновешивание 4-цилиндровых рядных ДВС. Схемы с плоским и крестообразным коленчатым валом.

Уравновешивание 3-цилиндрового рядного ДВС..

**3. Практические задачи уравновешивания рядных ДВС. 6- и 8-цилиндровые двигатели..** Уравновешивание 6-цилиндровых рядных ДВС. Конструктивные схемы 2- и 4-тактных двигателей.

Уравновешивание 8-цилиндровых рядных ДВС. Конструктивные схемы 2- и 4-тактных двигателей..

**4. Анализ динамических свойств плоских отсеков V-образных двигателей. Динамически эквивалентная модель плоского отсека по силам инерции I порядка (ДЭМ-I)..** Конструктивные особенности плоских отсеков V-образных двигателей. Результирующая нагрузка от сил инерции I порядка поступательно движущихся масс. Динамически эквивалентная модель плоского отсека по силам инерции I порядка (ДЭМ-I). Частные случаи ДЭМ-I с различными углами развала блоков..

**5. Анализ динамических свойств плоских отсеков V-образных двигателей. Динамически эквивалентная модель плоского отсека по силам инерции II порядка (ДЭМ-II)..** Результирующая нагрузка от сил инерции II порядка поступательно движущихся масс. Динамически эквивалентная модель плоского отсека по силам инерции II порядка (ДЭМ-II). Частные случаи ДЭМ-II с различными углами развала блоков. Последовательность анализа уравновешенности для 2-рядных 1-вальных ДВС (V-образных) с использованием динамически эквивалентных моделей ДЭМ-I и ДЭМ-II..

**6. Практические задачи уравновешивания V-образных ДВС. 4- и 8-цилиндровые двигатели..** Уравновешивание 4-цилиндровых V-образных ДВС. Двигатели 4V90 2- и 4-тактные с несимметричными схемами и продольно-симметричной схемой заклинки кривошипов

коленчатого вала. Двигатели 4V180 с различными вариантами заклинки коленчатого вала.  
Уравновешивание 8-цилиндровых V-образных ДВС. Двигатели 8V60 с плоским валом и крестообразным валом и 8V90 с крестообразным валом..

**7. Практические задачи уравновешивания V-образных ДВС. 6- и 12-цилиндровые двигатели..** Уравновешивание 6-хцилиндровых V-образных ДВС. Двигатели 6V90 и транспортный двигатель 6V120.

Уравновешивание 12-цилиндрового двигателя 12V60..

**8. Критерии допустимой неуравновешенности двигателей..** Критерии неуравновешенности Стечкина-Климова-Каца. Критерии неуравновешенности Б.А.Дурыманова (ОА "Барнаултрансмаш"). Теоретическая и действительная уравновешенность двигателей..

Разработал:  
доцент  
кафедры ДВС

А.Г. Кузьмин

Проверил:  
Декан ФЭАТ

А.С. Баранов