

Задания для самостоятельной работы
по дисциплине «**Метрология и стандартизация**»

Специальность 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

Преподаватель: Тимофеева С.Н.

Контактные данные преподавателя:

e-mail: timsnikol@mail.ru

Группа ЭМ-31

16.04.2020

Задание 4

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4.

Тема: Определение посадок, отклонений, предельных размеров, построение полей допусков для соединений типа “вал – подшипник”.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Тема: Определение посадок, отклонений, предельных размеров, построение полей допусков для соединений типа “вал – подшипник”.

Цель работы: изучение образования посадок, характеристик посадок с натягом, посадок с зазором и переходных посадок, освоение работы со справочниками и решение задач.

Задача работы: Определение посадок, отклонений, предельных размеров, построение полей допусков для соединения типа “вал – подшипник”.

Оборудование:

Теория и основные характеристики

Подшипники качения обладают полной внешней взаимозаменяемостью по присоединительным размерам и неполной внутренней, между телами качения и кольцами. Термины и определения, установленные ГОСТом 25256 — 82 в области допусков на подшипники качения, их детали и отдельные элементы, обязательны для применения в документации, всех видов научно-технической, учебной и справочной литературы.

Допуски подшипников качения. Качество подшипников при прочих равных условиях определяется: 1) точностью присоединительных размеров и ширины колец, а для роликовых радиально-упорных подшипников еще и точностью монтажной высоты; точностью формы и взаимного расположения поверхностей колец подшипников и их шероховатости; точностью формы и размеров тел качения в одном подшипнике и шероховатостью их поверхностей; 2) точностью вращения, характеризуемой радиальным и осевым биениями дорожек качения и торцов колец.

Порядок выполнения

1. Изучение сведений из лекционного курса: основы построения систем допусков и посадок, основные отклонения, квалитеты, допуски, посадки, верхние и нижние отклонения валов и отверстий, система вала и отверстия, посадки с зазором, натягом и переходные.

2. Выбор исходных данных для задания, в котором необходимо выполнить расчет посадок (с натягом, с зазором, переходные).

3. Выполнение задания практической части.

Задание:

Произвести анализ посадок радиального подшипника качения ($d = 5$ мм, $D = 19$ мм, класс точности 4), отверстие корпуса, сопрягаемое с подшипником - $\text{Ø}19\text{K}6$; вал - $\text{Ø}5\text{h}5$.

Таблица 3

Параметры подшипников качения	Последняя цифра номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d, мм	5	17	30	50	75	100	85	12	25	40
D, мм	19	47	72	110	160	215	180	37	62	90
Класс точности подшипника ГОСТ 520 - 71	0	4	6	5	0	4	6	5	0	6

Таблица 4

Основные отклонения для соединения подшипников качения	Предпоследняя цифра номера зачетной книжки									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
По d с валом	h	js	f	m	k	g	n	js	h	k
По D с корпусом	K	P	F	H	N	H	J _s	G	M	J _s

Образец выполнения и оформления

Пример решения задачи

Эскиз сопряжения подшипника с валом и корпусом приведен на рис.4.

1.1 Отклонения наружного кольца подшипника находим по [7, стр.250] - $\varnothing 19L4_{0,005}$; отклонения сопрягаемого корпуса по [7, стр.106] - $\varnothing 19K6_{-0,011}^{+0,002}$.

Посадка подшипника в корпус - $\varnothing 19 \frac{K6_{-0,011}^{+0,002}}{l4_{(-0,005)}}$.

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei = 0,002 - (-0,005) = 0,007 \text{ мм};$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = es - EI = 0 - (-0,011) = 0,011 \text{ мм};$$

$$T(S,N) = S_{\max} + N_{\max} = TD + Td = 0,007 + 0,011 = 0,013 + 0,005 = 0,018 \text{ мм}.$$

Схема посадки подшипника в корпус приведена на рис. 5.

1.2 Отклонения внутреннего кольца подшипника находим по [7, стр.249] - $\varnothing 5L4_{0,004}$; отклонения сопрягаемого вала по [7, стр.106] - $\varnothing 5h5_{-0,005}$.

Посадка подшипника на вал - $\varnothing 5 \frac{L4_{(-0,004)}}{h5_{(-0,005)}}$.

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = ES - ei = 0 - (-0,005) = 0,005 \text{ мм};$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = es - EI = 0 - (-0,004) = 0,004 \text{ мм};$$

$$T(S,N) = S_{\max} + N_{\max} = TD + Td = 0,005 + 0,004 = 0,004 + 0,005 = 0,009 \text{ мм}.$$

Схема посадки подшипника на вал приведена на рис. 6

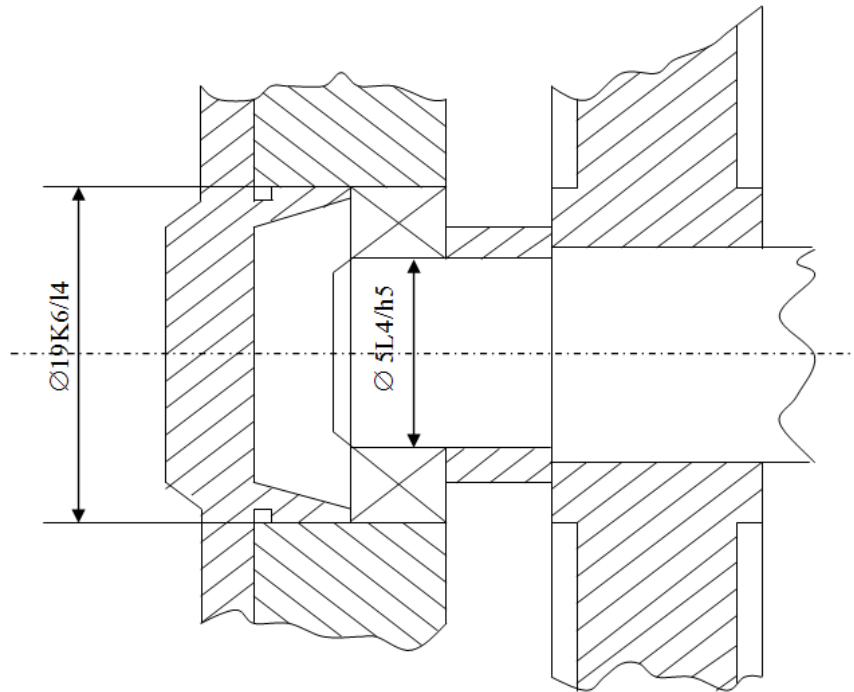


Рисунок 4 – Эскиз сопряжения подшипника с валом и корпусом

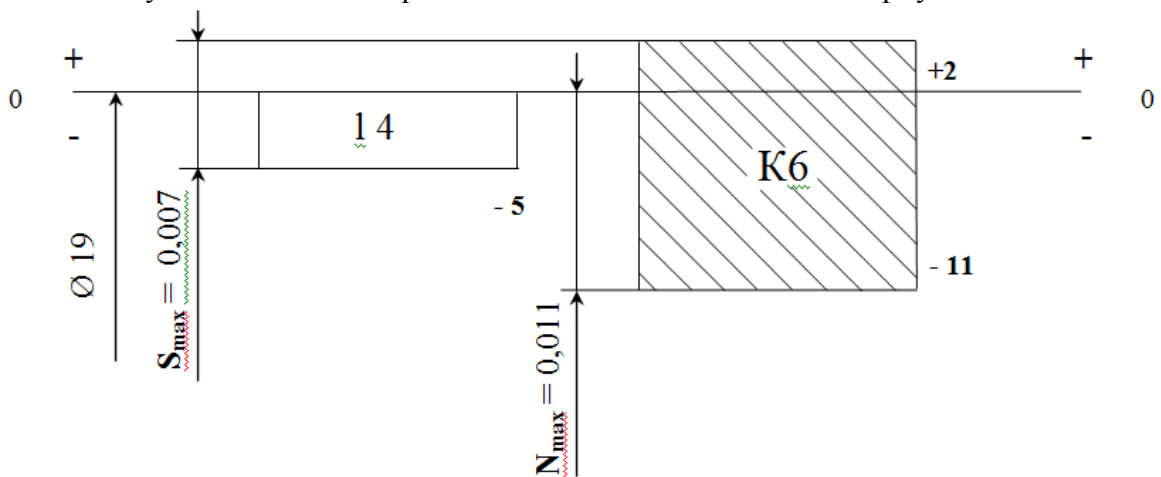


Рисунок 5 – Схема посадки подшипника в корпус

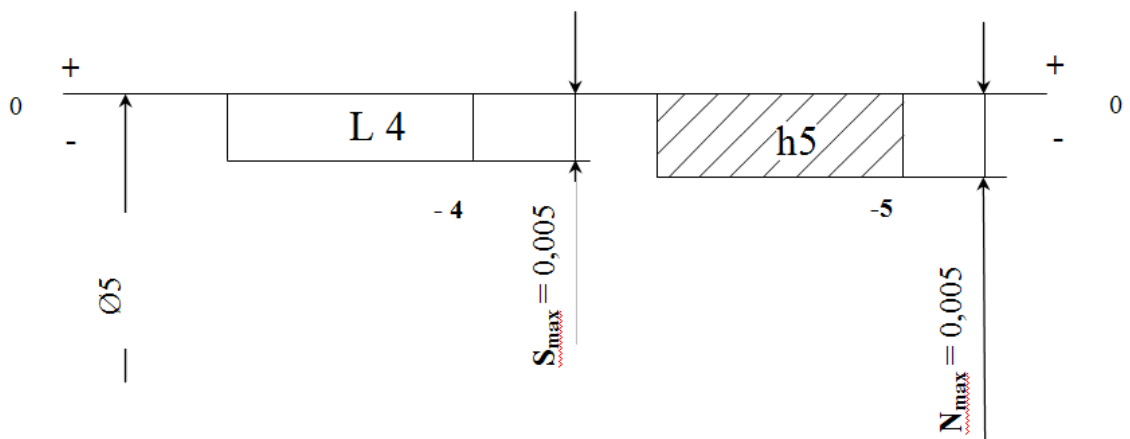


Рисунок 6 – Схема посадки подшипника на вал

Ход работы

По данным табл. 3 и 4 произвести анализ посадок радиального подшипника

качения.

В табл. 4 указаны только основные отклонения. Для построения поля допуска деталей, сопрягаемых с подшипником качения, номер качества следует определять исходя из заданной точности подшипника:

- для классов точности 0 и 6 отверстия в корпусах обрабатываются по IT7, валы - по IT6;
 - для классов точности 5 и 4 отверстия в корпусах обрабатываются по IT6, валы - по IT5.
1. Начертить схемы расположения полей допусков посадки подшипника на вал и посадки подшипника в корпус. На схемах произвести графический анализ сопряжений, указав $N_{\max}; N_{\min}; S_{\max}; S_{\min}; N_m; S_m$ (схемы составить по условиям задачи 1).
 2. Дать эскиз соединения, указав на нем посадки подшипника в корпус и на вал.

Вывод: вывод по работе должен соответствовать цели работы и подтверждаться результатами работы и расчетами

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключаются основы построения системы допусков и посадок для соединений типа “вал – подшипник”?
2. Что такое допуск?
3. Что представляет собой поле допуска?
4. Чем поле допуска отличается от допуска?
5. Что определяет качество?

Основная и дополнительная литература

1. Анухин В.И. Допуски и посадки. Учебное пособие. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2004.
2. Белкин И.М. Допуски и посадки (Основные нормы взаимозаменяемости). – М.: Машиностроение, 1992.
3. Допуски и посадки: Справочник. В 2-х ч./ В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Брагинский. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982.
4. Крылова Г.Д. основы стандартизации, сертификации, метрологии.: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
5. Никифоров А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. – М.: Высш. шк., 2000.
6. Палей М.А., Романов А.Б., Брагинский В.А. Допуски и посадки: Справочник в 2 ч. – 7-е изд., перераб. и доп. – Л.: Политехника, 1991.
7. Торопов Ю.А. Припуски, допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Припуски и допуски отливок и поковок: справочник. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2003.
8. <https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-po-discipline-osnovi-standartizacii-sertifikacii-i-tehnicheskikh-izmereniy-2744486.html>