

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика и графика»

Курсовая работа

по дисциплине «Механика»

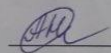
на тему: «Расчет механических элементов приборов»

ПГУ 2.4.03.180301.0073 ПЗ

Направление подготовки – 18.03.01 Химическая технология

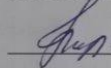
Профиль подготовки – Технология электрохимических производств

Выполнила



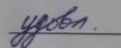
студентка гр. 193MX31
Бабушкина Ю.А.

Руководитель



к.т.н., доцент
Митрохина Н.Ю.

Работа защищена с оценкой



Руководитель



Дата защиты

15.01.21

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой ТПМГ,
д.т.н., проф. А.Ю. Муйземнек

ЗАДАНИЕ
на курсовую работу по дисциплине «Механика»
Тема: «Расчет механических элементов приборов»

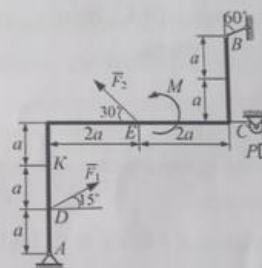
Вариант 1
Студент Бабичкин А.Н. Группа 193НХ1

1. Определить реакции связей в точках опор рамы прибора, вызываемые действующими нагрузками:

$$F_1 = 10 \text{ кН}, F_2 = 20 \text{ кН}, M = 100 \text{ кНм}, P = 25 \text{ кН}.$$

При окончательных расчетах принять $a = 0,5 \text{ м}$.

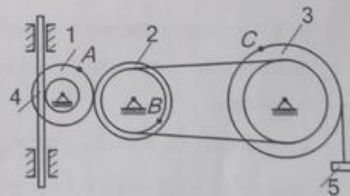
В решении учесть, что натяжение обеих ветвей нити, перекинутой через блок, когда трением пренебрегают, будут одинаковыми.



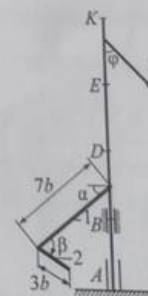
2. Выполнить кинематический анализ механической передачи приборного устройства аналитическим методом.

Определить скорости v_B , v_C и ускорения a_2 , a_4 , a_5 по заданному закону движения рейки 4 $s_4 = 4(7t - t^2)$.

Радиусы ступеней колес равны соответственно: у колеса 1 – $r_1 = 2 \text{ см}$, $R_1 = 4 \text{ см}$, у колеса 2 – $r_2 = 6 \text{ см}$, $R_2 = 8 \text{ см}$, у колеса 3 – $r_3 = 12 \text{ см}$, $R_3 = 16 \text{ см}$. Положительное направление для s_4 – вниз.

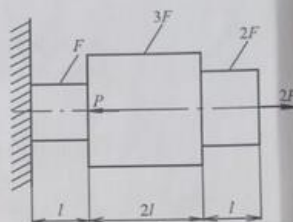


3. Определить осевые и радиальные реакции подшипника A и подшипника B вала при заданном нагружении вала, вращающегося с постоянной угловой скоростью $\omega = 10 \text{ с}^{-1}$. К валу в точке D жестко прикреплен тонкий однородный ломаный стержень массой $m = 10 \text{ кг}$, состоящий из частей 1 и 2 (размеры частей стержня показаны на рисунках, где $b = 0,1 \text{ м}$, а их массы m_1 и m_2 пропорциональны длинам), и в точке K – невесомый



стержень длиной $l = 4b$ с точечной массой $m_3 = 3 \text{ кг}$ на конце; оба стержня лежат в одной плоскости. При подсчетах принять $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 135^\circ$, $\varphi = 60^\circ$, $AB = BD = DE = EK = a = 0,6 \text{ м}$.

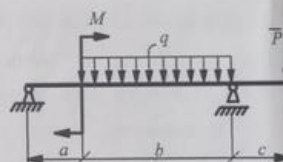
4. Рассчитать статически определимый стержень переменного поперечного сечения, определить действующие в стержне нормальные напряжения, полное удлинение стержня, построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений и перемещений поперечных сечений по длине ступенчатого бруса по данным схемы. Исходные данные: $P = 50 \text{ кН}$; $F = 5 \text{ см}^2$; $l = 1 \text{ м}$. Материал – сталь Ст.3, модуль упругости первого рода $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.



5. Рассчитать статически определимую двухопорную балку, построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

Нагрузка: $P = 20 \text{ кН}$, $M = 15 \text{ кНм}$, $q = 25 \text{ кН/м}$.

Размеры: $a = 1 \text{ м}$, $b = 3 \text{ м}$, $c = 1 \text{ м}$.

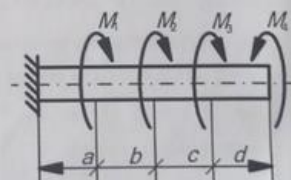


6. Рассчитать статически определимый вал круглого поперечного сечения, нагруженного внешними моментами:

$M_1 = 30 \text{ кНм}$; $M_2 = 25 \text{ кНм}$; $M_3 = 20 \text{ кНм}$; $M_4 = 20 \text{ кНм}$.

Размеры: $a = 0,2 \text{ м}$, $b = 0,3 \text{ м}$, $c = 0,4 \text{ м}$, $d = 0,5 \text{ м}$.

Построить эпюры крутящих моментов и углов закручивания. Подобрать диаметр вала, если $[\tau_k] = 60 \text{ МПа}$, $G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$.



К защите представить пояснительную записку, содержащую задание, схемы и решение приведенных выше задач.

Дата выдачи задания "21" сентября

Руководитель

Реферат

Данная курсовая работа состоит из пояснительной записки, которая включает в себя введение, расчетную часть, заключение, список литературы. Пояснительная записка состоит из 32 листов, 9 рисунков.

Объектами расчетов являются: рама, передаточный механизм, стержень, балка, валы.

Цель работы: расчет механических элементов приборов. В процессе расчета определяются реакции связей в точках опор рамы прибора, выполняется кинематический анализ механической передачи приборного устройства аналитическим методом, определяются осевые и радиальные реакции подпятника и подшипника вала при заданном нагружении, рассчитываются статически определимые стержень переменного поперечного сечения, двухопорная балка, вал круглого поперечного сечения, работающие на растяжение, сжатие, поперечный изгиб, кручение. Для каждого вида нагрузок построены эпюры внутренних силовых факторов и перемещений.

ПГУ 24.03.180301.0073 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Бабуркина А.Ю.	<i>Б.Ю.</i>	
Проф.		Митрохина Н.Ю.	<i>Н.Ю.</i>	К.Ю.А.
Н. контр.				
Чтб.				

Расчет механических
элементов приборов

Лит.	Лист	Листов
	3	32

Кафедра ТПМГ
гр. 193МХ1

Содержание

Введение.....	5
1 Определение реакции опор рамы прибора	6
2 Кинематический анализ механической передачи приборного устройства аналитическим методом	10
3 Определить осевые и радиальные реакции подпятника и подшипника	15
4 Расчет статически определимого стержня переменного поперечного сечения на растяжение сжатие	20
5 Расчет статически определимой балки на изгиб.....	24
6 Расчет статически определимого вала круглого поперечного сечения на кручение	28
Заключение.....	31
Список литературы	32

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПГУ 2.4.03.180301.0073 ПЗ

Лист
4