МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»

Курсовая работа
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»
на тему «Нормирование точности и выбор средств измерения деталей механизма опоры зубчатой передачи»

ПГУ 3.4-4.18.03.01.022

Направление подготовки–18.03.01 Химическая технология
Профиль подготовки – Технология электрохимических производств

Выполнил студент: _____ Барышникова Н.А.
Группа: 193МХ31

Руководитель:
к.т.н., доцент _____ Сорокина Н.В.

Работа защищена с оценкой отлично

Дата защиты 10.06.21г.

2021

МИНИСТЕРСВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой «ТОМ»,
д.т.н., профессор
_____А.Е. Зверовщиков

ЗАДАНИЕ
на курсовую работу по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»
ВАРИАНТ 2
Тема «Нормирование точности и выбор средств измерения деталей механизма опоры зубчатой передачи»

1. Описание работы механизма опоры зубчатой передачи (рисунок 1).

Вращение от звездочки 2 через шпонку 3 передается на валик 4, опорами которого являются подшипники качения 9 6-го класса точности, находящиеся в корпусе 10. На валике 4 по посадке с натягом насажено зубчатое колесо 11. Звездочка 2 поджимается гайкой 1. Крышка 6 крепится к корпусу 10 винтами 7.

Материал зубчатого колеса 11 – сталь 40Х термообработанная, материал валика 4 – сталь 45. Тип производства – мелкосерийное.

2. Исходные данные к заданиям:

Таблица 1 - Размеры соединений, нагрузки и условия работы

№ варианта	Размеры соединений, мм						Соединение 4-11			Подшипник 9	
	2-4	4-5	4-11 (d)	11 (d_2)	4-9	1-4	Длина l, мм	Способ сборки	$M_{кр}$, Н·м	Радиальная нагрузка R, кН	Режим работы
2.1	25	25	30	45	25	М22	30	1	108	2,4	1
2.2	35	35	40	55	35	М32	35	2	115	5,8	2
2.3	40	40	45	60	40	М38	40	3	120	6,4	1
2.4	50	50	55	70	45	М48	55	1	160	8,5	2
2.5	60	60	65	85	50	М55	65	2	180	10,2	1

Таблица 2 - Размеры деталей, входящих в размерную цепь

№ варианта	A_Δ	A_1	A_2	A_3	A_4=A_6	A_5	A_7
2.1	$2_{-1,0}$	25	1	57	$16_{-0,12}$	23	30
2.2	$3_{-1,0}$	25	1	65	$17_{-0,12}$	30	30
2.3	$4_{-1,0}$	25	1	75	$18_{-0,12}$	35	34
2.4	$5_{-1,0}$	25	1	82	$19_{-0,12}$	40	35
2.5	$4_{-1,0}$	25	1	89	$20_{-0,12}$	45	40

Таблица 3 - Параметры зубчатого колеса 11

№ варианта	Модуль m, мм	Число зубьев z, шт.	Ширина зуба B, мм	Частота вращения n, мин$^{-1}$
2.1	1	88	18	350
2.2	1,5	65	20	280
2.3	2	58	22	400
2.4	1,8	72	16	320
2.5	2	78	24	460

Руководитель работы, к.т.н., доцент Сорокина Н.В.

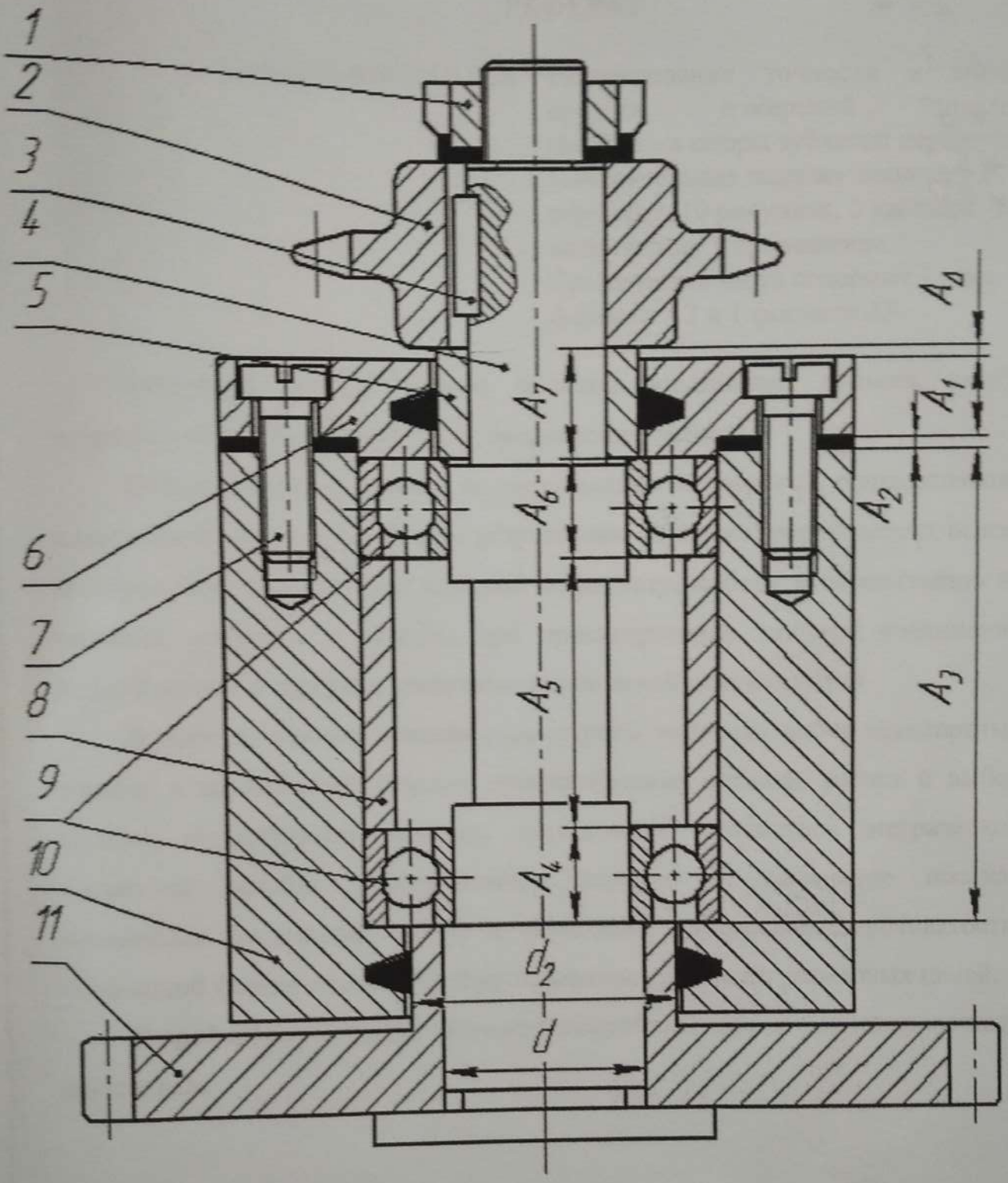

Рисунок 1 - Механизм опоры зубчатой передачи

РЕФЕРАТ

БАРЫШНИКОВА Н.А. Нормирование точности и выбор средств измерений деталей механизма опоры зубчатой передачи. Пояснительная записка включает 21 страницу, 10 рисунков, 2 таблицы, 5 источников, 1 приложение. Графическая часть содержит 1 лист формата А2 и 1 формата А3.

Ключевые слова: допуск, посадка, соединение, шпонка, резьба метрическая, подшипник качения, замыкающее звено.

Целью курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», является более углубленное изучение теоретических основ, приобретение практических навыков по расчету, выбору и обозначению на чертежах допусков и посадок при проектирование типовых соединений деталей машин и другой нормативно-технической документации.

В пояснительной записке рассмотрены вопросы: выбор стандартных посадок в соединениях гладких цилиндрических деталей, расчет и выбор посадок подшипников качения, определение параметров метрической крепежной резьбы, нормирование допусков и назначение посадок шпоночных соединений, выбор и назначение параметров шероховатости, отклонений формы и расположения поверхностей, расчет размерных цепей.

В графической части приведены сборочный чертеж и деталировочный чертеж вала.

					ПГУ 3.4-4.18.03.01.022 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Барышникова			Нормирование точности и выбор средств измерения деталей опоры зубчатой передачи	Лит.	Лист 4 / Листов 21
Провер.		Сорокина					
Реценз.						Каф. «ТОМ», гр. 193МХ31	
Н. Контр.							

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....2

1 ВЫБОР СТАНДАРТНЫХ ПОСАДОК В СОЕДИНЕНИЯХ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ.....6

2 РАСЧЕТ И ВЫБОР ПОСАДОК ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ.....10

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МЕТРИЧЕСКОЙ КРЕПЕЖНОЙ РЕЗЬБЫ.....12

4 НОРМИРОВАНИЕ ДОПУСКОВ И НАЗНАЧЕНИЕ ПОСАДОК ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ.....14

5 РАСЧЕТ РАЗМЕРНЫХ ЦЕПЕЙ.....16

ЛИТЕРАТУРА.....19

ПРИЛОЖЕНИЕ

1 ВЫБОР СТАНДАРТНЫХ ПОСАДОК В СОЕДИНЕНИЯХ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

1.1 Расчет и выбор посадок с натягом

Цель задания

Изучение методики определения допустимых значений минимального и максимального натяга, исходя из конструктивных особенностей и условий эксплуатации соединения, расчет и выбор стандартной посадки с натягом.

Порядок выполнения задания

Описание и характеристика (назначение и условия работы) соединения с натягом в заданной конструкции.

В данной конструкции с натягом соединяются (рисунок 1) валик 4 и зубчатое колесо 11. Размеры соединения d=40мм; d_2=55мм; l=35мм. Крутящий момент $M_{кр}$=115Нм.

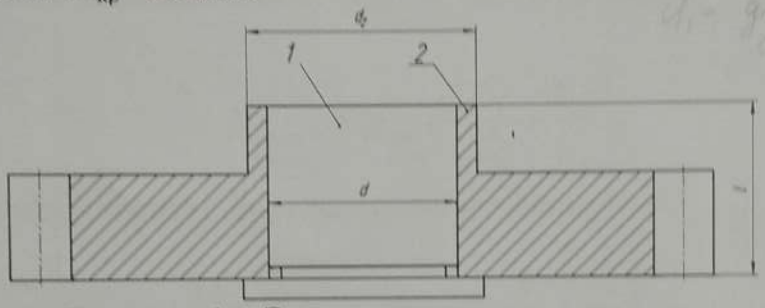

Рисунок 1 – Эскиз соединения с натягом

Материал деталей: зубчатое колесо – сталь40Х, валика - сталь 45.

Соединение с натягом собирается вторым способом – продольная сборка.

Выбор физико–механических свойств охватываемой (1) и охватывающей (2) деталей по таблице [1].

Таблица 1– Физико–механические свойства материалов

Марка материала	Модуль упругости $E\cdot10^{11}$, Па	Коэффициент Пуассона μ	Предел текучести $\sigma_т$, МПа
Сталь 45	2,04	0,3	353
Сталь40Х	2,0	0,3	786

Определение значение минимального контактного давления P_{min} в соединении из условия его неподвижности при действии крутящего момента:

$$P_{min} = \frac{2M_{кр}}{\pi d^2 l f_{кр}} = \frac{2\cdot115}{3{,}14\cdot40^2\cdot10^{-6}\cdot35\cdot10^{-3}\cdot0{,}3} = 4{,}4\cdot10^6\ \text{Па} = 4{,}4\text{МПа}.$$