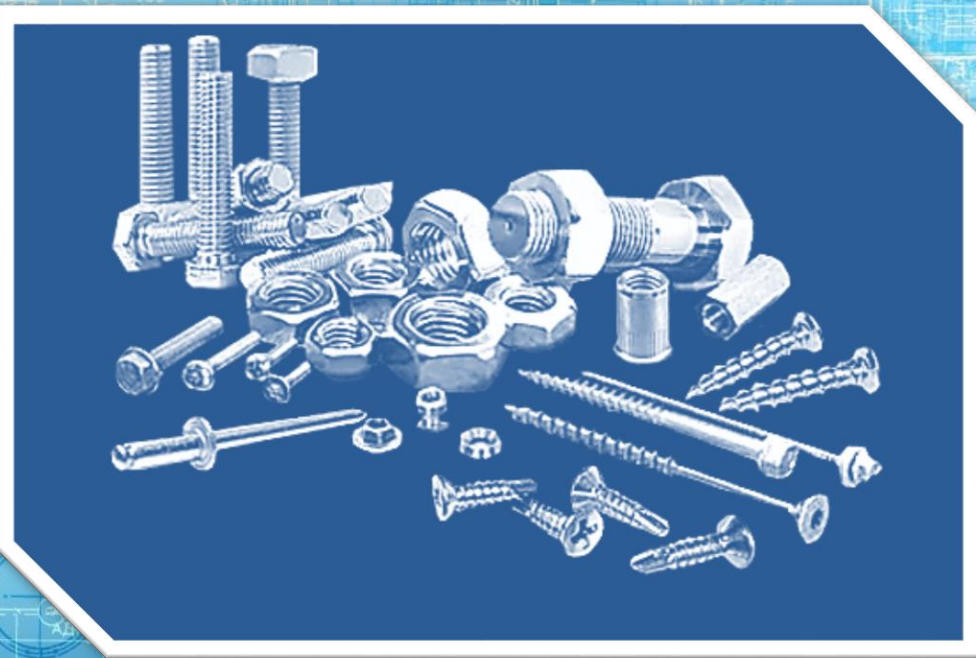


Відкрите практичне заняття з нарисної геометрії, інженерної графіки



*Види різьбових
з'єднань.
Інструментальний
аналіз елементів
різьбових деталей*

Викладач :

Журавель Г.Ю.

МЕТА ЗАНЯТТЯ

- *ознайомлення з видами різьбових з'єднань і їх застосуванням, з деталями, що містять зовнішню і внутрішню різьбу;*
- *формування навичок інструментального аналізу елементів різьблення атестованих болтів, гвинтів, шпильок і гаїлок;*
- *набування навичок самостійного розпізнавання видів різьбових з'єднань;*
- *розширення кругозору студентів при ознайомленні з графічної документацією, що містить різьбові деталі;*
- *розвивання техніко-технологічного мислення при вимірюванні елементів різьблення атестованих деталей;*
- *формування навичок самостійного підбору деталей з однаковою різьбою з метою заміни бракованих деталей.*

ПЛАН ЗАНЯТТЯ

1. Актуалізація опорних знань студентів.

1.1 Графічний кросворд

2. Виконання практичної роботи.

2.1 Вивчення нового матеріалу

2.2 Інструкція з техніки безпеки при роботі з штангенциркулем.

2.3 Алгоритм виконання практичної роботи.

2.4 Видача завдань до виконання роботи.

2.5 Виконання інструментального аналізу деталей.

2.6 Заповнення протоколу аналізу виконаних робіт

3. Закріплення знань студентів.

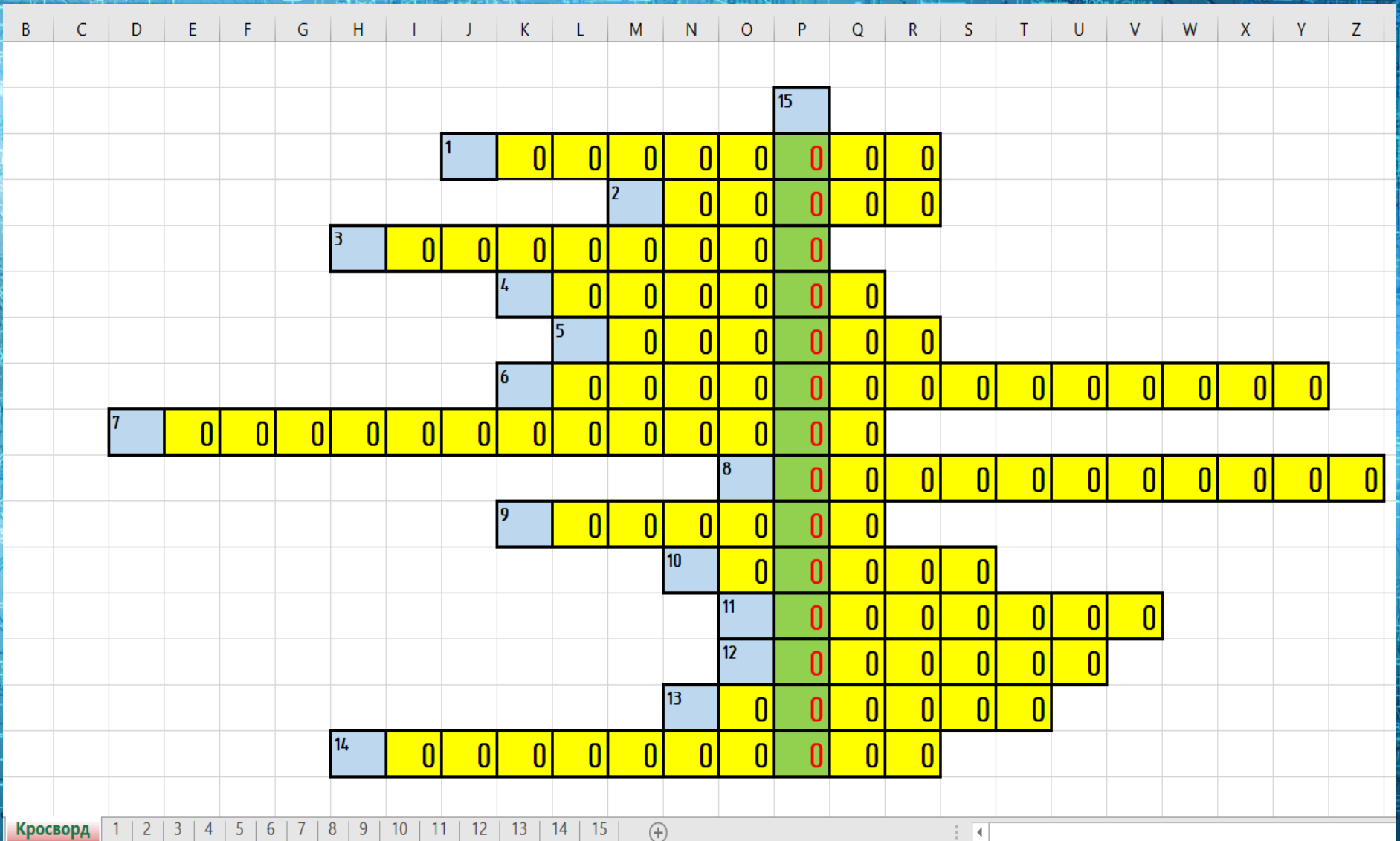
3.1 Вікторина «Так чи Ні»

3.2 Навчальний відеоролик.

4. Підведення підсумків заняття.

5. Домашнє завдання.

ГРАФІЧНИЙ КРОСВОРД

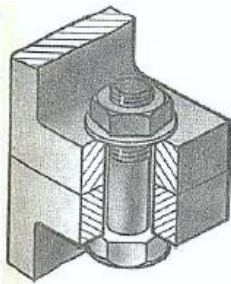


ГРУПИ РОЗ'ЄМНИХ З'ЄДНАНЬ

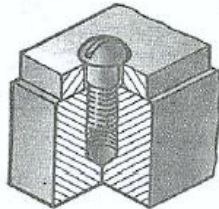
Роз'ємні з'єднання

Різьбові

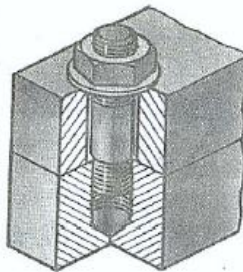
Нерізьбові



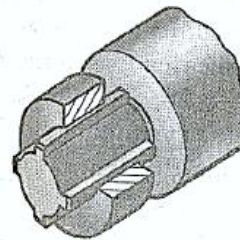
Болтове



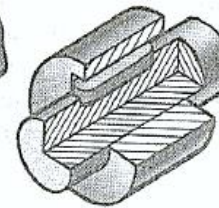
Гвинтове



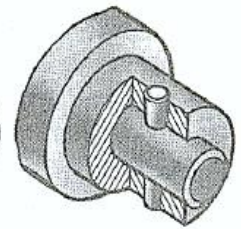
Шпилькове



Шліцьове



Шпонкове



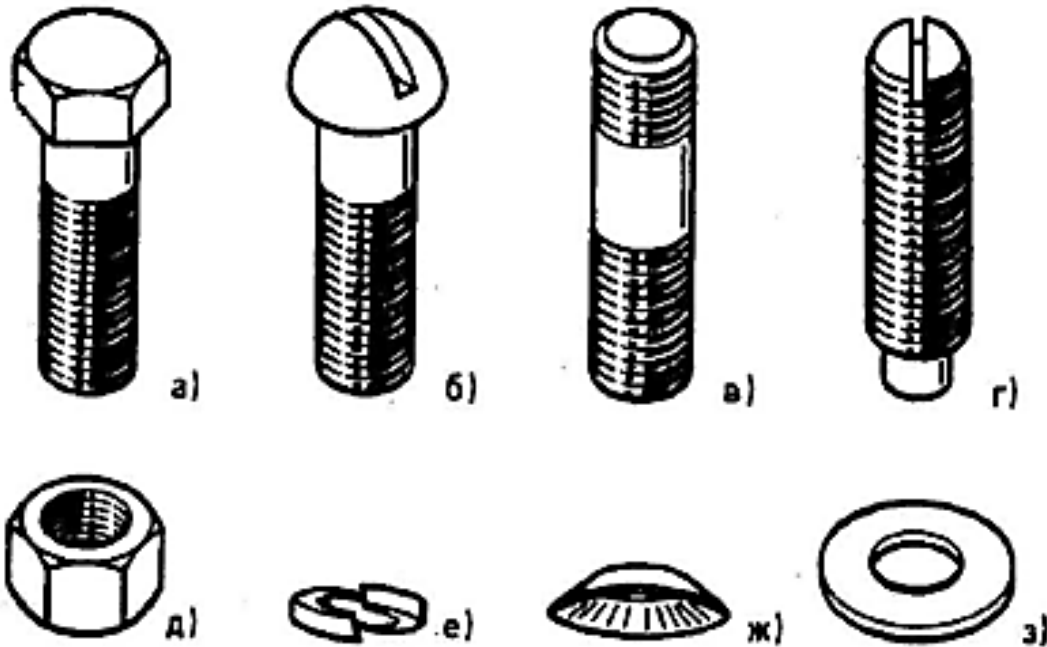
Штифтове

ЗОБРАЖЕННЯ ТА ПОЗНАЧЕННЯ РІЗЬБОВИХ ДЕТАЛЕЙ

- Вироби, за допомогою яких виробляються з'єднання деталей у машинах і механізмах, називаються кріпильними*



ТИПИ КРІПИЛЬНИХ ВИРОБІВ



а) болт;

б) гвинт;

в) шпилька;

г) установочний гвинт;

д) гайка шестигранна;

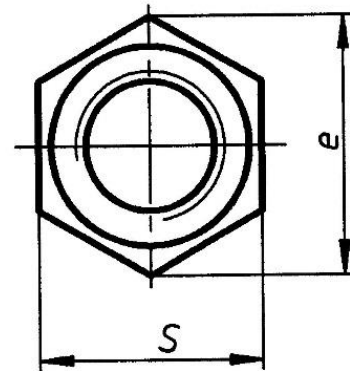
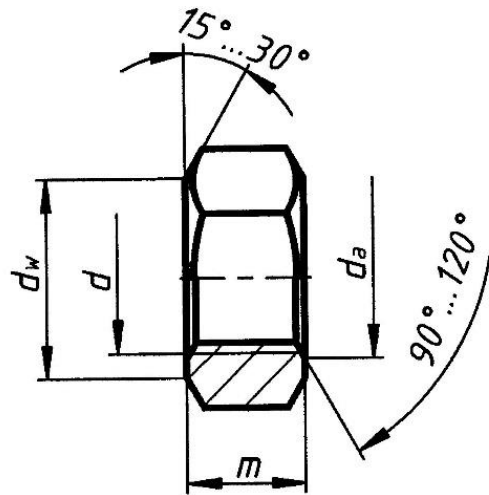
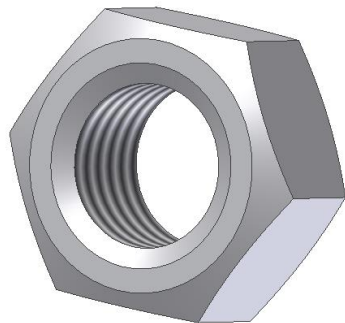
е) пружина шайба;

ж) деформирующая шайба;

з) плоская шайба.

ТИПИ КРІПИЛЬНИХ ВИРОБІВ

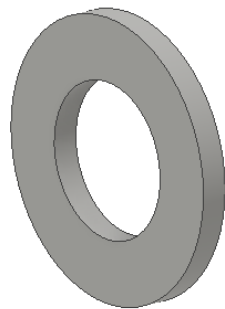
- Гайка — це деталь, шестигранної, круглої або квадратної форми з різцевим отвором.



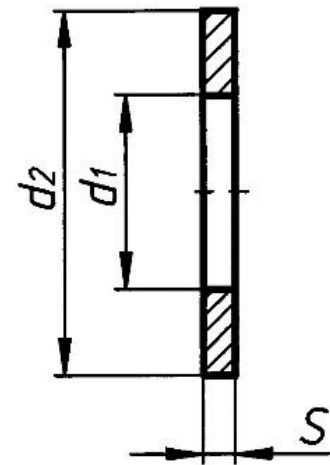
Гайка M16 ГОСТ 5915–70

ТИПИ КРІПІЛЬНИХ ВИРОБІВ

Шайба – кріпильний виріб з отвором, який підкладають під гайку або головку болта, або гвинта для збільшення опорної поверхні і запобігання їх самовідгвинчування

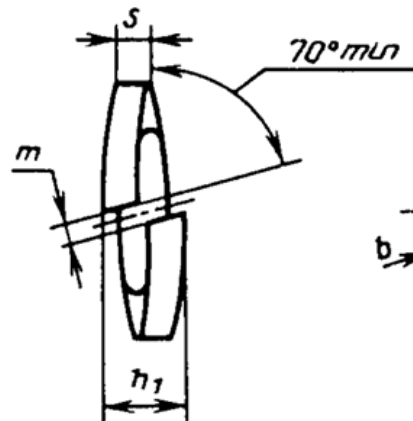


Шайба 16 ГОСТ 11371–78

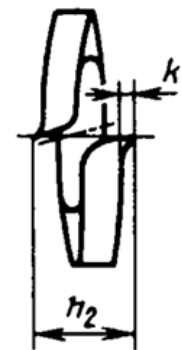
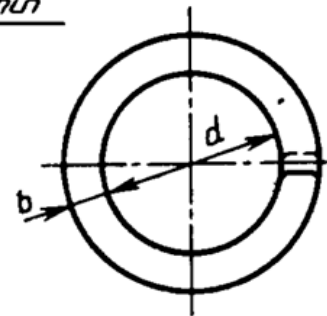


ТИПИ КРІПІЛЬНИХ ВИРОБІВ

Пружинна шайба – розрізна круга шайба, кінці якої розташовані в різних площинах. Служить для запобігання самовідгвинчування різьбових з'єднань за рахунок пружної деформації шайби під навантаженням.



$$m \leq 0,7s \text{ max}$$
$$h_1 = 2s \pm 15\%$$

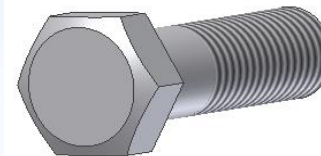


$$h_2 = (2s + 2k) \pm 15\%$$

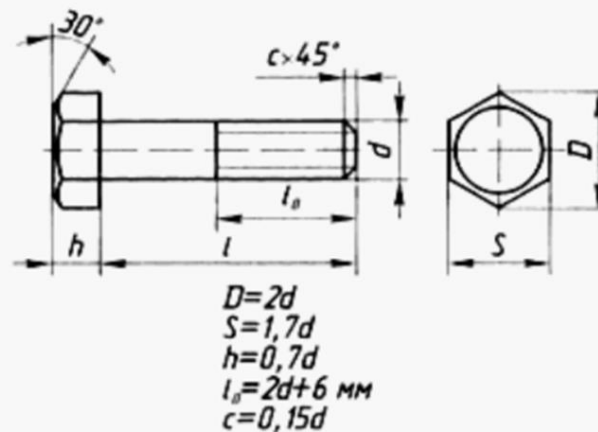
Шайба d ГОСТ 6402-70

ТИПИ КРІПИЛЬНИХ ВИРОБІВ

- **Болт** — це деталь, що складається з циліндричного стрижня з різьбою і головки.



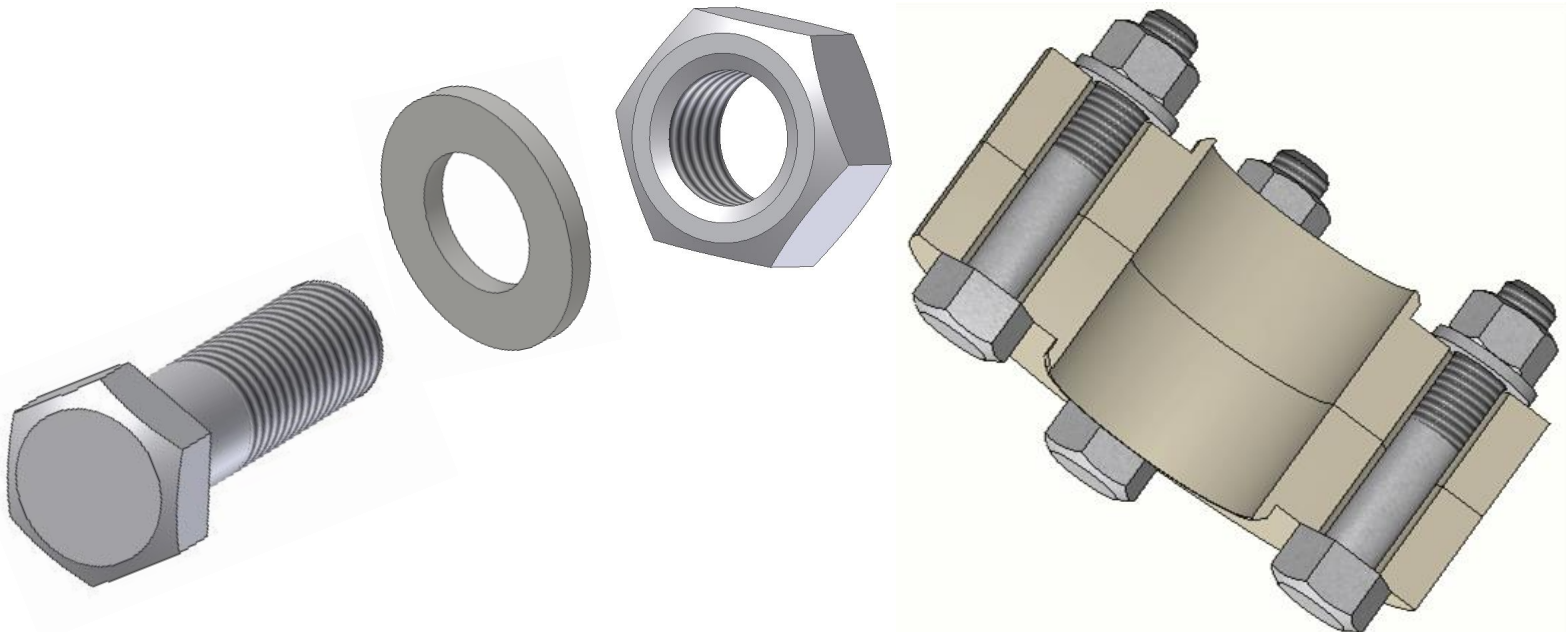
Болт М16х60 ГОСТ 7805–70



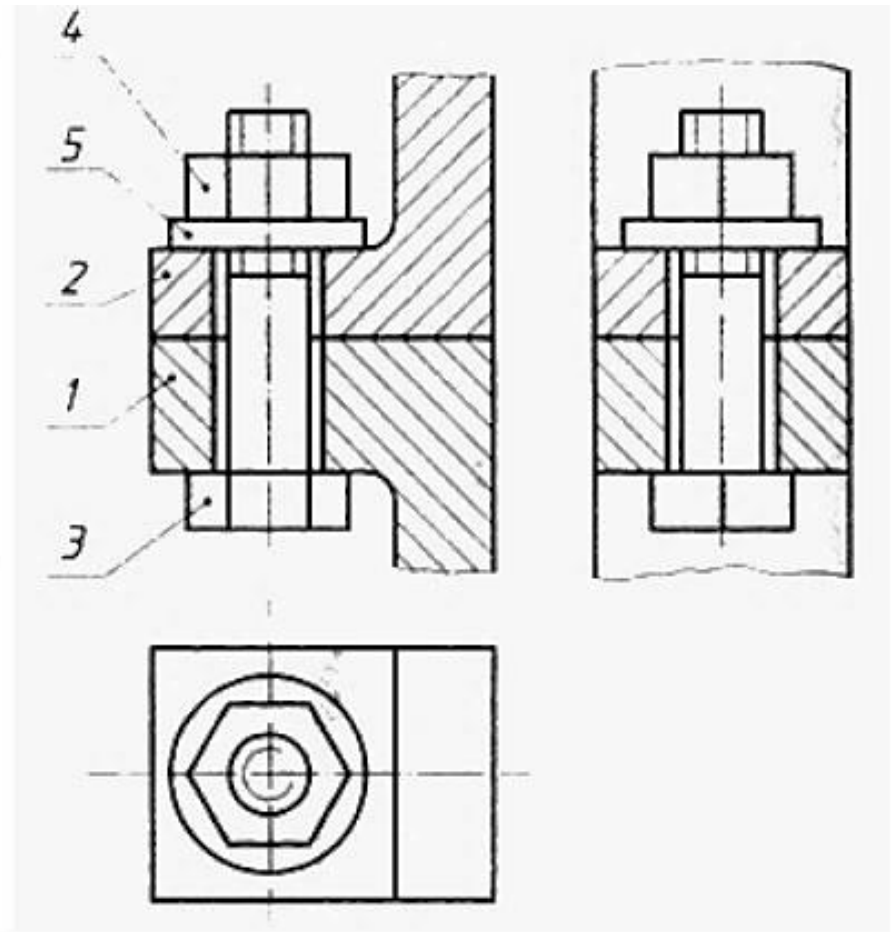
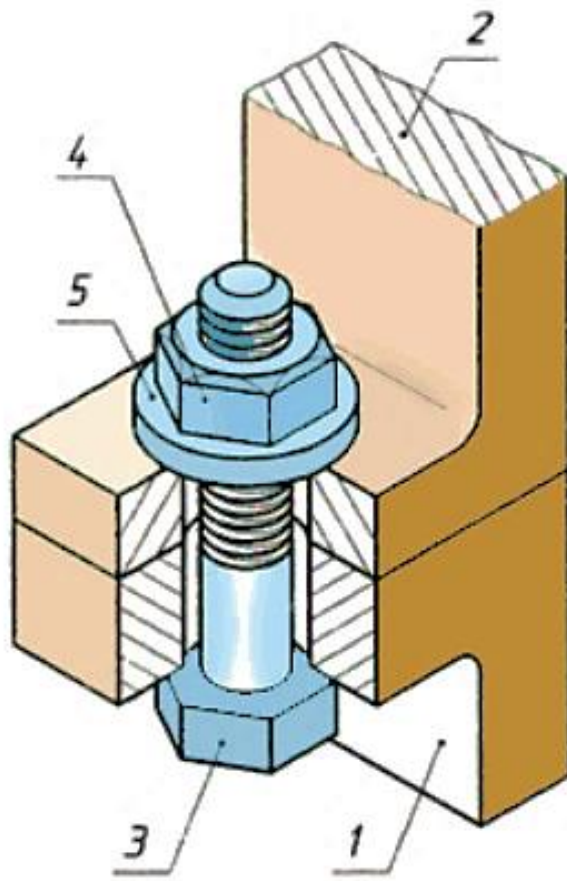
БОЛТОВЕ З'ЄДНАННЯ

Використовується:

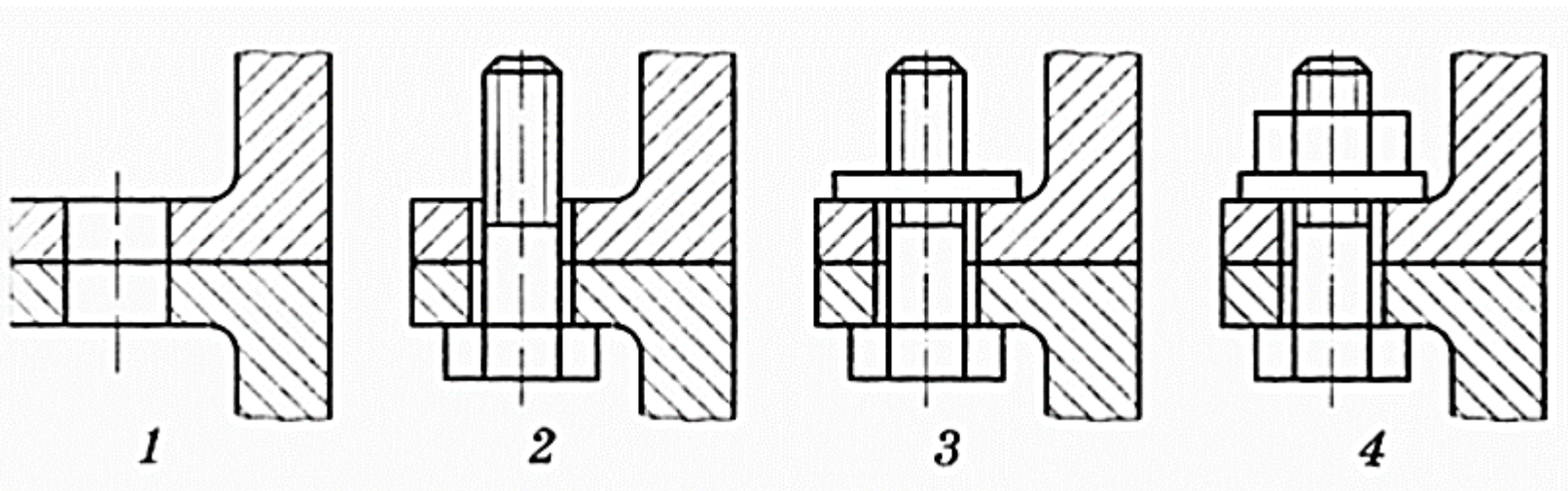
- є можливість виконання наскрізних отворів в деталях, що стягуються;*
- немає обмежень по розташуванню головки болта і гайки;*
- з'єднання часто розбирають і збирають.*



КРЕСЛЕННЯ БОЛТОВОГО З'ЄДНАННЯ

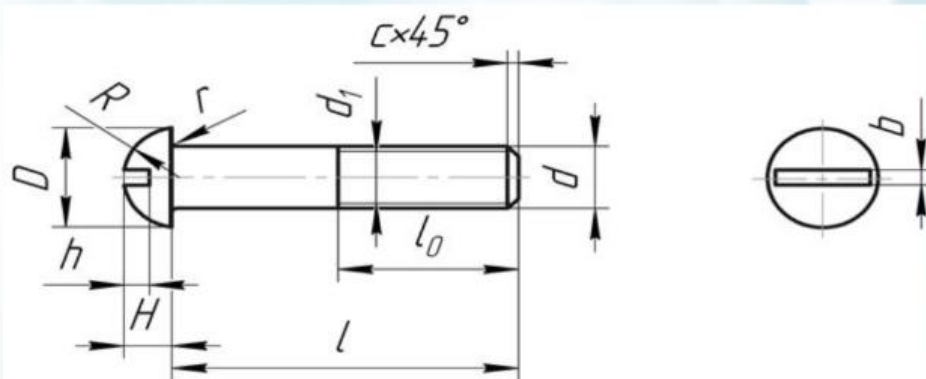
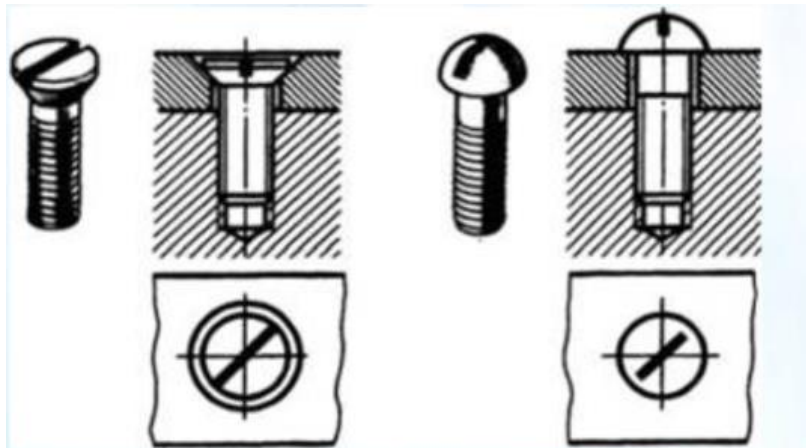


КРЕСЛЕННЯ БОЛТОВОГО З'ЄДНАННЯ

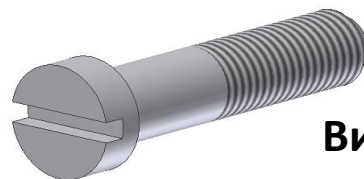
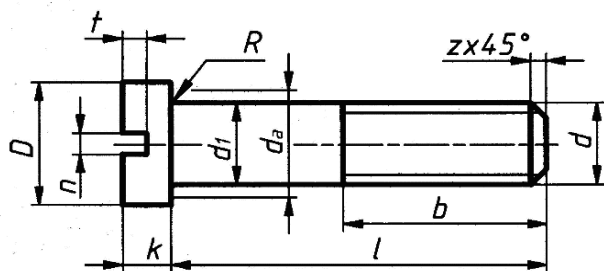


ТИПИ КРІПІЛЬНИХ ВИРОБІВ

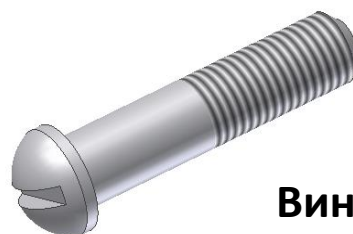
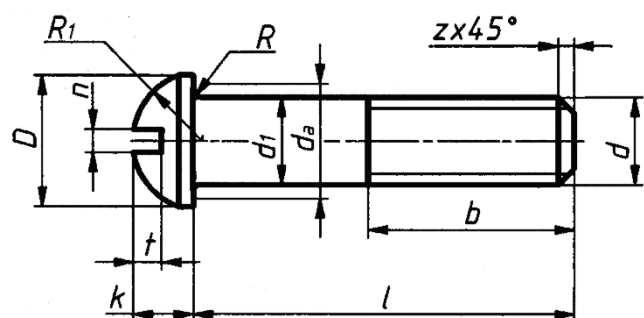
Гвинт — циліндричний стрижень, на одному кінці якого є головка, а на другому різьба.



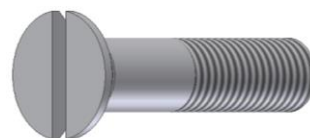
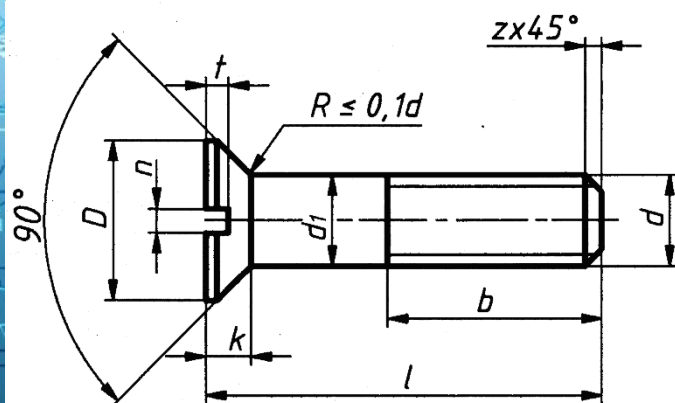
ТИПИ КРІПІЛЬНИХ ВИРОБІВ



Винт $M16 \times 50$ ГОСТ 1491-80



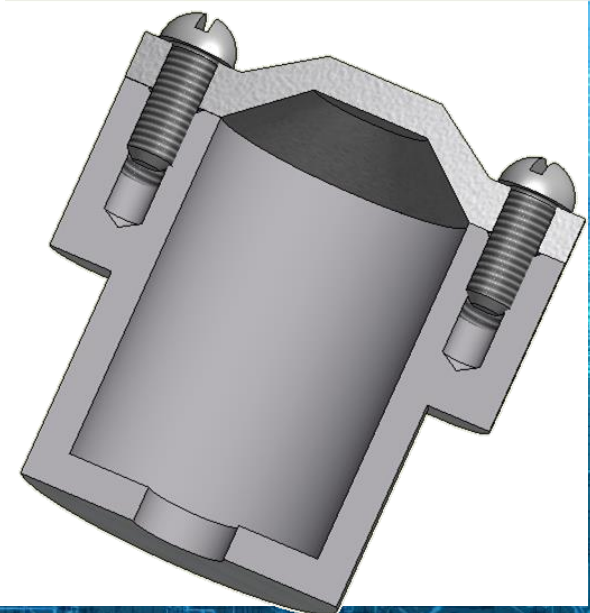
Винт $M8 \times 50$ ГОСТ 17473-80



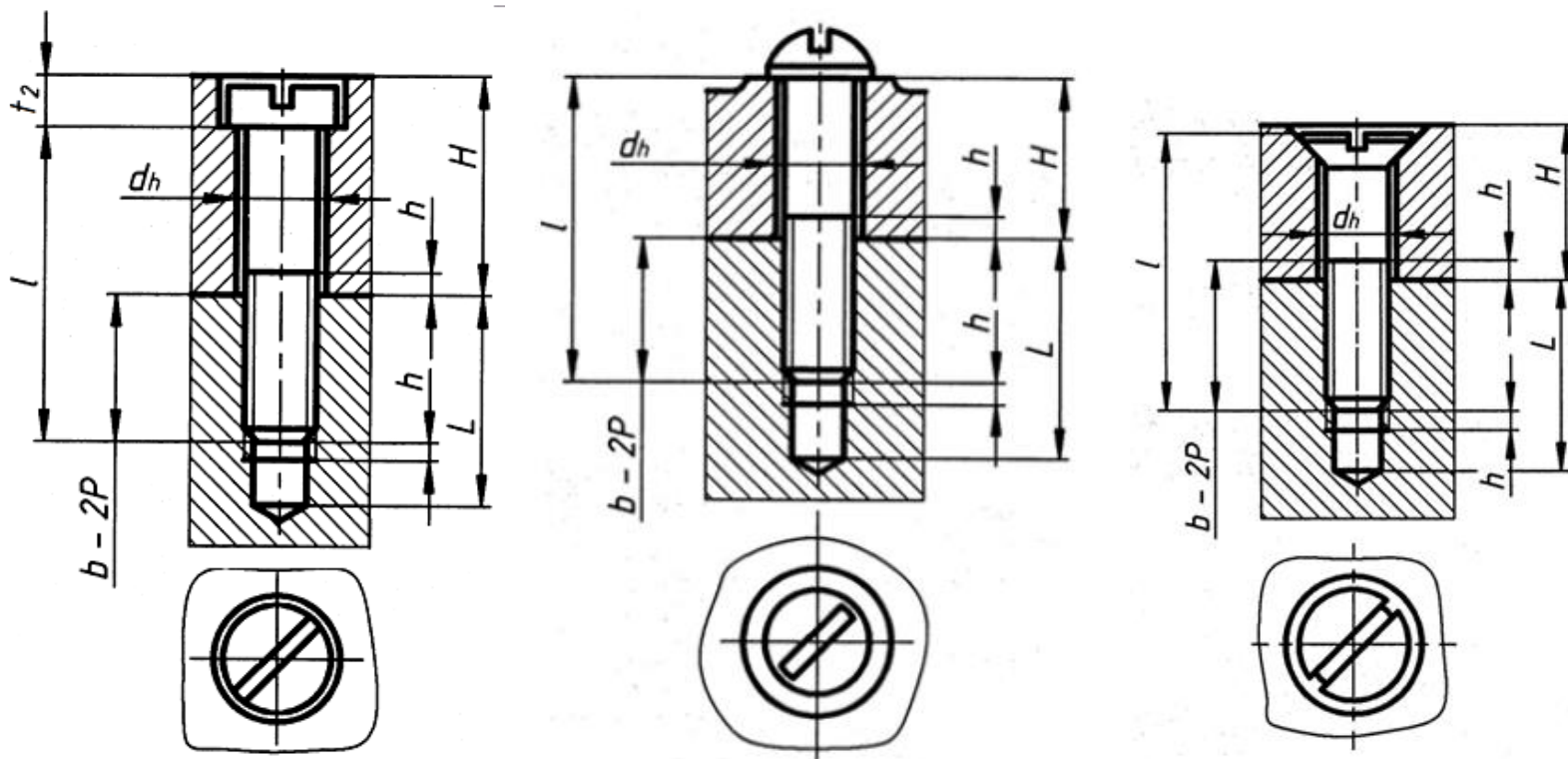
Винт $M8 \times 50$ ГОСТ 17475-80

ГВИНТОВЕ З'ЄДНАННЯ

У гвинтове з'єднання входять гвинт і деталі які скріплюються. Одна деталь має гладкий наскрізний отвір, форма якого залежить від головки гвинта. Друга деталь має глухий отвір для гвинта.



КРЕСЛЕННЯ ГВИНТОВОГО З'ЄДНАННЯ.

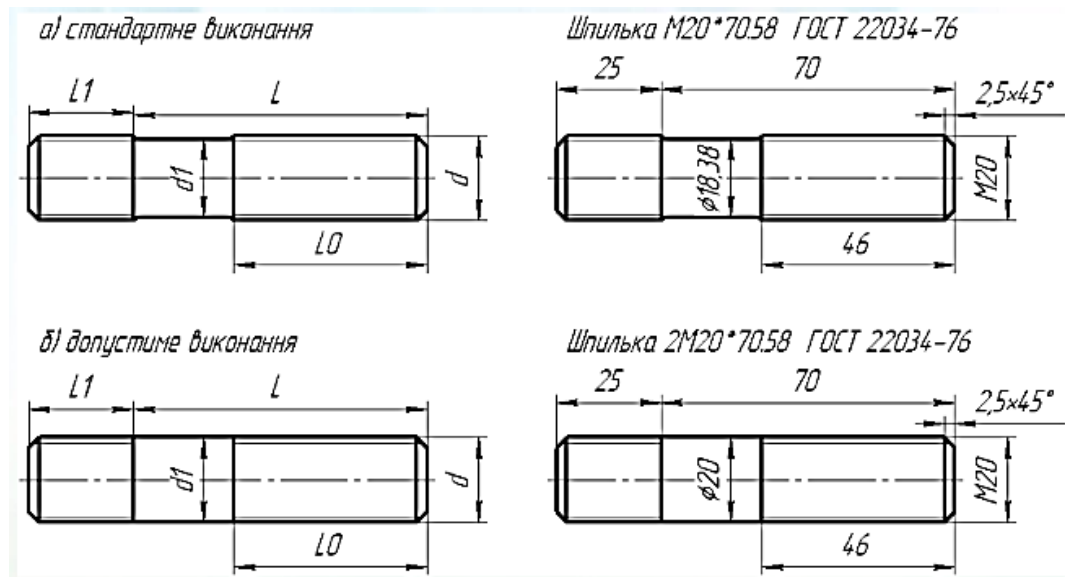


ТИПИ КРІПИЛЬНИХ ВИРОБІВ

Шпилька — кріпильна циліндрична деталь з різьєю на обох кінцях.



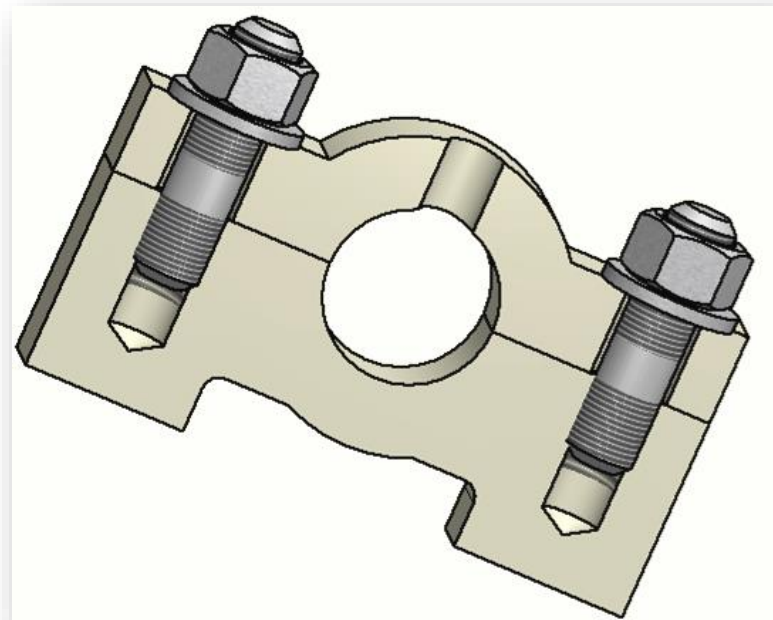
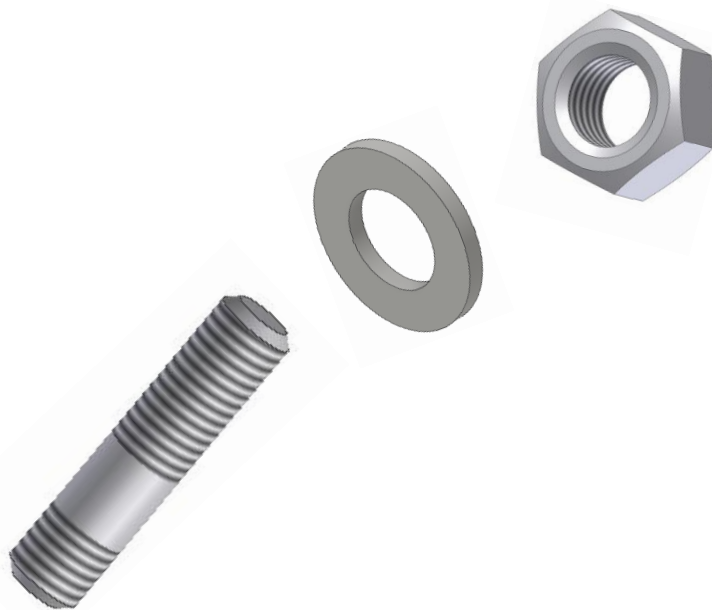
Шпилька М16х120 ГОСТ 22034–76



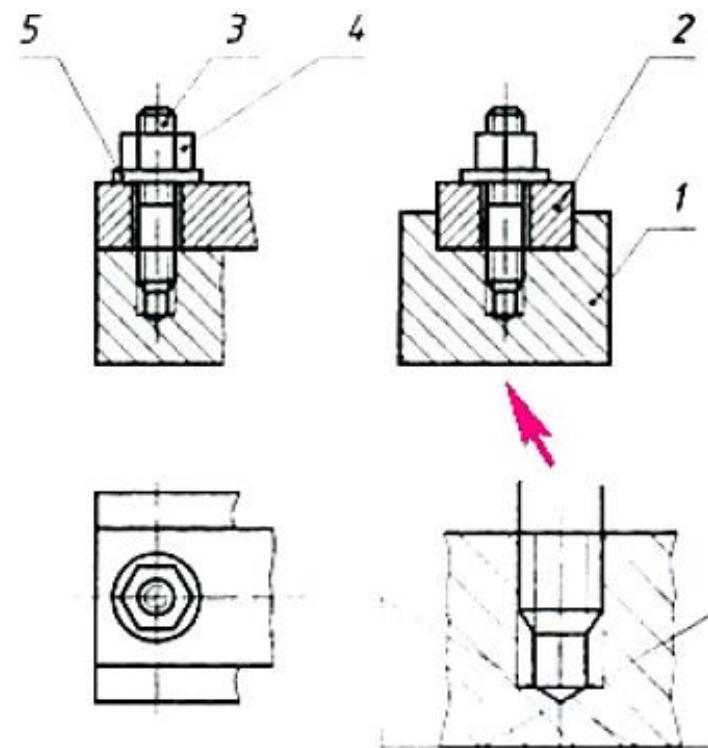
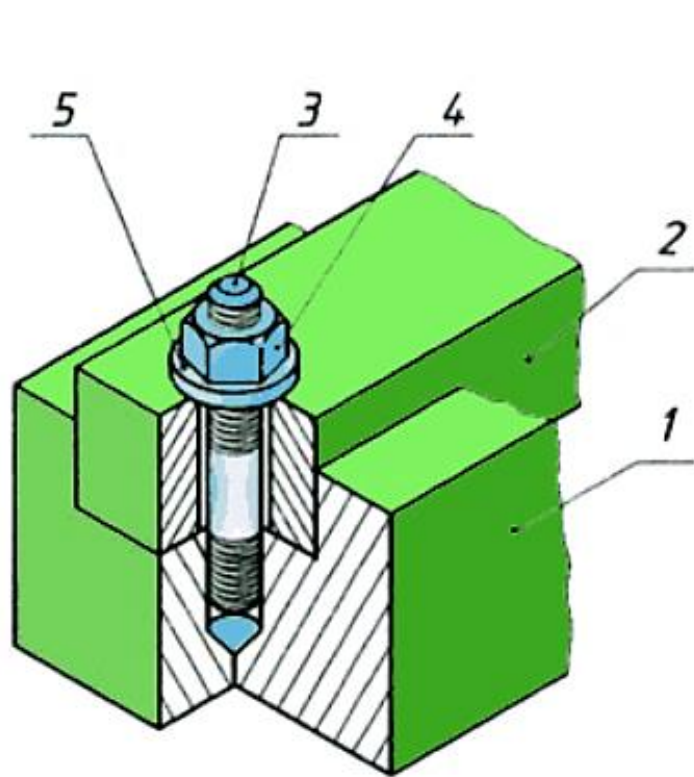
ШПИЛЬКОВЕ З'ЄДНАННЯ

З'єднання шпильками застосовують для деталей з м'яких або крихких матеріалів.

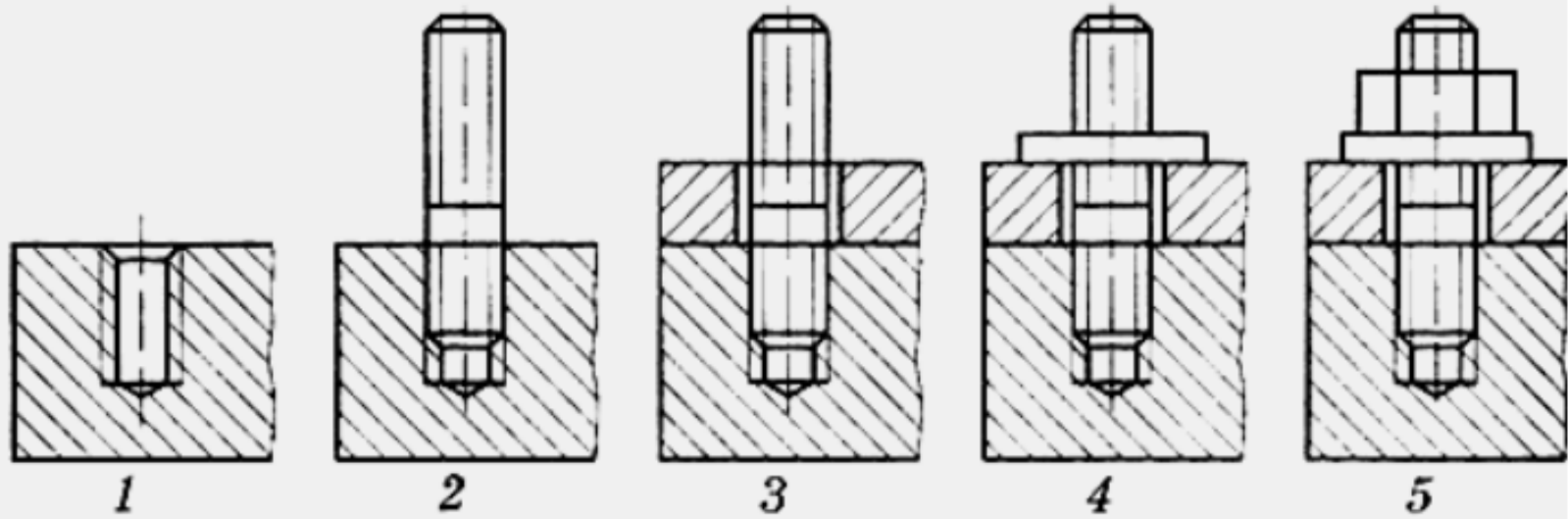
Кінець шпильки встановлюють і узвинчують в отворі з різьбою – наглухо з натягом.



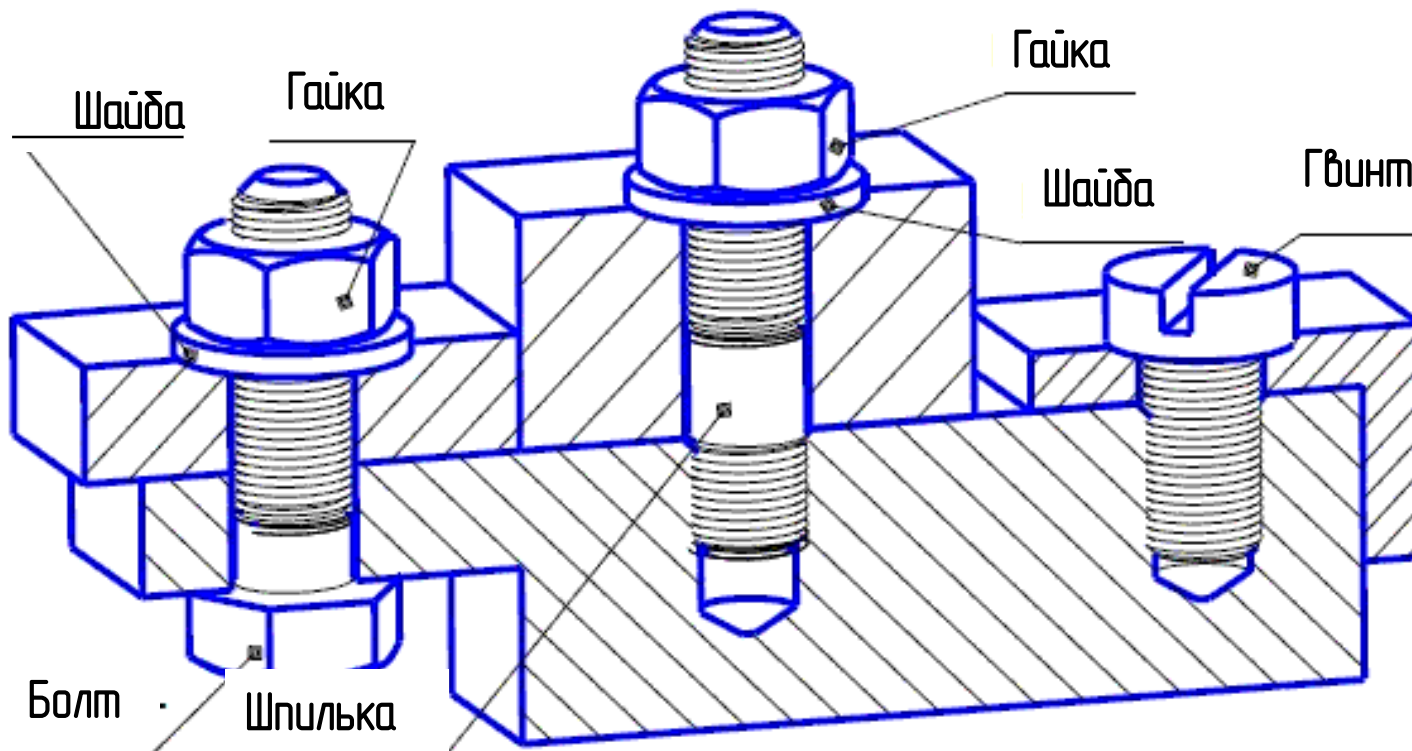
КРЕСЛЕННЯ ШПИЛЬКОВОГО З'ЄДНАННЯ.



КРЕСЛЕННЯ ШПИЛЬКОВОГО З'ЄДНАННЯ.



РІЗЬБОВІ З'ЄДНАННЯ



З'ЄДНАННЯ КРІПІЛЬНИХ МЕТИЗІВ

Стандартизовані металеві вироби (металовироби) різноманітної номенклатури промислового або широкого призначення, до яких відносяться кріпильні вироби: болти, гайки, шпильки, гвинти і т. п., призначені для з'єднання деталей.

Дані роз'ємні з'єднання здійснюються за допомогою свердління в цих деталях отворів, в які вставляються різьбові кріпильні деталі: болти, гвинти або шпильки.

На виступаючі кінці болтів і шпильок нагвинчуються гайки, затягування яких забезпечує з'єднання.

Вид кріпильних виробів залежить від товщини, форми і матеріалу деталей, що з'єднуються.



З'ЄДНАННЯ КРІПІЛЬНИХ МЕТИЗІВ

Переваги:

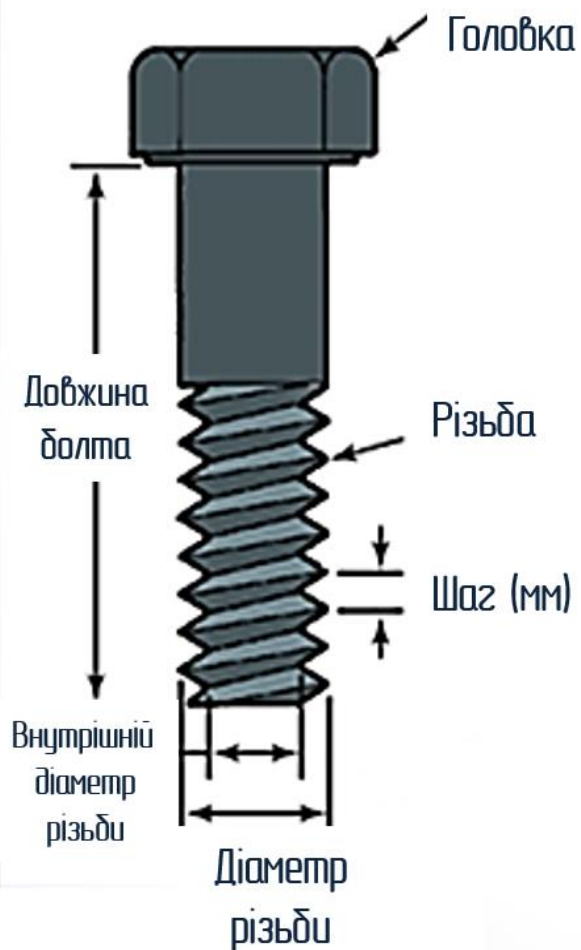
- технологічність;
- взаємозамінність;
- універсальність;
- надійність;
- масовість.



Недоліки:

- розкручування (самовідгвинчування) при змінних навантаженнях і без застосування спеціальних пристроїв
- отвори під кріпильні деталі як різьбові так і гладкі викликають концентрацію напруги.
- для ущільнення (герметизацію) з'єднання необхідно використовувати додаткові технічні рішення.

Інструментальний аналіз

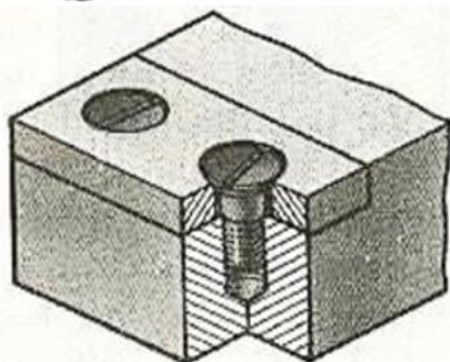


Протокол аналізу виконаних робіт.

Елементи різьблення болта № ____

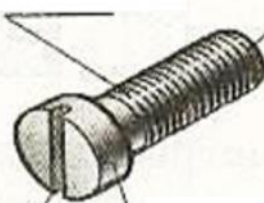
Найменування елементів різьблення	Умовне позначення елементів різьблення болта	Фактичні розміри елементів різьблення Одиниця виміру, «мм»	Еталон: Розміри елементів різьблення, атестованого болта. Одиниця виміру, «мм»	Величина помилки фактичних розмірів у порівнянні з еталоном, «мм»
Зовнішній діаметр різьди	d			
Внутрішній діаметр різьди	$d_1=0,85d$			
Глибина різьблення	$t=(d-d_1)/2$			
Крок різьди	P			
Довжина різьблення	l_0			
Довжина болта	l			
Висота головки болта	H			
Діаметр головки болта	D			
Розмір під гайковий ключ	S			

Інструментальний аналіз



Різьба

Фаска



Шліц

Головка вінта

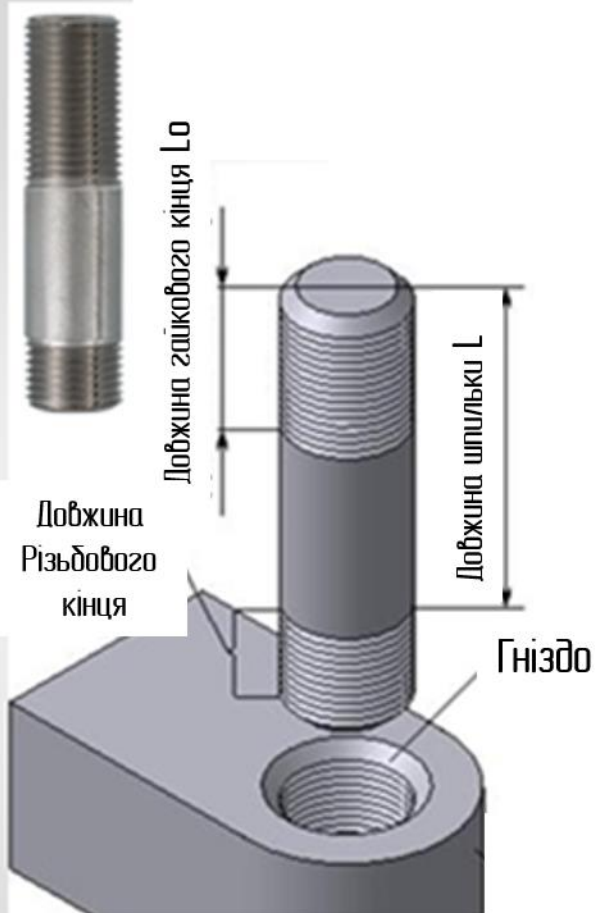


Протокол аналізу виконаних робіт.

Елементи різьблення гвинта № ____

Найменування елементів різьблення	Умовне позначення елементів різьблення гвинта	Фактичні розміри елементів різьблення Одиниця виміру, «мм»	Еталон: Розміри елементів різьблення, атестованого гвинта. Одиниця виміру, «мм»	Величина помилки фактичних розмірів у порівнянні з еталоном, «мм»
Зовнішній діаметр різьби	d			
Внутрішній діаметр різьби	$d_1=0,85d$			
Глибина різьблення	$t=(d-d_1)/2$			
Крок різьби	p			
Довжина різьблення	b			
Довжина гвинта	l			
Висота головки гвинта	k			
Діаметр головки гвинта	D			
Ширина шліца під викрутку	n			

Інструментальний аналіз



Протокол аналізу виконаних робіт.

Елементи різьблення шпильки № _____

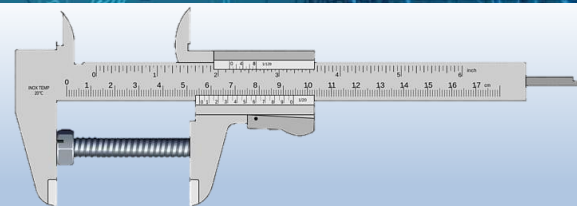
Найменування елементів різьблення	Умовне позначення елементів різьблення шпильки	Фактичні розміри елементів різьблення Одиниця виміру, «мм»	Еталон: Розміри елементів різьблення, атестованої шпильки. Одиниця виміру, «мм»	Величина помилки фактичних розмірів у порівнянні з еталоном, «мм»
Зовнішній діаметр різьди	d			
Внутрішній діаметр різьди	$d_1=0,85d$			
глибина різьблення	$t=(d-d_1)/2$			
Крок різьди	P			
Довжина різьблення гайкового кінця	l_0			
Довжина шпильки	l			
Довжина посадочного кінця	l_1			
Висота гайки	H			
Розмір під гайковий ключ	S			

Приклад заповнення протоколу аналізу виконаних робіт.

Елементи різьблення болта № 10

Найменування елементів різьблення	Умовне позначення елементів різьблення болта	Фактичні розміри елементів різьблення Одиниця виміру, «мм»	Еталон: Розміри елементів різьблення, атестованого болта. Одиниця виміру, «мм»	Величина помилки фактичних розмірів у порівнянні з еталоном, «мм»
Зовнішній діаметр різьди	d	9,8	10	0,2
Внутрішній діаметр різьди	$d_1=0,85d$	8,5	8,5	–
Глибина різьблення	$t=(d-d_1)/2$	0,65	0,75	0,1
Крок різьди	P	1,5	1,5	–
Довжина різьблення	l_0	25,8	26	0,2
Довжина болта	l	55,4	55	0,4
Висота головки болта	H	7,3	7	0,3
Діаметр головки болта	D	19,2	19	0,2
Розмір під гайковий ключ	S	17	17	–

Еталони для різьбових деталей



елементи різьблення	Еталон: Розміри елементів різьблення, атестованого болта. Одиниця виміру, «мм»	елементи різьблення	Еталон: Розміри елементів різьблення, атестованого звинта. Одиниця виміру, «мм»	елементи різьблення	Еталон: Розміри елементів різьблення, атестованої шпильки. Одиниця виміру, «мм»
d	10	d	8	d	10
d1	8,5	d1	6,8	d1	8,5
t	0,75	t	0,6	t	0,75
P	1,5	P	1,25	P	1,5
l _o	26	b	28	l _o	39
l	55	l	30	l	43
H	7	k	5	l1	36
D	19	D	14	H	8
S	17	n	1,5	S	17

Вікторина «Так чи Ні»



Навчальний відеофільм. Виготовлення кріпильних виробів.



Домашнє завдання

- Повторити вивчений матеріал підручник: «Креслення» Сидоренко В.К. стор. 165–175
- Відповісти на питання підручник: «Креслення» Сидоренко В.К. стор. 173; 175
- Виконати онлайн тести з теми «Різьбові з'єднання»

