Соединение винтами

Винт представляет собой цилиндрический стержень с головкой на одном конце и резьбой для ввинчивания в одну из соединяемых деталей на другом [1, с. 36–40, табл. 9–13].

Винты, применяемые для неподвижного соединения деталей, называются крепежными, для фиксирования относительного положения деталей – установочными.

Головки винтов бывают различной формы, которая устанавливается соответствующим стандартом. Наибольшее применение имеют следующие типы крепежных винтов: с потайной головкой, ГОСТ 17475-80; с полупотайной головкой, ГОСТ 17474-80; с полукруглой головкой, ГОСТ 17473-80; с цилиндрической головкой, ГОСТ 1491-80; винты с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ, ГОСТ Р ИСО 12474-2012.

Предусмотрено два класса точности **А** и **В**. Класс точности в обозначении винтов указывают, так как упомянутые стандарты содержат данные на винты обоих классов.

Винты чаще всего имеют в головке шлицы прямые (исполнение 1) или крестообразные (исполнение 2), предусмотренные под отвертку.

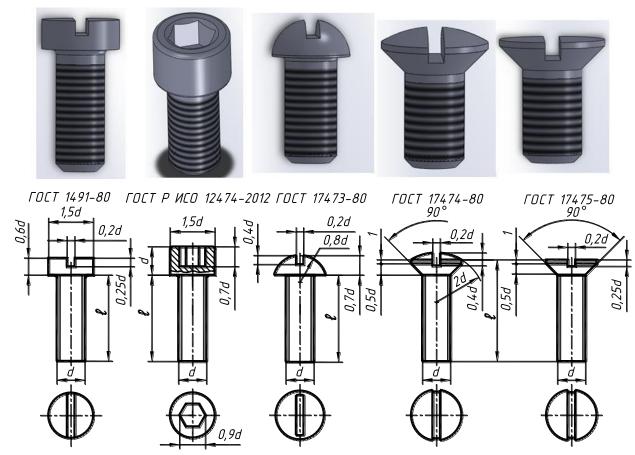


Рис. 1. Конструкция крепёжных винтов

Соединение винтами

Исходные данные для всех вариантов:

шаг резьбы – крупный;

класс точности (ГОСТ 16093-2004) — **средний**. Поле допуска резьбы винта — *6g*, поле допуска резьбы в отверстии — *6H*[1, с. 15, табл. 3];

марка стали винта — *Сталь 20*. Класс прочности винта — *4.6*. [1, с. 48, табл.20]; винт без покрытия.

Форму и размеры винта выбираем согласно своему варианту.

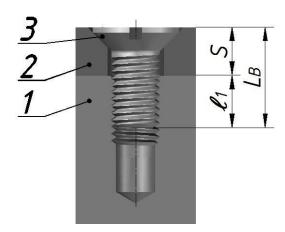
Данные конкретного <u>варианта</u>:

номинальный диаметр резьбы винта — 12 мм; винт выполнен по ГОСТ 17475-70.

толщина присоединяемой детали s-10 мм.

Внимание! Стандарт определяет конструкцию головки винта.

В нашем случае винт имеет **потайную** головку [1, с. 39, табл. 12]; толщина скрепляемой детали — S=10 мм; материал детали, в которую ввинчиваем винт — **серый чугун**.



1– корпус (деталь, в которую ввинчиваем винт; ℓ_1 – глубина ввинчивания)

2 – крышка (скрепляемая деталь толщиной S)

3– винт с потайной головкой длиной $\mathcal{L}_{\mathcal{B}}$

Рис. 2 Соединение винтом

Расчет соединения винтом

По табл. 12 [1, с. 39] определяем величину крупного шага для номинального диаметра резьбы 12 мм. Крупный шаг — 1,75 мм.

Глубина ввинчивания

Глубина ввинчивания ℓ_1 <u>винта зависит от материала детали, в которую он ввинчивается</u>, и принимается равной 1d для стали, бронзы, латуни и титана, 1,25d — для серого и ковкого чугуна и 2d — для легких сплавов (d — номинальный диаметр резьбы винта).

Для детали из серого чугуна глубина ввинчивания

$$\ell_1 = 1,25 d = 1,25 \times 12 = 15 \text{ MM}.$$

Длина винта

Длина винта \mathcal{L}_B для винтов с потайной головкой включает потайную часть. Длина винта \mathcal{L}_B в нашем случае складывается из толщины присоединяемой детали \mathbf{s} и глубины ввинчивания $\mathbf{\ell}_1$ (рис. 3, \mathbf{a})

На рис. 3, $\boldsymbol{\delta}$ приведена сборочная размерная цепь для подсчета длины винта с цилиндрической головкой, на рис. 3, $\boldsymbol{\epsilon}$ — с полукруглой головкой.

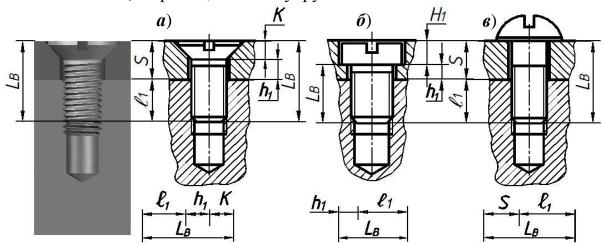


Рис. 3. Размерные цепи винтовых соединений

Длина винта с потайной головкой

$$L_B = S + \ell_1 = 10 + 15 = 25 \text{ MM}.$$

Полученный размер согласуем со стандартным значением [1, с. 42, табл. 14]. Окончательно принимаем длину винта $L_B = 25$ мм. По той же таблице определяем длину нарезанной части винта. Винт будет иметь резьбу по всей длине стержня. Конструктивные размеры головки винта определим по табл. 12, [1, с. 39] размеры зенковки (углубления под головку) – табл. 27 [1, с. 60].

Следует помнить, что шлицы головок винтов на сборочных чертежах, на виде сверху, изображаются под углом 45° к рамке чертежа (см. рис. 6).

Глубина отверстия сверленного под резьбу винта

По табл. 24 [1, с. 57–58] определим запас резьбы $\boldsymbol{\ell_5}$, недорез $\boldsymbol{\ell_4}$ и фаску \boldsymbol{z} , которые зависят от шага резьбы. При шаге резьбы 1,75 мм – $\boldsymbol{\ell_5} = 5.0$ мм, $\boldsymbol{\ell_4} = 11$ мм, $\boldsymbol{z} = 1.6$ мм. Глубина сверленного под резьбу винта отверстия

$$L_0 = \ell_1 + \ell_5 + \ell_4 = 15 + 5,0 + 11 = 31 \text{ MM}.$$

Диаметр отверстия под нарезание метрической резьбы определим по табл. 26 [1, c. 59]. При номинальном диаметре резьбы 12 мм и шаге резьбы 1,75 мм номинальный диаметр отверстия под резьбу с полем допуска $6H - d_1 = 10,2$ мм. Длина резьбы глухого отверстия под винт

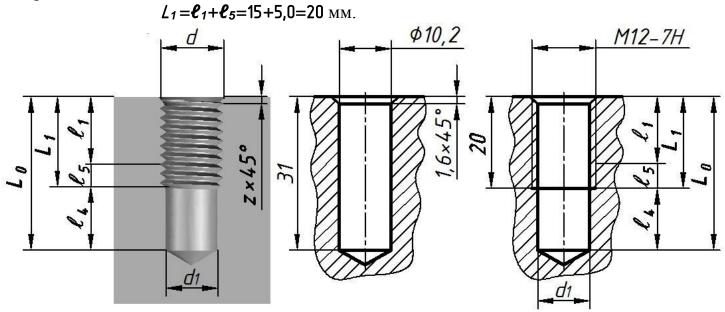


Рис. 4. Глухое отверстие с резьбой

Диаметр d_2 (рис. 5) гладкого отверстия в присоединяемой детали определим по табл. 26 [1, c. 59]. При диаметре стержня винта 12 мм диаметр отверстия d_2 =14 мм. Размер D зенковки под голову винта определим по табл. 27 [1, c. 60]. При диаметре стержня винта 12 мм диаметр зенковки D=24 мм.

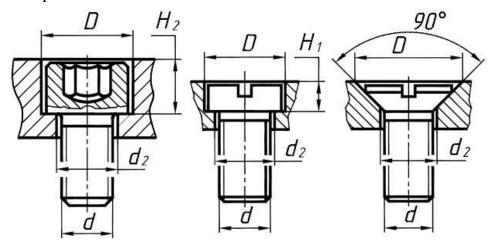


Рис. 5. Зенкование под головки винтов

На рис. 6 приведён пример выполнения сборочного чертежа «Соединение винтом».

Кроме изображений сборочный чертеж должен содержать номера позиций составных частей, входящих в изделие согласно спецификации [1, с. 96].

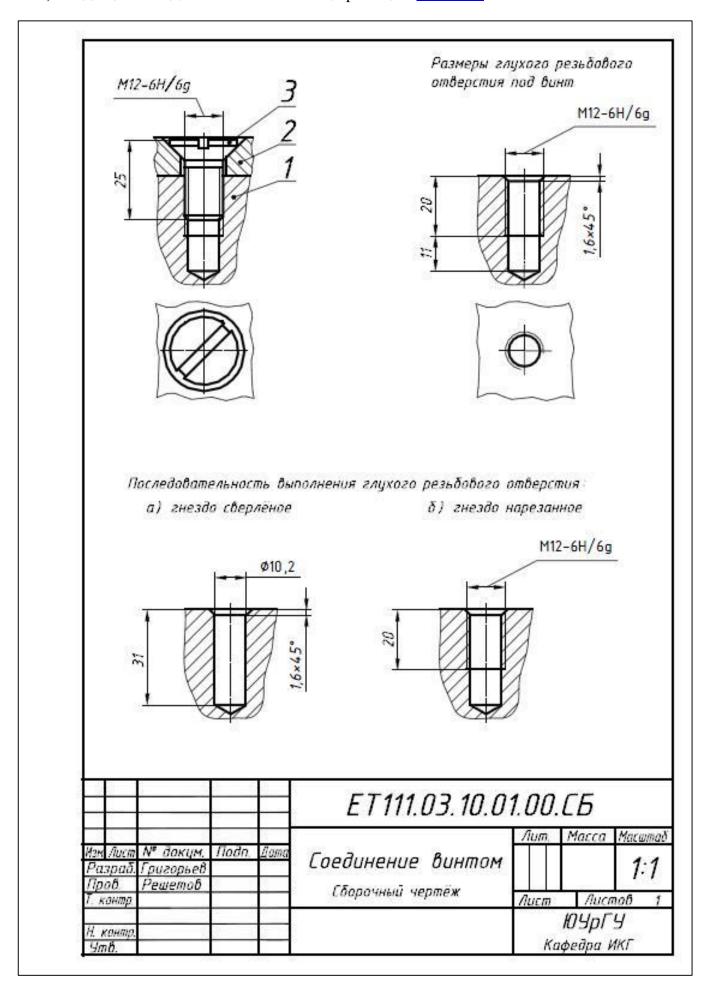


Рис. 6. Пример выполнения сборочного чертежа «Соединение винтом»

На рис. 7 – пример спецификации к этому чертежу. Форма и порядок заполнения спецификации установлены ГОСТ 2.106-96.

шомдоф	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечан
	8.50		_	Документация		
Α4	-		ET111.03.10.01.00.CB	Сборочный чертеж		
				<u>Детал</u> и		
	-2	1	ET111.03.10.01.001	Корпус	1	Деталь с резьбой
200	100	2	ET111.03.10.01.002	Крышка	1	Деталь д резьды
	10000			Стандартные изделия		
		3		Винт M12-6g × 25.46 ГОСТ 17475-80	1	
-	-					
- 6						
8	- 0					
	- 0		\$			
<i>V</i> -		Ţ	B down Color Co	ET111.03.10.01.00		
Pa	зрс ов.	δ. Γ F	№ докум. Подпись Дата ригорьев Решетов Соед	WOUNG BUUMON	Лист ЮУр	1

Рис. 7. Пример выполнения спецификации сборочного чертежа «Соединение винтом»

На рис. 8 приведён пример выполнения сборочного чертежа «Соединение винтом» с полукруглой головкой ГОСТ 17473-80.

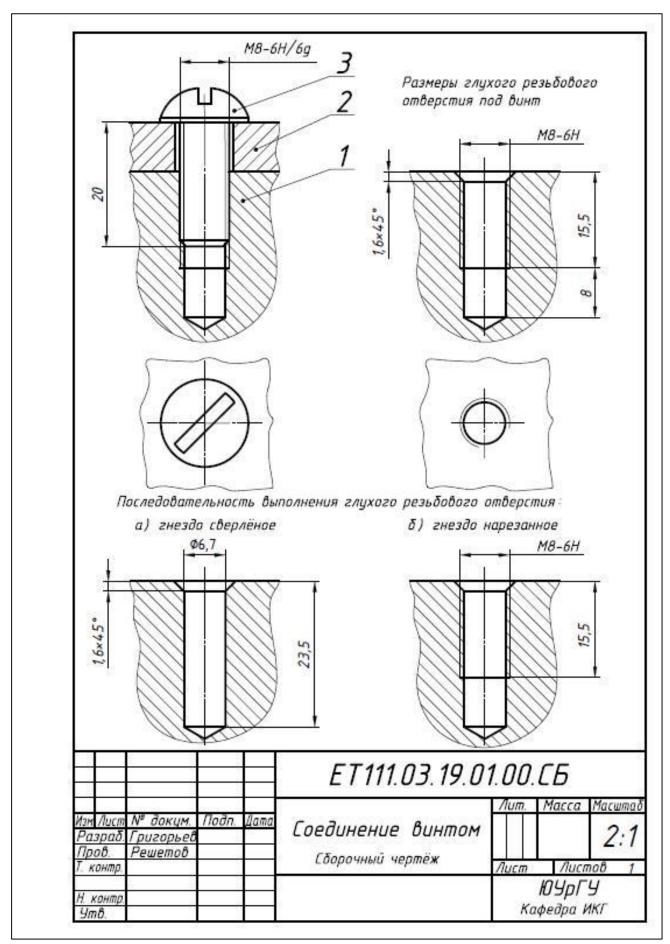


Рис. 8. Пример выполнения сборочного чертежа винтом с полукруглой головкой

	8 - 2	500	100 000		
Зона	.003	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
			Документация		
4	0 1	ET111.03.19.01.00.C6	Сборочный чертеж		
	2 2		Детали	3	
t	1	ET111.03.19.01.001	Корпус	1	Деталь с резьбой Деталь без
		E 1 111.03.19.01.002	<i>прышка</i>	1	резьбы
			Стандартные изделия		
F	3				
	7 A-0		FOET 17473-80		
L	S. F.				
L					
Ļ	Ļ				
					η /Ιυςποδ
pob.	1	Zawamaß	нение винтом	ЮУр	1 157
	30HG	1 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	# Дыст № докцм. Подпись Дата азрад. Григорьев род. Решетов Соеди.	В В Обозначение Наименование Документация ВЕТ111.03.19.01.00.СБ Сборочный чертеж Детали 1 ЕТ111.03.19.01.001 Корпус 2 ЕТ111.03.19.01.002 Крышка Винт М 8-6д × 20.46 ГОСТ 17473-80 Винт М 8-6д × 20.46 ГОСТ 17473-80	В В Обозначение Наименование Кол Документация ВЕТ111.03.19.01.00.СБ Сборочный чертеж 1 ЕТ111.03.19.01.001 Корпус 1 2 ЕТ111.03.19.01.002 Крышка 1 Стандартные изделия Винт М 8-6д × 20.46 1 ГОСТ 174.73-80 Винт М 8-6д × 20.46 1 ГОСТ 174.73-80 ЕТ111.03.19.01.00 В В В В В В В В В В В В В В В В В В

Рис. 9. Пример спецификации сборочного чертежа винтом с полукруглой головкой