

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-ползунного
механизма»

ПГУ 3.15.03.02.12.08.000.ПЗ.

Направление подготовки: 15.03.02–Технологические машины и
оборудование.

Профиль подготовки–Металлообрабатывающее оборудование и
технологическая оснастка.

Выполнил студент Артемов В. М.
Группа 22 МС1
Руководитель:
К.т.н., доцент Шорин В. А.

Работа защищена с оценкой «5»
Дата защиты 22.12.23

ПЕНЗА 2023

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.

1. Мухоменов А.Ю., Литвинов А.Н., Шорин В.А. Учебное пособие «Применение механики», Пенза, Изд-во ПГУ, 2019 г., 388 стр.
2. «Теория механизмов и машин». Учебное пособие под редакцией Мухоменова А.Ю., Шорина В.А. Пенза, изд-во ПГУ, 2017 г., 88 стр.
3. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. М., Наука, 1975 г., 640 с.
4. Теория механизмов и машин. Под ред. К.В. Фролова. М., Высшая школа, 1987, 496 с.
5. Безвесельный Е.С. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Харьков, ХГУ, 1960 г., 523 с.
6. Попов А.С. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. М., Высшая школа, 1986 г., 295 с.
7. Злобин В.А. Примеры использования метода плана скоростей и ускорений для механизмов со стержневыми группами Ассура. Пенза, ПТИ, 1993 г., 80 с.
8. Злобин В.А. Силовой расчет механизмов. Пенза, ПТИ, 1991 г., 103 с.
9. Надежкин В.К., Корнилова Л.П. и др. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Методические указания. Пенза, ПГУ, 1999 г., 93 с.
10. Левитская О.Н., Левитский Н.И. Курс теории механизмов и машин. Москва. Машиностроение, 1985 г., 279 с.
11. Баранов Г.Г. Курс теории механизмов и машин. Москва. Машиностроение, 1975 г., 280 с.
12. Репин А.С., Волков В.В. Задания и методические указания к контрольным работам и курсовому проекту по курсу «ТММ». Пенза, ПТИ, 1988 г., 58 с.

Подпись	Дата

Итого 31503 02.12.08 000.13

СОДЕРЖАНИЕ

Задание

Задание	3
1. Структурное и кинематическое исследование механизма	5
2. Силовой расчет механизма	11
3. Динамическое исследование механизма методом Мерцалова	16
4. Проектирование зубчатой передачи	20

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

24

Имя	Инициал	Номер	Подпись	Дата	Итого
				Итого	4

РЕФЕРАТ

Курсовой проект содержит 3 листа формата А1 графической части, 24 страницы формата А4 расчетно- пояснительной записки, 5 таблиц, 12 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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Итого		
Разработ	Артемов	Артемов	Артемов	22.03.23	Листов	Листов	Листов
Проект	Шерин	Шерин	Шерин	22.03.23	Листов	Листов	Листов
И Конпр.					Листов	Листов	Листов
Удобр.					Листов	Листов	Листов

Итого 2. 15.03.02. 12.08.000. ПЗ

Курсовое - производственное проектирование

ФАП "ТНМГ" ГР 22.03.23

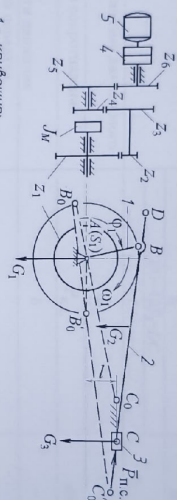
ЗАДАНИЕ 12/8

на курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Студенту Арсенбу В.Н. Гр. 22НС1

Тема: «Анализ и синтез кривошипно-ползунного механизма»

Кривошипно-ползунный механизм



- 1 - кривошип;
- 2 - шатун;
- 3 - ползун;
- 4 - муфта;
- 5 - электродвигатель с частотой вращения $n = 1000 \text{ мин}^{-1}$

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и 3-х листов графических пояснений.
Для кривошипно-ползунного механизма необходимо провести:

Кинематическое исследование и силовой расчет механизма (лист Д).

1. Построить 12 планов положений механизма построить 12 планов скоростей (лучше из одного полуса).
2. Для найденных положений механизма построить 12 планов ускорений (лучше из одного полуса).
3. Построить два плана ускорений для указанных предположений положений механизмов.
4. К механизму в указанном положении (на схеме его нужно обозначить «жирной» линией) приложить действующие силы (активные заданные и силы инерции с моментами от сил инерции).
5. Разбить механизм на структурные группы Асура, изобразить их отдельно и проанализировать их силовой расчет, определить при этом реакции в кинематических парах и удерживающую силу. При этом при определении моментов инерции массу валов считать сосредоточенной в зубчатых колесах, которые принять однородными дисками с диаметром, равным действительной окружности.
- 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 назначения кинетической энергии и приведенного момента инерции построить диаграмму «энергомасс».
5. Определить момент инерции, размер и вес маховика по заданному коэффициенту неравномерности движения.

Синтез двойной зубчатой передачи (лист 3).

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