

### 5.5.3. Шлицевые соединения

Зубчатое (шлицевое) соединение – соединение вала и втулки, осуществляемое с помощью зубьев (шлицев) и впадин (пазов), выполненных на валу и в отверстии втулки. Зубчатое соединение обладает большей прочностью по сравнению со шпоночным, передает большие крутящие моменты, обеспечивает хорошее центрирование и легкость перемещения деталей вдоль оси вала. Стандартизированы соединения с прямобочным и эвольвентным профилем зубьев. Наиболее широко применяют первое соединение.

Размеры прямобочных шлицевых соединений установлены ГОСТ 1139-80. Основные параметры: число зубьев  $z$ , внутренний диаметр  $d$ , наружный диаметр  $D$ , ширина зуба  $b$ .

Поверхности зубьев вала и втулки могут соприкасаться (центрироваться) по внешнему диаметру  $D$  (с зазором по внутреннему диаметру, рис. 56, *a*), по внутреннему диаметру  $d$  (с зазором по наружному диаметру, рис. 56, *б*) и боковыми сторонами зубьев (с зазором по наружному и внутреннему диаметрам, рис. 56, *в*). Окружности и образующие поверхностей выступов зубьев вала показывают на всем протяжении сплошными толстыми основными линиями (рис.57). Окружности и образующие поверхностей впадин на изображениях зубчатого вала показывают сплошными тонкими линиями. Сплошная тонкая линия поверхности впадин на проекции вала на плоскость, параллельную его оси, должна пересекать линию границы фаски. Границу зубчатой поверхности вала, а также границу между зубьями полного профиля и сбегом показывают сплошной тонкой линией.

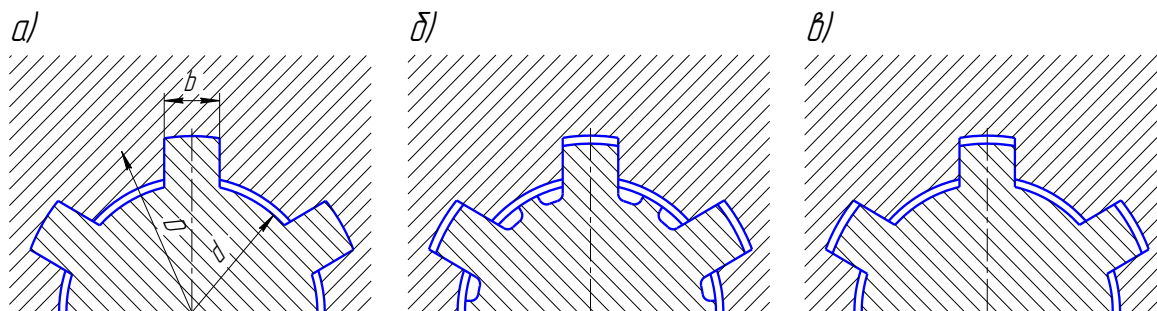


Рис. 56. Условные изображения зубчатых валов по ГОСТ 2.409–74\*

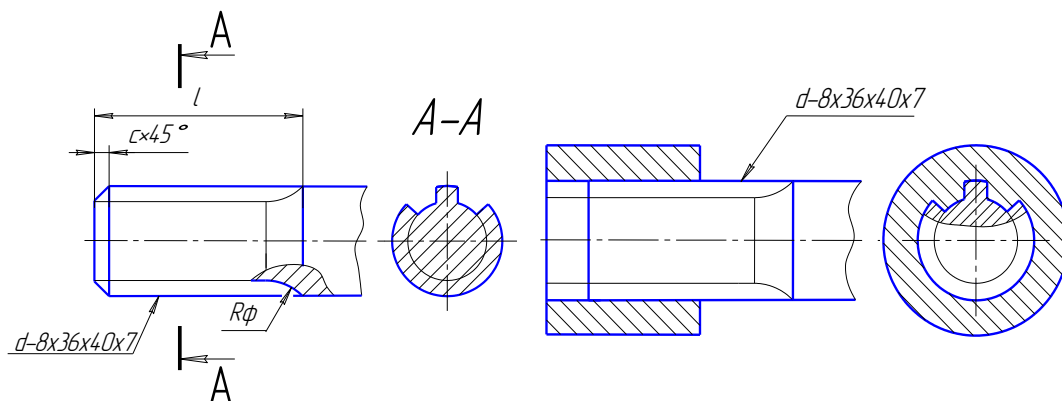


Рис.57. Чертеж шлицевого вала

Рис. 58. Изображение шлицевого соединения на сборочном чертеже

Правила выполнения чертежей зубчатых валов по ГОСТ 2.409–74\*. Чертежи зубчатых валов шлицевых соединений выполняются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На рис. 57 приведен чертеж зубчатого вала с прямобочным профилем зубьев. На изображении вала, полученном проецированием на плоскость, параллельную оси, указывают длину  $l_1$  зубьев полного профиля до сбега, радиус инструмента (фрезы)  $R_f$ , а также основные параметры шлицевого соединения:  $d-8 \times 36 \times 40 \times 7$ , где  $d$  – вид центрирования; 8 – число зубьев; 36 – внутренний диаметр; 40 – наружный диаметр; 7 – ширина зуба. На сборочном чертеже ограничиваются указанием вида центрирования, числа зубьев, размеров внутреннего и наружного диаметров и ширины зуба:  $d-8 \times 36 \times 40 \times 7$  (рис. 58).

## 5.6. Неразъемные соединения

### 5.6.1. Сварные соединения

Сварным соединением называют неразъемное соединение, выполненное сваркой.

Сварка – процесс получения неразъемного соединения деталей путем местного нагрева их до расплавленного или пластичного состояния.

Сварка плавлением характерна тем, что поверхности кромок свариваемых деталей плавятся и после остывания образуют прочный сварной шов. Чаще всего сварку плавлением осуществляют газовой или дуговой сваркой.

Сварные швы разделяются по следующим признакам: по протяженности – непрерывные и прерывистые; по внешней форме шва – усиленные и ослабленные; по форме подготовленных для сварки кромок – со скосом и без скоса кромок; по характеру (типу) наполнения шва – одно- и двусторонний.

В зависимости от расположения свариваемых деталей различают следующие виды соединений:

1) стыковое соединение ( $C$ ) – сварное соединение элементов, расположенных в одной плоскости или на одной поверхности;

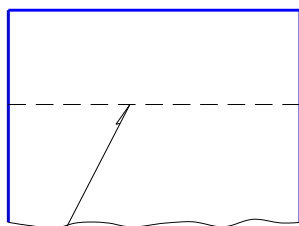
2) тавровое соединение ( $T$ ) – сварное соединение, в котором к боковой поверхности одного элемента примыкает под углом и приварен торцом другой элемент;

3) угловое соединение ( $У$ ) – сварное соединение 2-х элементов, расположенных под прямым углом и свариваемых в месте примыкания их углов;

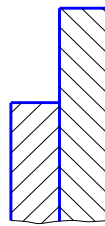
4) нахлесточное соединение ( $H$ ) – сварное соединение, в котором свариваемые элементы расположены параллельно и перекрывают друг друга.

В табл. 4 приведены примеры изображения некоторых швов сварных соединений, выполненных электродуговой сваркой по ГОСТ 5264-80, а также условное буквенно-цифровое обозначение сварного шва. Независимо от способа сварки швы сварного соединения

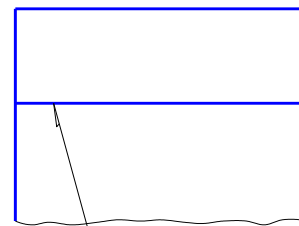
*Оборотная сторона*



*Условное обозн.*



*Лицевая сторона*



*Условное обозн.*

Рис. 59. Изображения

по ГОСТ 2.312-72 изображают: видимый – сплошной основной линией, невидимый – штриховой линией (рис. 59). На изображении сварного шва различают лицевую и оборотную стороны. За лицевую принимают ту сторону, с которой производится сварка.

От изображения сварных швов проходят линии-выноски, начинающиеся односторонними стрелками. На чертежах сварного соединения каждый шов имеет определенное условное обозначение, которое наносят над или под полкой линии-выноски. Условное обозначение лицевого шва наносят над полкой линии-выноски, а оборотного шва – под полкой линии-выноски (см. рис. 59).

Таблица 4

### Виды сварных соединений

<i>Вид соедин.</i>	<i>Наглядное изображение</i>	<i>Форма поперечного сечения</i>	<i>Вид соедин.</i>	<i>Наглядное изображение</i>	<i>Форма поперечного сечения</i>
<i>Стыковое(С)</i>			<i>Угловое(У)</i>		
<i>Тавровое(Т)</i>			<i>Нахлесточный(Н)</i>		

### Примеры условных обозначений стандартных швов сварных соединений на учебных чертежах

1. Шов стыкового соединения со скосом двух кромок, односторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой:

ГОСТ 5264 – 80 – С17  
↙

2. Шов таврового соединения со скосом одной кромки, односторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой по замкнутой линии:

ГОСТ 14806 – 80 – Т6  
↙

В приведенном примере вспомогательный знак  $\bigcirc$  – обозначение шва, выполняемого по замкнутой линии, изображается окружностью диаметром 3–5 мм.

Т6 – буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту: буквой обозначается вид соединения (Т – тавровое), цифрой обозначается форма подготовки кромок и характер (тип) шва (6 – шов односторонний со скосом одной кромки).

### 5.6.2. Паяные соединения

Соединения пайкой нашли широкое применение в электронике и радиотехнике, приборостроении. Согласно ГОСТ 17349-79 припой на видах и в разрезах изображают сплошной линией толщиной 2s. Для обозначения пайки используют знак (рис. 60) – дугу выпуклостью к стрелке, который чертят на линии выноске, указывающей паяный шов. Если шов выполняется по периметру, то линию-выноску заканчивают окружностью. Номера швов указывают на линии-выноске.

### 5.6.3. Клеевые соединения

Клеевые соединения позволяют соединять разнородные материалы. Клеевой шов, как и паяный, изображается сплошной линией толщиной 2s. На линии выноске чертится условный знак (рис. 61), напоминающий букву К.

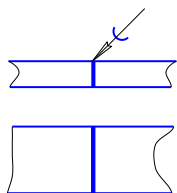


Рис. 60. Обозначение паяного шва

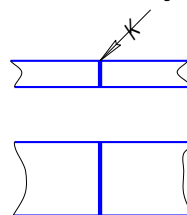


Рис. 61. Обозначение клеевого шва