

Учебная дисциплина «Метрология и стандартизация»

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

Дата 28.05.2020

Группа ЭМ-31.

Преподаватель: Тимофеева С.Н.

Выполненные задания отправлять на e-mail: timsnikol@mail.ru

Задание 10. Практическая работа . Выбор шпонок и основных размеров соединения

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Тема: Выбор шпонок и основных размеров соединения

Цель работы: получение навыков проектирования призматического шпоночного соединения: определение геометрических параметров соединения.

Оборудование: шпоночное соединение

Теория и основные характеристики

Соединение призматическими шпонками ненапряженное. Оно требует изготовления вала и отверстия с большой точностью. Во многих случаях посадка ступицы на вал производится с натягом. Момент передается с вала на ступицу боковыми узкими гранями шпонки. При этом на них возникают напряжения смятия, а в продольном перерезе шпонки — напряжение среза.

У стандартных шпонок размеры b и h подобраны таким образом, что нагрузку соединения ограничивают не напряжения среза; а напряжения смятия. Поэтому при расчетах обычно используют только условие прочности на смятие.

Все размеры шпонок и допуски на них стандартизированы. Стандарт предусматривает для каждого диаметра вала определенные размеры поперечного сечения шпонки. Поэтому при проектных расчетах размеры b и h берут по справочнику и определяют l . Расчетную длину шпонки округляют к стандартному размеру, согласовывая с размером ступицы. Выбор посадки шпонки проводится в зависимости от характера соединения и вида производства, для которого она предназначена.

При изучении посадок шпоночных соединений рассматриваются две посадки: посадка шпонки (вал) в паз на валу (отверстие) и посадка шпонки (вал) во втулку (отверстие). Предельные отклонения для размера по ширине шпонки b принимают по $h9$ (по ГОСТ 253447-82).

Предельные отклонения размеров по ширине паза вала и втулки выбираются по ГОСТ 23360 – 78 в зависимости от типа соединения.

Размеры шпонок

- по высоте h выбирают по $h11$ (по ГОСТ 253447-82),
- по длине шпонки l по $h14$ (по ГОСТ 253447-82),
- по длине шпоночного паза $H15$ (по ГОСТ 253447-82).

Допуски и посадки шпоночных соединений.

Шпоночные соединения применяются для соединения втулок, шкивов, муфт, зубчатых колес и других деталей машин с валами.

Для получения различных посадок призматических шпонок установлены поля допусков на ширину b шпонок, пазов валов и втулок (ГОСТ 23360-78). Ширина шпонки определяет прочность всего соединения и является поэтому основным параметром.

Для ширины шпонки (b) установлено поле допуска $h 9$, для высоты (h) – $h 11$, для длины (l) – $h 14$.

Это делает возможным централизованное изготовление шпонок независимо от посадок.

Выбор посадок производят в зависимости от типа соединения.

Предельные отклонения размеров по ширине паза вала и втулки должны соответствовать:

- а) при свободном соединении на валу Н 9, во втулке D 10
- б) при нормальном соединении на валу N 9, во втулке Is 9.
- в) при плотном соединении на валу P 9 и во втулке P 9.

Контроль шпоночных соединений комплексными и элементными калибрами. Допуски на изготовление комплексных калибров содержатся в ГОСТ 24109-80, а их конструкции и размеры регламентируются ГОСТ 24110-80 ... 24121-80.

Порядок выполнения

1. Для правильного выполнения практической работы необходимо ознакомиться со стандартами и справочной литературой по допускам и посадкам шпоночных соединений.
2. Нормирование точности шпоночных соединений. Решение задач
3. Оформление отчета

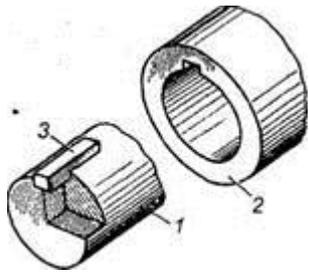
Задание: Выбрать и дать анализ посадок шпоночного соединения. Выполнить графическое изображение полей допусков.

- На валике неподвижно закреплена направляющая призматическая шпонка; вдоль оси вала перемещается подвижно зубчатое колесо.
- Установить допуски и посадки шпоночного соединения согласно заданного варианта:

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер b, мм	6	16	12	18	8	20	4	5	14	24

Поля допусков и виды шпоночных соединений

Вид соединения	Обозначение полей допусков		
	Ширина шпонки	Паз вала	Паз втулки



Основная и дополнительная литература

1 Нормирование точности деталей машин. В 4-х частях. Часть 1. Нормирование точности типовых соединений: Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Нормирование точности» для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения/ Под общ. Ред. В.Н.Кайновой; НГТУ; Н.Новгород, 1996. 23 с.: 6 прил.

2 Нормирование точности деталей машин: Метод. Указания к выполнению курсовой работы по дисциплинам: «Нормирование точности», «Метрология, стандартизация и сертификация»; «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» и др./ НГТУ; Сост.: Л.А.Болдин и др. Н.Новгород, 1999. – 24 с.

3 Нормирование точности деталей машиностроения: Учеб. пособие / В.Н.Кайнова, Г.И.Лебедев, С.Ф.Магницкая, и др./ Под ред. В.Н.Кайновой;-2-е изд. Испр. И доп. – НГТУ. Н.Новгород, 2005. 196 с.

4 Допуски и посадки: Справочник в 2-х ч./ Под ред. В.Д.Мягкова. – 5-е изд., перераб. И доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979.

Информационные ресурсы

1. <https://infourok.ru/prakticheskaya-rabota-po-opredeleniyu-parametrov-shponok-i-shlicevih-soedineniy-2564521.html>