

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА И ГРАФИКА»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»

Тема проекта: «Анализ и синтез кривошипно-шатунного
механизма»

ПГУ 2.15.03.05.02.07.000.ПЗ.

Направление подготовки: 15.03.05–«Конструкторско-
технологическое обеспечение машиностроительных производств».
Профиль подготовки– Технология машиностроения.

Выполнил : студент Суханов Суханов Егор

Группа: 22 ММ 1

Руководитель:

К.т.н., доцент Шорин Шорин В.А.

Работа защищена с оценкой Хар

Дата защиты 2.07.24.

ПЕНЗА 2024

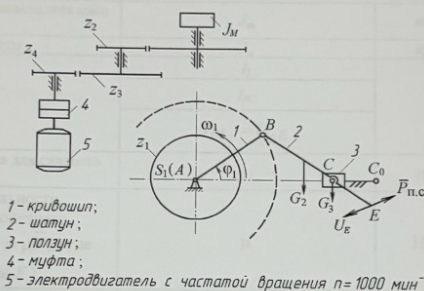
ЗАДАНИЕ 2/7

на курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Студенту Сухомов ЕБ Гр. 22ММ1

Тема: «Анализ и синтез кривошипно-шатунного механизма»

Кривошипно-шатунный механизм



Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и 3-х листов графических построений.

Для кривошипно-шатунного механизма необходимо провести:

Кинематическое исследование и силовой расчет механизма (лист 1).

1. Построить 12 планов положений механизма согласно равноотстоящим положениям входного звена.
2. Для найденных положений механизма построить 12 планов скоростей (лучше из одного полюса).
3. Построить два плана ускорений для указанных преподавателем положений механизмов.
4. К механизму в указанном положении (на схеме его нужно обвести «жирной» линией) приложить действующие силы (активные заданные и силы инерции с моментами от сил инерций).
5. Разбить механизм на структурные группы Ассура, изобразить их отдельно и произвести их силовой расчет, определив при этом реакции в кинематических парах и уравновешивающую силу. При этом при определении моментов инерции массу валов считать сосредоточенной в зубчатых колесах, которые принять однородными дисками с диаметрам, равным делительной окружностям.

Динамический синтез механизма по коэффициенту неравномерности движения (лист 2).

1. Построить график зависимости приведенного момента инерции от углов поворота кривошипа (кривошип принимается за звено приведения).
2. Построить график зависимости приведенных моментов от сил сопротивления и движущих сил от углов поворота кривошипа.
3. Построить график зависимости приращения кинетической энергии от углов поворота кривошипа.
4. Исключить угол поворота кривошипа из графиков изменения кинетической энергии и приведенного момента инерции построить диаграмму «энергомасс».
5. Определить момент инерции, размер и вес маховика по заданному коэффициенту неравномерности движения.

Синтез эвольвентной зубчатой передачи (лист 3).

Исходя из условия отсутствия подрезания зубьев определить геометрические параметры зубчатых колес и в приемлемом масштабе на чертеже отразить процесс зацепления.

РЕФЕРАТ

Курсовой проект содержит 3 листа формата А1 графической части, 25 страниц формата А4 расчетно- пояснительной записки, 5 таблиц, 7 библиографических источников.

Ключевые слова : КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, ЗУБЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА, СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ, ГРУППА АССУРА, СИЛОВОЙ РАСЧЕТ, СИЛА ИНЕРЦИИ, СИЛА ПОЛЕЗНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ, РЕАКЦИЯ В КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПАРЕ, СТОЙКА, ПОЛЗУН, ШАТУН, МОМЕНТ ИНЕРЦИИ, КЛАСС МЕХАНИЗМА, ЭВОЛЬВЕНТА, РЫЧАГ ЖУКОВСКОГО, ПЛАН СКОРОСТЕЙ, ПЛАН УСКОРЕНИЙ, ПЛАН СИЛ, МАХОВИК.

Выполнен структурный анализ заданного на курсовое проектирование механизма, произведено кинематическое исследование механизма, при этом определены линейные и угловые скорости и ускорения характерных точек механизма.

Сделан расчет зубчатой передачи по исходным данным задания, начерчена картина эвольвентного зацепления по расчетам.

Выполнен силовой расчет механизма, при этом рассчитаны силы и моменты инерции, приложенные к звеньям, определены реакции в кинематических парах, величина уравновешивающей силы, также сделана проверка при помощи жесткого рычага Жуковского.

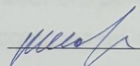
Выполнено динамическое исследование механизма, результатом которого является определение наибольшего перепада кинетической энергии за цикл работы механизма и размеров маховика.

ПГУ 2. 15.03.05. 02.07. 000. ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб		СУХАНОВ Е.Б.	 9.04.2005	
Проб		ШОРИН В.А.		
Н. Контр.			Анализ и синтез кривошипно - шатунного механизма	
Утв				
		Лист Лист Листов К П 2 25 Кар. «ТЛМГ» Гр. 22ММ1		

Исходные данные, задание 2/7

№ п/п	Наименование параметра	Обозначение	Единица изм.	Числ. знач.
1	Модуль зубчатых колес	m	мм	2,5
2	Число зубьев колес	z_1	—	24
		z_2		11
		z_3		21
		z_4		9
3	Масса звеньев	m_{z_2}	кг	2,8
		m_{z_3}		4
		m_{z_4}		2,1
		$m_1 + m_{z_1}$		25
		m_2		40
		m_5		12
4	Момент инерции звеньев	J_{S_1}	кг·м ²	0,16
		J_{S_2}		1,2
5	Момент инерции вращающихся масс электродвигателя	$J_{дв}$	кг·м ²	0,07
6	Момент инерции муфты	$J_{м}$	кг·м ²	0,05
7	Размеры	l_1	м	0,22
		l_{BC}		0,62
		$l_{BS_2} = l_{S_2E}$		0,4
8	Положение механизма для силового расчета	φ_1	град.	210
9	Коеф. пропорциональности (для расчета силы полезного сопротивления $P_{п.с} = \mu \bar{V}_E$, где $\bar{V}_E$ — скорость точки E)	μ	Н·с/м	60
10	Коеф. неравномерности движения	δ	—	0,04
11	Синтез механизма зубчатой передачи		—	z_1
				z_2

Руководитель курсового проекта
к.т.н., доцент



Шорин В.А.

Дата выдачи задания

« 7 » 09 2023 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.

1. «Теория механизмов и машин». Учебное пособие под редакцией Муйземнека А.Ю., Шорина В.А. Пенза, изд-во ПГУ, 2017 г, 88 стр.
2. Муйземнек А.Ю., Литвинов А.Н., Шорин В.А. Учебное пособие «Прикладная механика», Пенза, Изд-во ПГУ, 2019 г, 388 стр.
3. Теория механизмов и машин. Под ред. К.В. Фролова. М., Высшая школа, 1987, 496 с.
4. Попов А.С. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. М., Высшая школа, 1986 г., 295 с.
5. Надежкин В.К., Корнилаева Л.П. и др. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Методические указания. Пенза, ПГУ, 1999 г., 93 с.
6. Левитская О.Н., Левитский Н.И. Курс теории механизмов и машин. Москва. Машиностроение, 1985 г. 279 с.
7. Репин А.С., Волков В.В. Задания и методические указания к контрольным работам и курсовому проекту по курсу «ТММ». Пенза, ППМ, 1988 г., 58 с.

Лист	Недокум	Подпись	Дата	ПГУ 2015.02.07.000.03	Лист
					25