

Тема: З'єднання та передачі.

Завдання №

«З'єднання різьбові»

Мета:

1. Вивчити зображення та позначення різьб за ГОСТ 2.311-68 .
2. Вивчити зображення та позначення різьбових з'єднань за допомогою болтів, гайок, шпильок.

Склад завдання:

1. Викреслити з'єднання деталей болтом та шпилькою.

Оформлення завдання:

1. Завдання виконати олівцем на аркуші формату А3 (варіанти завдань надані в додатку А).
2. Лист розташувати довгою стороною вертикально або горизонтально.
3. Виконати рамку та основний напис.
4. Накреслити два зображення різьбового з'єднання (вигляд зверху та фронтальний розріз), попередньо зробивши розрахунки за формулами.
5. Нанести номери позицій виробів, що входять в складальне креслення.
6. Специфікацію виконати на окремому стандартному бланку.
7. Нанести слідуєчі розміри:
 - товщину скріплених деталей;
 - діаметр болта та шпильки;
 - діаметр болта та шпильки;
 - довжину нарізаної частини;
 - розмір «під ключ».
8. Заповнити основний напис.

Література:

1. Конспект лекцій
2. Методичні розробки «Графічні оформлення креслень та геометричні побудови»
3. Боголюбов С.К., Воинов А.В. «Черчение» М. 1982 с. 166-169

Зразок заповнення основного напису

					ГР.ГП.184.02.00.09		
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Петренко						1:1
Пров.	Пашенко						
Т.контр.					Лист	Листов	1
Н.контр.					ГП 17 1/9		
Утв.							

КОРОТКІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Різьбові з'єднання

Для з'єднання технічних виробів застосовуються стандартні кріпильні різьбові деталі: болти, гвинти, шпильки, гайки (рис. 11.1).

Всі кріпильні різьбові деталі виконуються з метричною різьбою і виготовляються за стандартами, що встановлюють вимоги до матеріалу, покриття й до інших умов їх виготовлення. Різьбові кріпильні деталі, як правило, мають метричну різьбу з великим кроком, рідше із дрібним кроком.

З'єднання болтове

Деталі цього з'єднання – болт, гайку і шайбу – показано на рисунку 11.2. Болт – це стержень, який має головку на одному кінці та різьбу на іншому. Дві деталі з гладким отвором, які з'єднуються, затискають між головкою болта і гайкою, нагвинчуючи на різьбу гайку (рис. 11.3). Іноді під гайку підкладають шайбу – диск з циліндричним отвором у центрі.

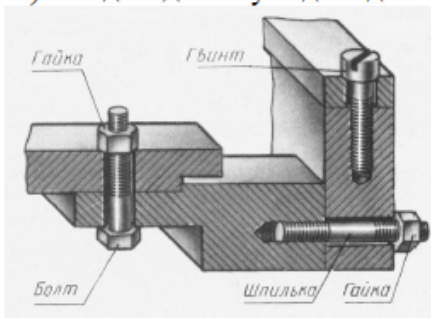


Рис. 11.1

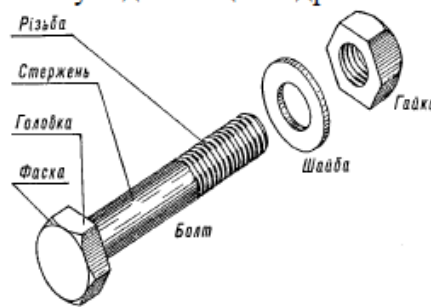


Рис. 11.2

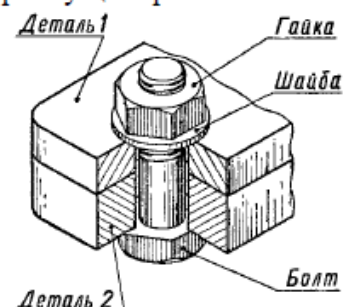


Рис. 11.3

Параметри болтового з'єднання. Робоча довжина болта l (рис. 11.4) розраховується за формулою:

$$l = b_1 + b_2 + S_w + H_2 + k \text{ (мм)},$$

або за спрощеною формулою:

$$l = 1,3d + b_1 + b_2, \dots$$

де d – діаметр різьби; b_1 і b_2 – товщина деталей, які з'єднуються; S_w – висота шайби; H_2 – висота гайки; k – запас різьби на виході, що включає висоту фаски, $k = 0,5d$.

Після обчислення робоча довжина болта l заокруглюється до найближчого стандартного значення із ряду: 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150.

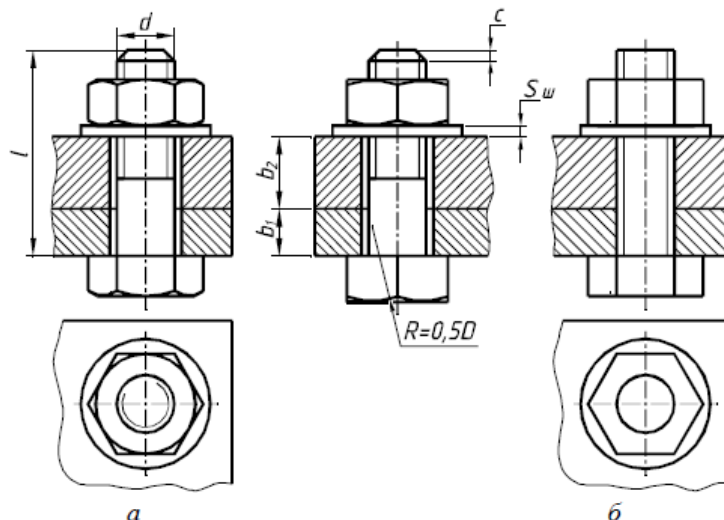


Рис. 11.4 – Болтове з'єднання; a – повне зображення, b – спрощене зображення

При викреслюванні болтового з'єднання на складальному кресленні, зокрема спрощеного зображення, допускається деякі табличні розміри замінювати розрахунковими. Розміри, за якими креслять елементи болтового з'єднання, підраховують залежно від зовнішнього діаметра різьби d за формулами, які наведені у таблиці 11.1.

Таблиця 11.1 – Формули для розрахунку розмірів болтів і гайок

Внутрішній діаметр різьби	$d_1 = 0,85d$;
Діаметр описаного кола головки болта, або гайки	$D = 2d$;
Висота головки болта	$H = 0,7d$;
Висота гайки	$H_T = 0,8d$
Довжина різьбової частини болта	$l_0 = 2d + 6$
Діаметр фаски головки болта	$D_1 = 1,73d \sim S$
Висота фаски	$c = 0,15d$
Зовнішній діаметр шайби	$D_{ш} = 2,2d$
Внутрішній діаметр шайби	$d_{ш} = 1,1d$
Товщина шайби	$S_{ш} = 0,15d$
Діаметр отвору в деталях	$d_o = 1,1d$
Радіуси закруглень	R визначаються графічно

З'єднання шпилькою

Розміри елементів шпильки: d – діаметр різьби; p – крок різьби; l_0 – довжина різьбового кінця; c – висота фаски наведені у таблиці 11.3.

Таблиця 11.3 – Розміри шпильок, мм

d	8	10	12	16	20	24	27	30	36
p	1,25	1,5	1,75	2,0	2,5	3	3	3,5	4
l_0	22	26	30	38	46	54	62	66	78
c	1,6	1,6	1,6	2,0	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2
Стандартний ряд довжин, мм: 35, 38, 40, 42, 45, 48, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120									

Робоча довжина шпильки (рис. 11.7) розраховується за формулою та заокруглюється відповідно до даних таблиці 11.3:

$$l = b + S_{ш} + H + k,$$

де b – товщина приєднуваної деталі (рис. 11.7); $S_{ш}$ – висота шайби (табл. 11.2); H – висота іки (табл. 11.2); k – запас різьби шпильки на виході, з врахуванням висоти фаски $k = 2 \dots 0,5)d$.

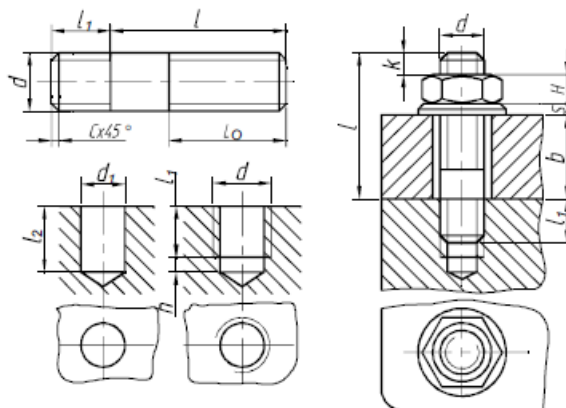


Рис. 11.7 – Шпилька, гніздо під шпильку і складальне креслення з'єднання

Обчислену довжину шпильки закруглюють до найближчої величини зі стандартного ряду довжин.

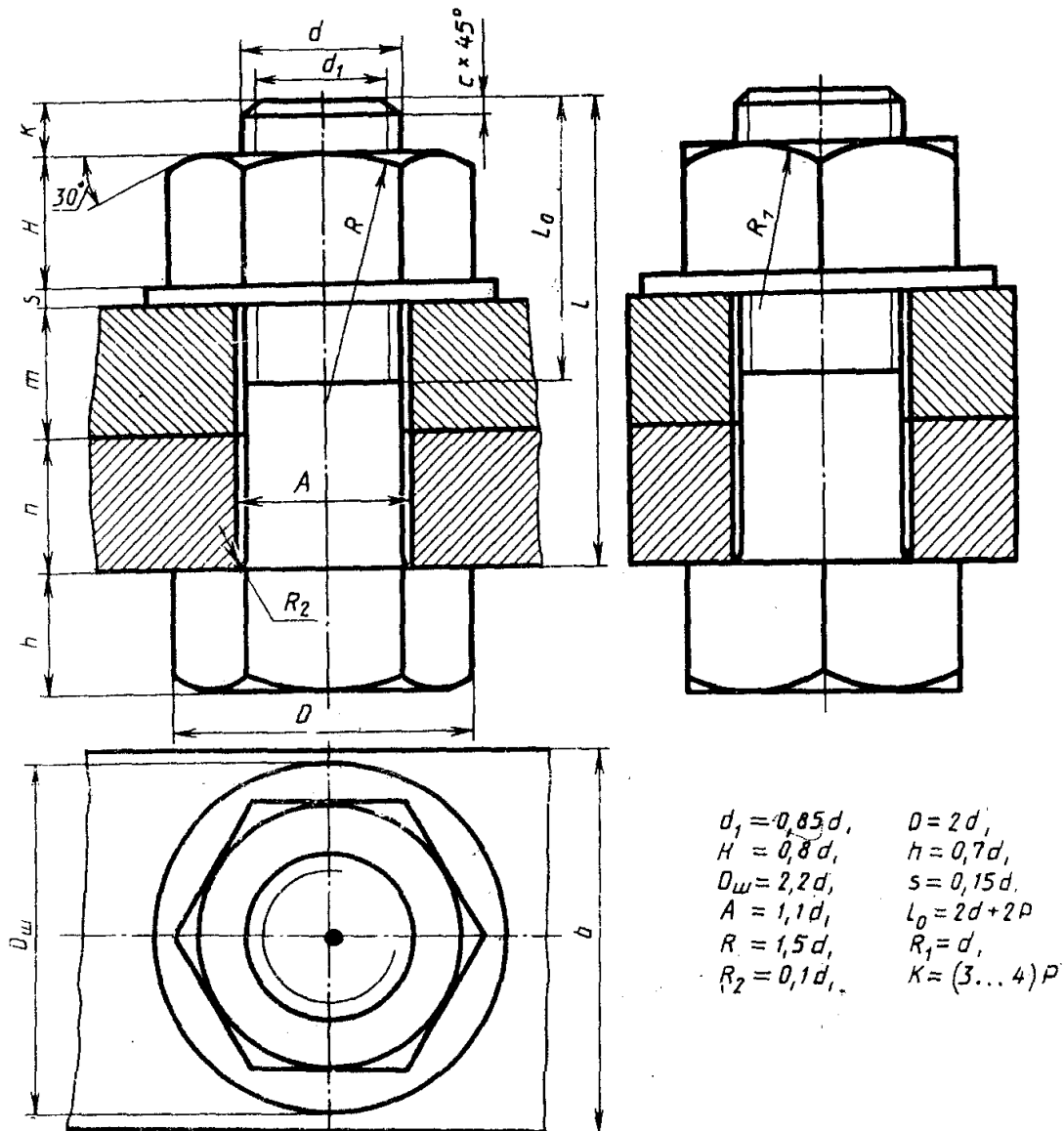
Розмір довжини посадочного кінця шпильки l_1 (рис. 11.7) залежить від властивостей матеріалу – міцності та пластичності гнізда деталі. Він визначається стандартом, і вибирається згідно таблиці 11.4 відповідно до стандарту на шпильку.

Таблиця 11.4 – Розмір посадочного кінця шпильки в залежності від діаметра різьби, мм

Стандарт на розміри шпильки ГОСТ	22032–76	22034–76	22036–76	22038–76
Довжина посадочного кінця шпильки, l_1	d	$1,25d$	$1,6d$	$2d$

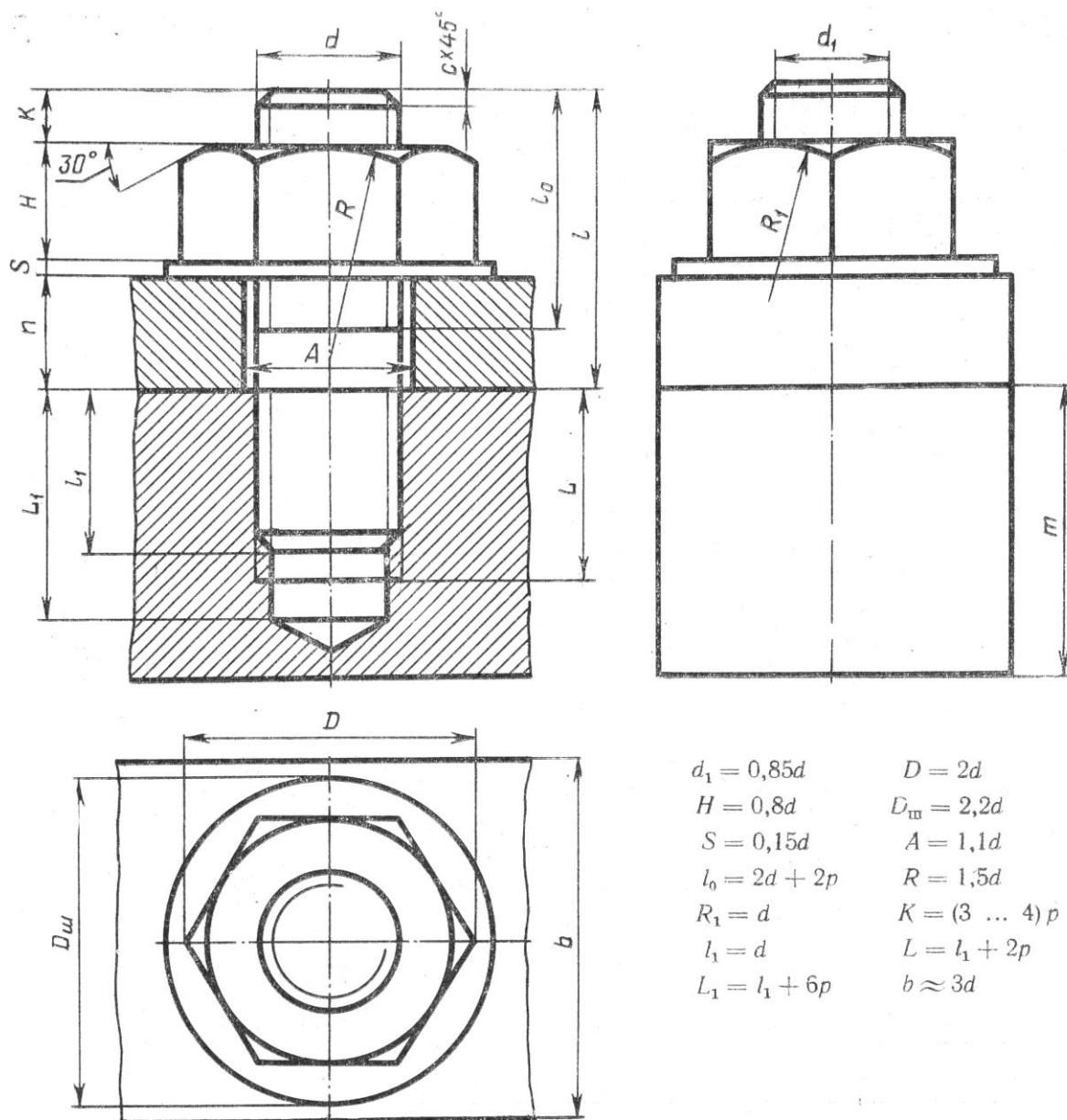
Глибина свердління гнізда $l_2 = l_1 + 0,5d$. Недоріз різьби в гнізді $h = (3...4)p$. Діаметр отвору під різьбу гнізда $d_1 = d - P$. Діаметр прохідного отвору $d_0 = 1,1d$.

Додаток А Варіанти завдань та дані для розрахунків Болтове з'єднання



варіант	d (мм)	n(мм)	m (мм)	c (мм)
1	16	25	30	2
2	20	18	30	2.5
3	16	25	25	2
4	24	16	40	2.5
5	30	20	35	2.5
6	24	20	40	2.5
7	20	15	40	2.5
8	16	25	30	2
9	24	24	45	2.5
10	20	30	25	2.5
11	16	15	20	2
12	20	16	30	2.5
13	24	18	40	2.5
14	30	24	40	2.5
15	16	20	30	2

З'єднання шпилькою



варіант	d (мм)	n(мм)	m (мм)	c (мм)
1	12	20	35	1,8
2	20	24	60	2.5
3	24	20	50	2,5
4	12	14	27	1,8
5	14	18	42	2
6	14	16	50	2
7	20	24	60	2.5
8	12	24	40	2
9	14	18	40	2.5
10	16	20	44	2
11	24	16	46	2.5
12	22	22	48	2.5
13	16	18	40	2.5
14	28	30	50	3
15	24	18	52	2