

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-коромыслового
механизма»

ПГУ 2.15.03.05.03.05.000.ПЗ.

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

Профиль подготовки– Технология машиностроения.

Выполнил : студент Дмитриев Д.Д.

Группа: 22 ММ 1

Руководитель:

К.т.н., доцент

Шорин В.А.

Работа защищена с оценкой отлично

Дата защиты

21.12.23

ПЕНЗА 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика и графика»

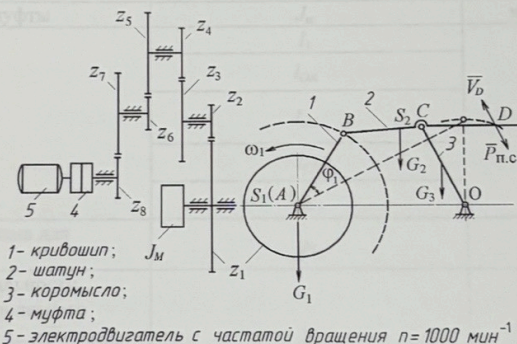
«УТВЕРЖДАЮ»
Зав кафедрой ТПМГ,
д.т.н., профессор А.Ю. Муйземнек
«6» сентября 2023 г.

ЗАДАНИЕ 3/5
на курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Студенту Андреев В.Д. Гр. 22 ММ1

Тема: «Анализ и синтез кривошипно-коромыслового механизма»

Кривошипно-коромысловый механизм



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

Для кривошипно-коромыслового 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 инерции).
5. Разбить механизм на структурные группы Ассура, изобразить их отдельно и произвести их силовой расчет, определив при этом реакции в кинематических парах и уравнивающую силу. При этом при определении моментов инерции массу валов считать сосредоточенной в зубчатых колесах, которые принять однородными дисками с диаметрами, равным делительной окружностям.

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

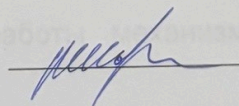
1. Построить график зависимости приведенного момента инерции от углов поворота кривошипа (кривошип принимается за звено приведения).
2. Построить график зависимости приведенных моментов от сил сопротивления и движущих сил от углов поворота кривошипа.
3. Построить график зависимости приращения кинетической 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.

Исходные данные, задание 3/5				
№ п/п	Наименование параметра	Обозначение	Единица изм.	Числ. знач.
1	Модуль зубчатых колес	m	мм	5
2	Число зубьев колес	$z_1 = z_3 = z_5 = z_7$	—	21
		$z_2 = z_4 = z_6 = z_8$		14
3	Масса звеньев	$m_{z_2} = m_{z_4} = m_{z_6} = m_{z_8}$	кг	2,5
		$m_{z_3} = m_{z_5} = m_{z_7}$		10
		$m_1 + m_{z_1}$		13
		m_2		41
		m_3		12
4	Момент инерции звеньев	J_{S_1}	кг·м ²	0,24
		J_{S_2}		0,44
		J_{S_3}		0,14
5	Момент инерции вращающихся масс электродвигателя	$J_{дв}$	кг·м ²	0,1
6	Момент инерции муфты	J_m	кг·м ²	0,08
7	Размеры	l_1	м	0,35
		l_{OA}		0,55
		l_{BC}		0,6
		l_{CD}		0,45
		l_{BS_2}		0,4
8	Положение механизма для силового расчета	φ_1	град.	90
9	Козф. пропорциональности (для расчета силы полезного сопротивления $P_{п.с.} = \mu \bar{V}_D$, где $\bar{V}_D$ — скорость точки D)	μ	Н·с/м	95
10	Козф. неравномерности движения	δ	—	0,01
11	Синтез зубчатой передачи		—	$\frac{z_1}{z_2}$

Руководитель курсового проекта
к.т.н., доцент



Шорин В.А.

Дата выдачи задания

« 7 » 09 2023 г.

РЕФЕРАТ

Курсовой проект содержит 3 листа формата А1 графической части, 26 страниц формата А4 расчетно- пояснительной записки, 5 таблиц, 9 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 уравнивающей 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. 03. 05. 000.				
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб		ДМИТРИЕВ	<i>Реш</i>	21.12.23
Проб		ШОРИН	<i>ШШ</i>	
Н. Контр.				
Утв				
АНАЛИЗ И СИНТЕЗ КРИВОШИПНО-КОРОМЫСЛОВОГО МЕХАНИЗМА				
		Лит	Лист	Листов
		К П	2	26
Каф. "ТЛМГ" Гр. 22ММ1				

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 2 05.02.07.000.ПЗ	Лист
					25