



УДК 621.(923)

Составитель: О.С. Зубкова

Рецензент

Канд. техн. наук, доцент *Е.И. Яцун*

**Допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений:** методические указания по выполнению лабораторной работы №5 по дисциплине «Нормирование точности» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.С. Зубкова. Курск, 2016. 10 с., ил. 1, табл. 2, Библиогр.: 10 с.

Излагаются методические указания по выполнению лабораторной работы № 5, относящиеся к расчету допусков и посадок прямобочных шлицевых соединений.

Методические указания соответствуют требованиям ФГОС по направлениям подготовки дипломированных специалистов 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 0,58. Уч. - изд. л. 0,53 . Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## **Цель работы:**

Научится назначать допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений

## **Инструменты и материалы для работы.**

1. Персональный компьютер
2. Справочник по выбору допусков и посадок

## **1. Теоретическая часть**

**Шлицевые соединения**, как и шпоночные, предназначены для передачи крутящих моментов в соединениях шкивов, муфт, зубчатых колес и других деталей с валами.

В отличие от шпоночных соединений, шлицевые соединения, кроме передачи крутящих моментов, осуществляют еще и центрирование сопрягаемых деталей. Шлицевые соединения могут передавать большие крутящие моменты, чем шпоночные, и имеют меньшие перекосы и смещения пазов и зубьев.

В зависимости от профиля зубьев шлицевые соединения делят на соединения с прямобочным, эвольвентным и треугольным профилем зубьев.

### **Соединения шлицевые прямобочные. Основные параметры.**

Шлицевые соединения с прямобочным профилем зубьев применяются для подвижных и неподвижных соединений. К основным параметрам относятся:

- $D$  – наружный диаметр;
- $d$  – внутренний диаметр;
- $b$  – ширина зуба.

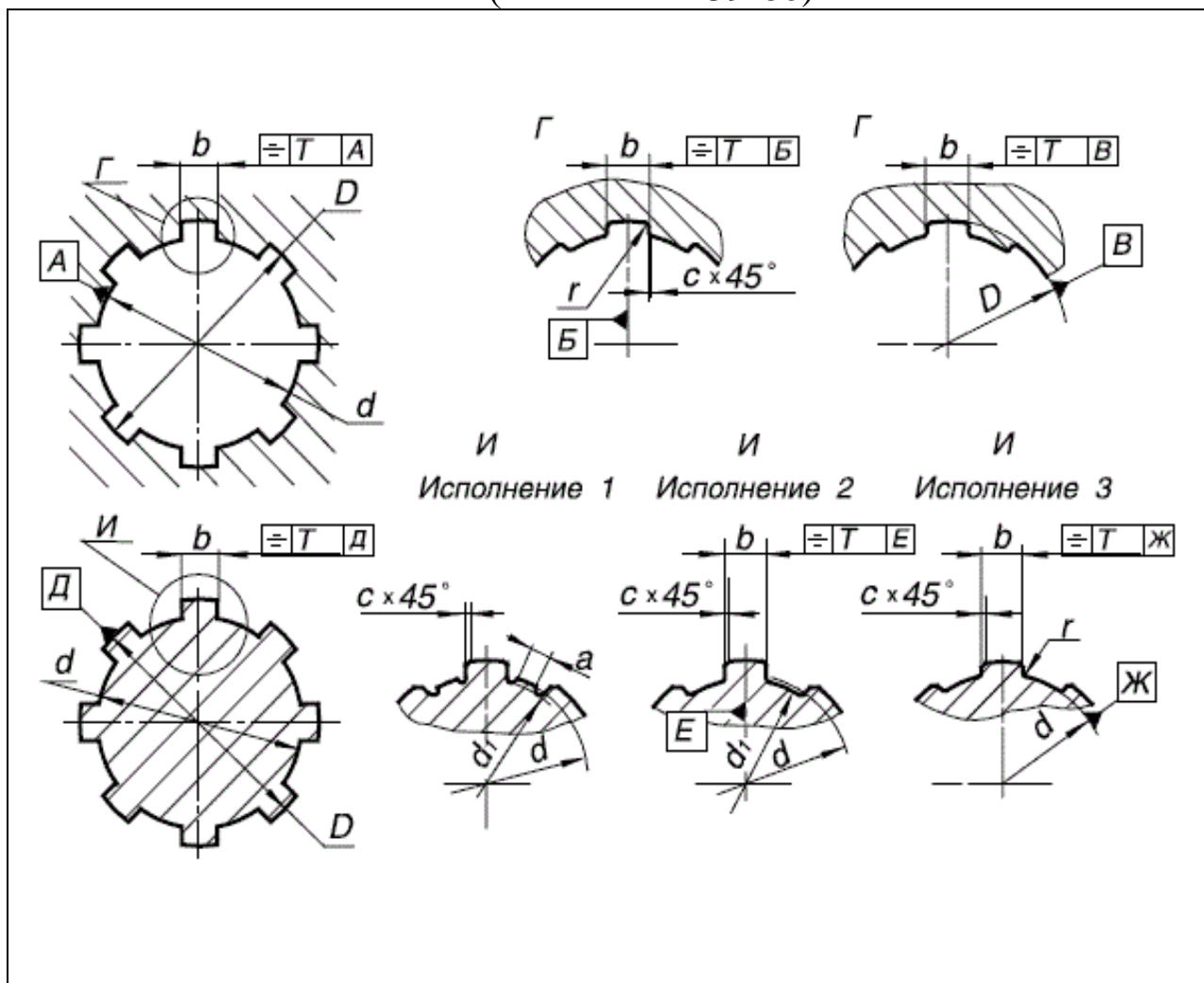
По ГОСТ 1139-80\* в зависимости от передаваемого крутящего момента установлено три типа соединений – легкой, средней и тяжелой серии. Номинальные размеры основных параметров и число зубьев шлицевых соединений общего назначения с прямобочным профилем зубьев, параллельных оси соединения, приведены в табл. 2.5. В шлицевых соединениях с прямобочным профилем зуба применяют три способа относительного центрирования вала и втулки:

- по наружному диаметру  $D$ ;
- по внутреннему диаметру  $d$ ;

- по боковым сторонам зубьев  $b$ .

Центрирование по  $D$  рекомендуется при повышенных требованиях к соосности элементов соединения, когда твердость втулки не слишком высока и допускает обработку чистовой протяжкой, а вал обрабатывается фрезерованием и шлифуется по наружному диаметру  $D$ . Применяется такое центрирование в подвижных и неподвижных соединениях. Центрирование по  $d$  применяется в тех же случаях, что и центрирование по  $D$ , но при твердости втулки, не позволяющей обрабатывать ее протяжкой. Такое центрирование является наименее экономичным. Центрирование по  $b$  используют, когда не требуется высокой точности центрирования, при передаче значительных крутящих моментов.

Размеры прямобочных шлицевых соединений, мм  
(по ГОСТ 1139-80)



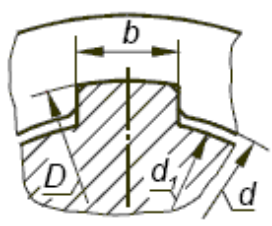
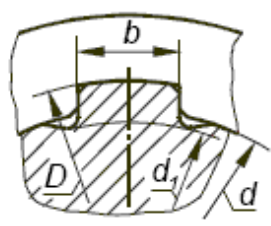
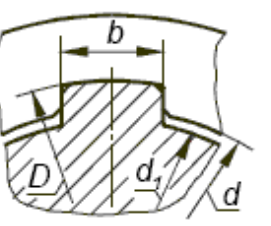
$z \times d \times D$ ( $z$ -число зубьев)	$b$	$d_1$	$a$	$c$		$r$ , не более
		не менее		Номинальный размер	Предельное отклонение	
1	2	3	4	5	6	7
Легкая серия						
6×23×26	6	22,1	3,54	0,3	+0,2	0,2
6×26×30	6	24,6	3,85	0,3	+0,2	0,2
6×28×32	7	26,7	4,03	0,3	+0,2	0,2
8×32×36	6	30,4	2,71	0,4	+0,2	0,3
8×36×40	7	34,5	3,46	0,4	+0,2	0,3
8×42×46	8	40,4	5,03	0,4	+0,2	0,3
8×46×50	9	44,6	5,75	0,4	+0,2	0,3
8×52×58	10	49,7	4,89	0,5	+0,3	0,5
8×56×62	10	53,6	6,38	0,5	+0,3	0,5
8×62×68	12	59,8	7,31	0,5	+0,3	0,5
10×72×78	12	69,6	5,45	0,5	+0,3	0,5
10×82×88	12	79,3	8,62	0,5	+0,3	0,5
10×92×98	14	89,4	10,08	0,5	+0,3	0,5
10×102×108	16	99,9	11,49	0,5	+0,3	0,5
10×112×120	18	108,8	10,72	0,5	+0,3	0,5
Средняя серия						
6×11×14	3,0	9,9	—	0,3	+0,2	0,2
6×13×16	3,5	12,0	—	0,3	+0,2	0,2
6×16×20	4,0	14,5	—	0,3	+0,2	0,2
6×18×22	5,0	16,7	—	0,3	+0,2	0,2
6×21×25	5,0	19,5	1,95	0,3	+0,2	0,2
6×23×28	6,0	21,3	1,34	0,3	+0,2	0,2
6×26×32	6,0	23,4	1,65	0,4	+0,2	0,3
6×28×34	7,0	25,9	1,70	0,4	+0,2	0,3
8×32×38	6,0	29,4	—	0,4	+0,2	0,3
8×36×42	7,0	33,5	1,02	0,4	+0,2	0,3
8×42×48	8,0	39,5	2,57	0,4	+0,2	0,3
8×46×54	9,0	42,7	—	0,5	+0,3	0,5
8×52×60	10,0	48,7	2,44	0,5	+0,3	0,5
8×56×65	10,0	52,2	2,50	0,5	+0,3	0,5
8×62×72	12,0	57,8	2,40	0,5	+0,3	0,5
10×72×82	12,0	67,4	—	0,5	+0,3	0,5
10×82×92	12,0	77,1	3,00	0,5	+0,3	0,5
10×92×102	14,0	87,3	4,50	0,5	+0,3	0,5
10×102×112	16,0	97,7	6,30	0,5	+0,3	0,5
10×112×125	18,0	106,3	4,40	0,5	+0,3	0,5

Тяжелая серия						
10×16×20	2,5	14,1		0,3	+0,2	0,2
10×18×23	3,0	15,6		0,3	+0,2	0,2
10×21×26	3,0	18,5		0,3	+0,2	0,2
10×23×29	4,0	20,3		0,3	+0,2	0,2
10×26×32	4,0	23,0		0,4	+0,2	0,3
10×28×35	4,0	24,4		0,4	+0,2	0,3
10×32×40	5,0	28,0		0,4	+0,2	0,3
10×36×45	5,0	31,3		0,4	+0,2	0,3
10×42×52	6,0	36,9		0,4	+0,2	0,3
10×46×56	7,0	40,9		0,5	+0,3	0,5
16×52×60	5,0	47,0		0,5	+0,3	0,5
16×56×65	5,0	50,6		0,5	+0,3	0,5
16×62×72	6,0	56,1		0,5	+0,3	0,5
16×72×82	7,0	65,9		0,5	+0,3	0,5
20×82×92	6,0	75,6		0,5	+0,3	0,5
20×92×102	7,0	85,5		0,5	+0,3	0,5
20×102×115	8,0	94,0		0,5	+0,3	0,5
20×112×125	9,0	104,0		0,5	+0,3	0,5

Примечания: 1. Боковые стороны зубьев вала должны быть параллельны оси симметрии зуба до пересечения с окружностью диаметра  $d$ . 2. Фаска у пазов отверстия втулки может быть заменена закруглением, радиус которого должен быть равен  $f$ . 3. Размер  $a$  в соединениях легкой и средней серии даны для валов исполнения  $A$  при изготовлении методом обкатывания. 4. Валы исполнения  $A$  тяжелой серии, как правило, методом обкатывания не изготавливаются. 5. При центрировании по внутреннему диаметру валы изготавливаются в исполнении  $A$  и  $C$ , при центрировании по наружному диаметру и боковым сторонам – в исполнении  $B$ . 6. Размеры, приведенные в таблице, не распространяются на специальные шлицевые соединения.

## Посадки шлицевых соединений с прямоугольным профилем зуба.

По ГОСТ 1139-80\* установлены допуски и посадки шлицевых соединений с прямоугольным профилем зуба для различных способов центрирования.

Чертеж сопряжения									
	Центрирование по D			Центрирование по d			Центрирование по b		
Посадки	По d	По D	По b	По d	По D	По b	По d	По D	По b
Подвижное сопряжение	—	$\frac{H7}{f7}$ $\frac{H7}{g6}$ $\frac{H8}{e8}$	$\frac{F8}{f7}$ $\frac{F8}{f8}$ $\frac{D9}{h9}$	$\frac{H7}{f7}$ $\frac{H7}{g6}$ $\frac{H8}{e8}$	$\frac{H12}{a11}$	$\frac{D9}{h9}$ $\frac{F8}{f8}$ $\frac{F8}{f7}$	—	$\frac{H12}{a11}$	$\frac{F8}{f8}$ $\frac{D9}{e8}$ $\frac{D9}{f8}$
Неподвижное сопряжение	—	$\frac{H7}{js6}$ $\frac{H7}{n6}$	$\frac{F8}{f7}$ $\frac{F8}{f8}$ $\frac{F8}{js7}$	$\frac{H7}{js6}$ $\frac{H7}{js7}$ $\frac{H7}{n6}$	$\frac{H12}{a11}$	$\frac{F8}{js7}$ $\frac{D9}{h9}$ $\frac{D9}{k7}$	—	$\frac{H12}{a11}$	$\frac{F8}{js7}$ $\frac{D9}{js7}$ $\frac{D9}{k7}$

**Примечания.**  
 1. Кроме указанных посадок, допускаются и другие (см. ГОСТ 1139-80\*).  
 2. Посадки, заключенные в рамку, являются предпочтительными.

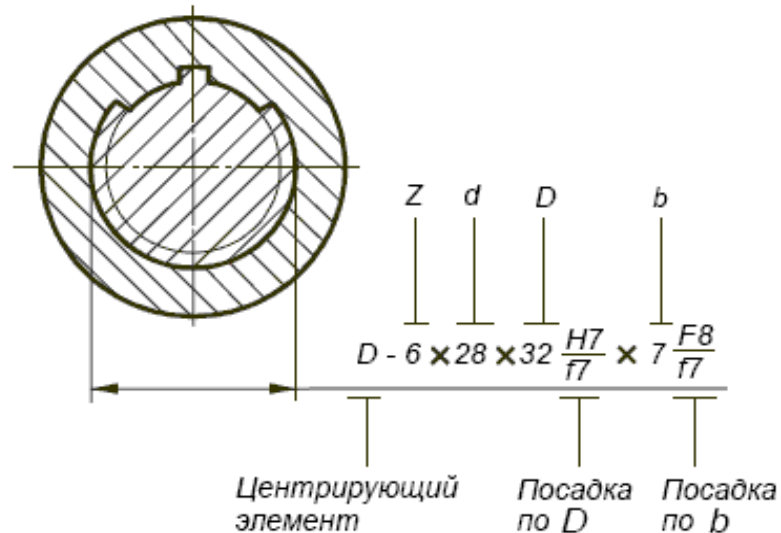
Допуски симметричности боковых сторон шлицев в диаметральном выражении по отношению к оси симметрии центрирующего элемента.

b, мм	2.5; 3	3.5; 4; 5; 6	7; 8; 9; 10	12; 14; 16; 18
Допуск симметричности, мм	0.01	0.012	0.015	0.018



## 2. Условные обозначения шлицевых прямобочных соединений.

Пример обозначения шлицевого соединения с центрированием по D.



Пример обозначения подвижного шлицевого соединения с центрированием по D:

для соединения:

$$D - 8 \times 36 \times 40 H7 / f7 \times 7 F8 / f7;$$

для отверстия этого соединения:

$$D - 8 \times 36 \times 40 H7 \times 7 F8;$$

для вала:

$$D - 8 \times 36 \times 40 f7 \times 7 f7.$$

Пример обозначения подвижного шлицевого соединения с центрированием по d:

для соединения:

$$d - 8 \times 36 H7 / f7 \times 40 H12 / a11 \times 7 D9 / h9;$$

для отверстия этого соединения:

$$d - 8 \times 36 H7 \times 40 H12 \times 7 D9;$$

для вала:

$$d - 8 \times 36 f7 \times 40 a11 \times 7 h9.$$

Пример обозначения подвижного шлицевого соединения с центрированием по b:

для соединения:

$$b - 8 \times 36 \times 40 H12 / a11 \times 7 D9 / f8;$$

для отверстия этого соединения:

$$b - 8 \times 36 \times 40 H12 \times 7 D9;$$



### **3. Порядок выполнения работы**

При выполнении лабораторной работы для заданного шлицевого соединения провести выбор и расчет посадок в следующей последовательности:

- 1) проанализировав работу узла определить подвижность / неподвижность шлицевого и выбрать тип центрирования;
- 2) по табл.1 определить размеры шлицевого соединения;
- 3) по табл. 2 назначить посадки на диаметры и ширину шлица;
- 4) на основе рис. 1, 2 выполнить эскиз шлицевого соединения (размеры и посадки указать поэлементно) и записать условное обозначение;
- 5) выполнить схемы и провести расчет посадок;
- 6) по табл. 3 определить симметричности боковых сторон шлицев.

### **4. Контрольные вопросы**

1. Что такое шлицевое соединение.
2. Назовите достоинства и недостатки шлицевого соединения.
3. Что такое центрирование в шлицевых соединениях.
4. Какие виды центрирования применяются для прямобочных шлицевых соединениях.
5. Как делятся прямобочные шлицевые соединения по грузоподъемности?
6. Как определить вид центрирования шлицевого соединения?
7. Как связаны посадки элементов шлицевого соединения с видом центрирования.
8. Как выбирается вид центрирования шлицевого соединения.
9. Как определить по обозначению, является ли шлицевое соединение подвижным или неподвижным?
10. Расшифруйте обозначение шлицевого соединения.

### **Библиографический список**

1. Емельянов С.Г. Нормирование точности в машиностроении: учебное пособие/ С.Г. Емельянов, Е.А. Кудряшов, Е.И. Яцун, Е.В. Павлов, С.А. Чевычелов, С.А. Сергеев. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. –

440 с.

2. Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие. – Старый Оскол : ТНТ, 2010. – 539 с.

3. Палей М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2 ч. Ч. 1/ М.А. Палей, А.Б. Романов, В. А. Брагинский. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2009. - 530 с.

4. Палей М.А. Допуски и посадки: Справочник: В 2 ч. Ч. 2/М. А. Палей, А.Б. Романов, В.А. Брагинский. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2009. – 629 с.

5. Якушев А. И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения М.: Машиностроение, 1986.

для вала:

b – 8 × 36 × 40 a11 × 7 f8.