

### ЗАДАНИЕ 3.

**Необходимо** (желательно) законспектировать данный материал, так как все эти вопросы входят в экзаменационные билеты и будут востребованы при подготовке к экзамену.

## **ШПОНОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ** (ГОСТ 23.360-78)

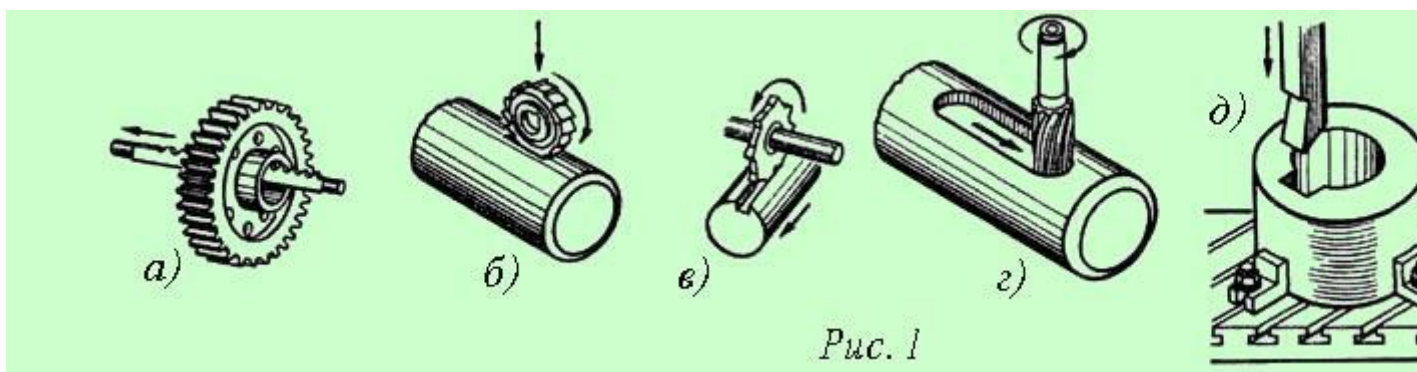
Шпоночные соединения применяются для соединения втулок, шкивов, муфт, зубчатых колес и других деталей машин с валами и передают вращающий момент от вала.

### Достоинства:

- простота и надежность конструкции;
- легкость сборки и разборки;
- невысокая стоимость.

### Недостаток:

-снижение нагрузочной способности сопрягаемых деталей из – за ослабления их поперечных сечений шпоночными пазами.

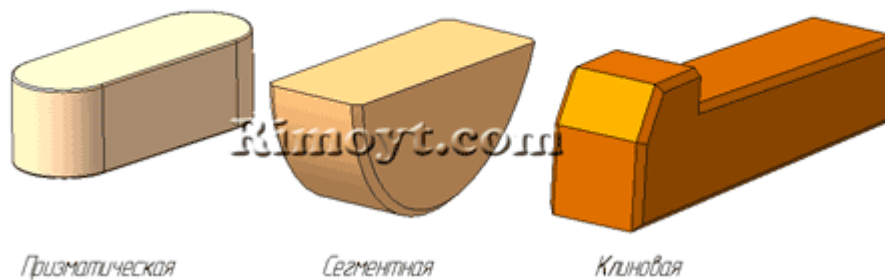


# Шпоночное соединение



## Виды шпонок

### Шпонки



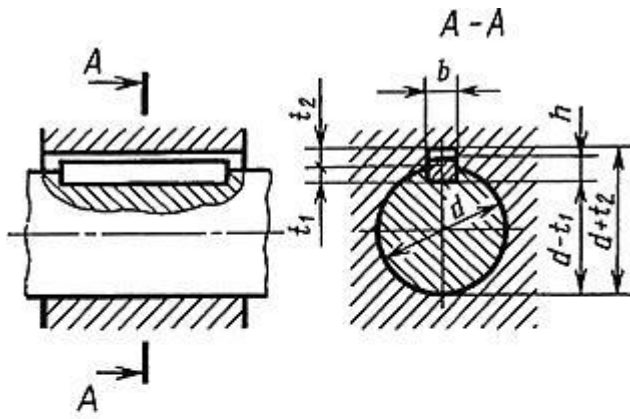
1. **Призматическая** шпонка. Применяется для передачи больших вращающихся моментов, при тяжелых условиях работы. (очень широко применяется)

$b$ -ширина шпонки.     $h$ -высота шпонки.     $l$ -длина шпонки.

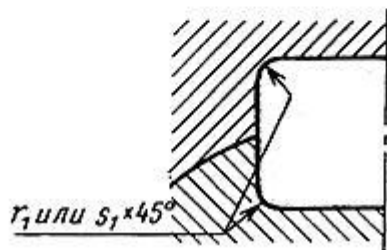
Ширина ( $b$ ) и высота ( $h$ ) шпонки зависят от **диаметра вала** и определяются по справочным таблицам.

Длина шпонки ( $l$ ) короче длины ступицы детали на 8...10 мм. и выбирается из ряда стандартных значений.

Длины шпонок выбирают из стандартного ряда: 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320.



Шпоночные пазы вала и втулки



2. **Сегментная шпонка**. Применяется для передачи небольших вращающихся моментов, при спокойных условиях работы; так как большая глубина паза ослабевает вал.
3. **Клиновья шпонка**. Применяется для предотвращения осевого перемещения насаженной детали в процессе работы; а также в тихоходных передачах.

### Виды шпоночных соединений

1. Свободное.
2. Плотное.
3. Нормальное.

**Свободное соединение** применяется для равномерных нагрузок, для подвижных соединений в осевом направлении.

**Плотное соединение** применяется при реверсивных нагрузках для неподвижных сопрягаемых деталей.

**Нормальное соединение** применяется для подвижных соединений (наиболее часто).

## Поля допусков элементов шпоночного соединения

| Вид соединения | Паз вала  | Паз втулки            | Посадка                             |
|----------------|-----------|-----------------------|-------------------------------------|
| Свободное      | <b>H9</b> | <b>D10</b>            | <b>H9/h9;<br/>D10/h9</b>            |
| Плотное        | <b>P9</b> | <b>P9</b>             | <b>P9/h9</b>                        |
| Нормальное     | <b>N9</b> | <b>J<sub>s</sub>9</b> | <b>N9/h9;<br/>J<sub>s</sub>9/h9</b> |

### Допуск на шпонку:

По высоте- h11

По длине- h14

### Материал шпонок

Стандартные шпонки изготавливают из конструкционной углеродистой стали с пределом прочности не менее 500 МПа. Чаще всего применяют стали марок Ст6; 45; 50; 60.

### Условное обозначение

В условном обозначении призматической шпонки указывают: размеры поперечного сечения **bхh**, длину шпонки **l** и номер стандарта.

**Шпонка bхh x l ГОСТ 23360-78.**

Призматическая шпонка исполнения 1 (скругленная с двух сторон) **1.**размерами  $b = 8 \text{ мм}$ ,  $h = 7 \text{ мм}$ ,  $l = 18 \text{ мм}$ :

**Шпонка 8x7x18 ГОСТ 23360-78.**

**2.**размерами  $b=18\text{мм}$ ,  $h=11\text{мм}$ ,  $l=100\text{мм}$ :

**Шпонка 18x11x100 ГОСТ 23360-78**

## Выполнить задания:

### 1 вариант (нечетные)

1. Определить высоту ( $b$ ) и ширину ( $h$ ) призматической шпонки для вала диаметром 45 мм.
2. Определить все размеры призматической шпонки ( $b, h, l$ ), если диаметр вала 72 мм.; длина ступицы устанавливаемого колеса 85 мм. Записать обозначение шпонки.
3. Определить глубину шпоночного паза на валу диаметром 62 мм.

### 2 вариант (четные)

1. Определить высоту ( $b$ ) и ширину ( $h$ ) призматической шпонки для вала диаметром 52 мм.
2. Определить все размеры призматической шпонки ( $b, h, l$ ), если диаметр вала 85 мм.; длина ступицы устанавливаемого колеса 90 мм. Записать обозначение шпонки.
3. Определить глубину шпоночного паза в ступице колеса, которое установлено на валу диаметром 42 мм.