

**Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра основ конструювання механізмів і машин

Методичні рекомендації
з виконання креслення нарізей
з дисципліни «Інженерна графіка»

Дніпро
НТУ «Дніпровська політехніка»
2018

Методичні рекомендації з виконання креслення нарізей з дисципліни «Інженерна графіка» /О.С. Жовтяк, Т.С. Савельєва, Д. С. Пустовой, – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 40 с.

Затверджено на засіданні редакційної ради університету (протокол №5 від 31.05.2018 р.) на підставі експертизи методичної комісії зі спеціальності 184 «Гірництво» за поданням кафедри основ конструювання механізмів і машин.

Подано методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Інженерна графіка» в освітньо-кваліфікаційній програмі підготовки фахівців зі спеціальності 184 «Гірництво».

Відповідальний за випуск завідувач кафедри основ конструювання механізмів і машин, канд. техн. наук, доцент К.А. Зіборов.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ЗОБРАЖЕННЯ І ПОЗНАЧЕННЯ НАРІЗІ	4
1.1. Загальні відомості	4
1.2. Визначення нарізі	4
1.3. Елементи нарізі та її основні параметри	5
1.4. Класифікація нарізей	7
1.5. Зображення нарізі на кресленику	8
1.6. Позначення нарізі	10
2. СТАНДАРТНІ НАРІЗІ	11
2.1. Нарізь трикутного профілю	11
2.1.1. Нарізь метрична	11
2.1.2. Нарізь трубна циліндрична	13
2.1.3. Нарізь конічна дюймова з кутом профілю 60°	13
2.1.4. Метрична конічна нарізь	15
2.2. Нарізь трапецеїдального профілю	16
2.2.1. Нарізь трапецеїдальна	16
2.2.2. Нарізь упорна	17
2.3. Нарізь кругла	18
2.4. Нестандартні нарізі	19
2.5. Нарізь спеціальна	19
ЛІТЕРАТУРА	20
Додаток 1 Приклад виконання і оформлення кресленика	21
Додаток 2 Варіанти завдань	21

ВСТУП

Економічний розвиток країни вимагає прискореного зростання сфери виробництва за рахунок підвищення продуктивності праці в усіх галузях промисловості, що робить важливим завданням для вищої школи - підвищення якості і рівня підготовки фахівців технічних спеціальностей.

Дані методичні вказівки призначені для вивчення студентами дисциплін «Інженерна графіка» і «Нарисна геометрія та інженерна графіка».

Мета – за допомогою цих методичних вказівок – забезпечити засвоєння студентом методів виконання нарізей, при складанні машинобудівних креслень згідно до державних стандартів на рівні професійної підготовки, що відповідає діяльності бакалавра.

Для виконання графічних завдань курсу студент зобов'язаний попередньо оволодіти знаннями щодо самого поняття «нарізь», видів нарізей та методів їх графічного зображення і на цій основі одержати практичні навички складання креслень технічних деталей із урахуванням вимог ЕСКД (Єдиної системи конструкторської документації).

В методичних рекомендаціях поєднано основні положення та поняття щодо нарізей і наведено ілюстративний матеріал, що полегшує засвоєння термінологічної системи вивчення дисципліни, сприяє формуванню у студента навичок логічного мислення та засвоєння практичних прийомів креслення.

Для поглибленого вивчення матеріалу наведена рекомендована література.

Методичні вказівки відповідають програмам дисциплін «Інженерна графіка» і «Нарисна геометрія та інженерна графіка», призначаються для самостійної роботи студента під час засвоєння лекційних модулів та виконання індивідуальних завдань з креслення.

1. ЗОБРАЖЕННЯ І ПОЗНАЧЕННЯ НАРІЗІ.

1.1. Загальні відомості.

При виготовленні машин їх складові частини (деталі) з'єднують між собою тим чи іншим способом. З'єднання поділяються на роз'ємні і нероз'ємні. У машинобудуванні велике поширення отримали з'єднання деталей, що здійснюються за допомогою нарізі або кріпильних виробів. Такі з'єднання деталей чи вузлів характеризуються універсальністю, високою надійністю, здатністю сприймати великі навантаження. Вони зручні для виконання операцій збирання і розбирання, прості у виготовленні.

З'єднання нарізю – це з'єднання, повторне складання і розбирання яких можливе без пошкодження їх складових частин. Такі з'єднання відносяться до групи роз'ємних з'єднань. Нарізь широко застосовується в багатьох сферах промислового виробництва і техніці для роз'ємного з'єднання деталей машин і механізмів.

1.2. Визначення нарізі.

В основі утворення нарізі лежить гвинтовий рух деякої фігури, що складається з рівномірних поступального і обертального рухів відносно прямої, яка називається віссю гвинтового руху.

Якщо в тіло циліндричного (конічного) стрижня, що рівномірно обертається навколо своєї осі, поглибити різець токарного верстата і надати йому рівномірно-поступальний рух паралельно осі циліндра (конуса), то на поверхні останнього утворюється гвинтова канавка і гвинтовий виступ. Сукупність рівномірно розташованих гвинтових виступів і западин (каналів) постійного перетину, утворених на циліндричній або конічній поверхні, називають нарізю (рис.1.1). Крім нарізування різцем нарізь може бути отримана шляхом нарізування на стрижні плашкою, в отворі деталі виконана - гайкорізом, а також накатана на спеціальному обладнанні відповідним інструментом.

Залежно від виду поверхонь, на яких утворені нарізі, останні поділяються на циліндричні і конічні.

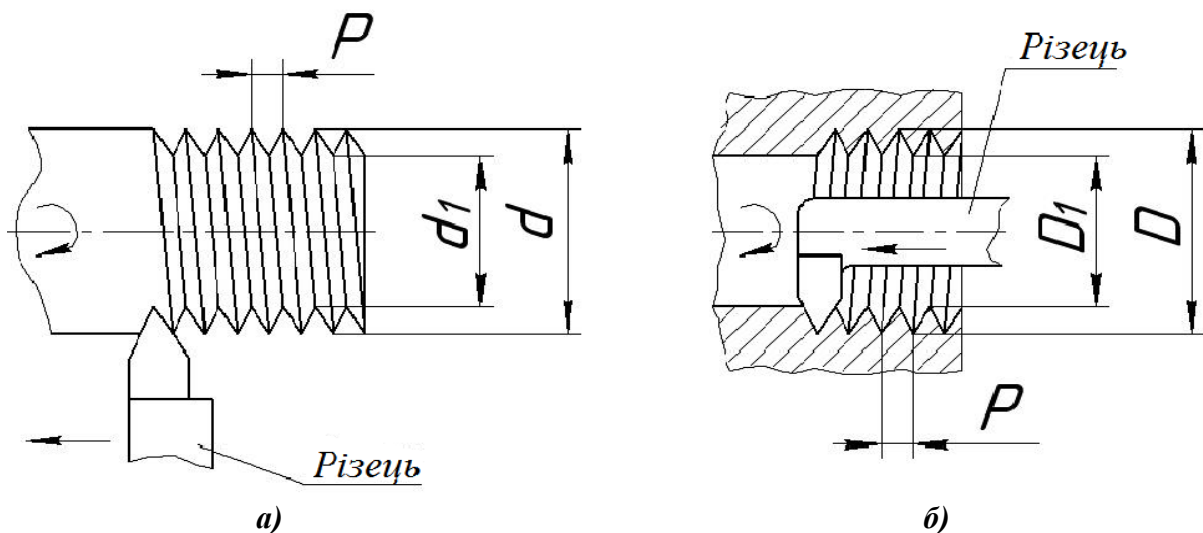


Рис. 1.1. Утворення нарізі на поверхнях: а) зовнішня нарізь; б) внутрішня нарізь.

Нарізь, утворену на стрижні, називають зовнішньою (рис.1.1, а), а в отворі - внутрішньою (рис.1.1 б).

Права нарізь утворюється контуром, що обертається за годинниковою стрілкою і переміщується уздовж осі в напрямку від спостерігача, а ліва - контуром, що обертається проти годинникової стрілки.

За числом заходів нарізь підрозділяється на однозахідну і багатозахідну (двох -, трьохзахідну і т. д.).

Загальні поняття, визначення і терміни встановлені ДСТУ 11708-82 .

1.3. Елементи нарізі та її основні параметри.

Вісь нарізі - вісь, щодо якої утворена гвинтова поверхня нарізі.

Профіль нарізі - профіль виступу і канавки (западини) нарізі в площині осьового перерізу нарізі (рис. 1.2). Профіль нарізі включає бічні сторони, вершини і западини нарізі. Кут, утворений суміжними бічними сторонами, називають кутом профілю нарізі. Зовнішнім діаметром нарізі - d , (D) - називають діаметр уявного циліндра, описаного навколо вершин зовнішньої d або западин внутрішньої нарізі D . Внутрішнім діаметром нарізі - d_1 , (D_1) - називають діаметр уявного циліндра, вписаного в западини зовнішньої нарізі або в вершини внутрішньої нарізі (рис.1.1 та 1.2).

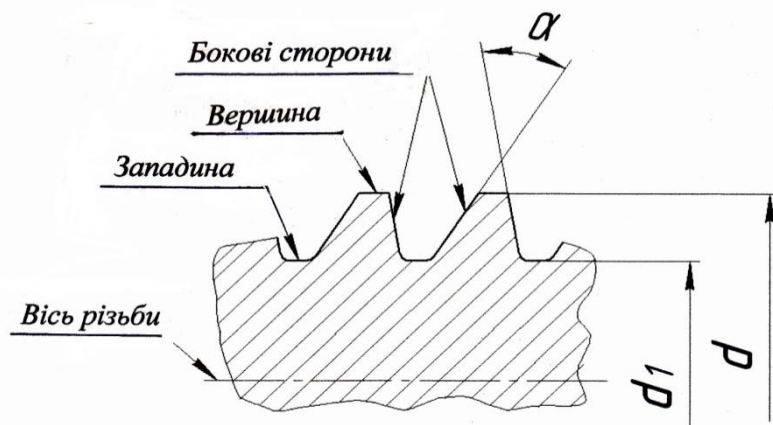


Рис. 1.2. Основні елементи нарізі.

Номинальний розмір нарізі - діаметр, який умовно характеризує розміри нарізі і використовується при її позначенні.

Профіль нарізі є одним з основних параметрів, що характеризують нарізь. У сучасному машинобудуванні найбільш широке розповсюдження отримали нарізі трикутного, трапецеїдального і прямокутного профілів.

Нарізь трикутного профілю зазвичай виконують на деталях для їх безпосереднього з'єднання шляхом згвинчування і на деталях (болтах, гайках, гвинтах та ін.), призначених для здійснення з'єднання двох або декількох складових частин виробів між собою, і тому його називають з'єднанням нарізю.

Нарізі трапецеїдального і прямокутного профілів називають ходовими і застосовують головним чином для перетворення обертального руху однієї деталі в осьове переміщення іншої. Так, наприклад, за допомогою обертових ходових гвинтів здійснюється зворотно-поступальне переміщення механізмів металорізальних верстатів, рухомої губки лещат і т.п.

До параметрів нарізі також відносяться її крок і хід.

Крок нарізі P - відстань між сусідніми однойменними бічними сторонами профілю, що вимірюється уздовж осі нарізі (рис.1.1, 1.3).

Початок виступу нарізі носить назву заходу нарізі. На циліндричній поверхні можна отримати нарізь шляхом утворення двох або більше виступів з рівномірно розташованими заходами. Такі нарізі називають багатозахідними.

Для багатозахідних нарізей розрізняють поняття крок і хід. Ходом P_h називають відстань між однаковими точками профілів двох сусідніх витків одного і того ж гвинтового виступу, а крок P визначається відстанню між двома сусідніми витками (рис.1.3).

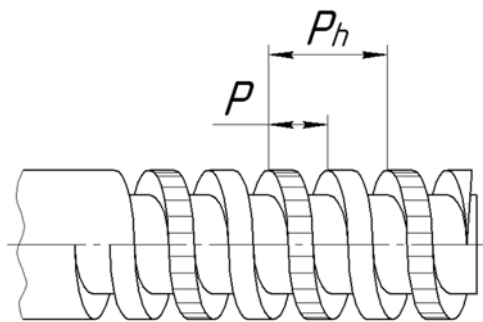


Рис. 1.3. Крок і хід нарізі.

Для однозахідної нарізі її крок дорівнює ходу, тобто $P = P_h$.

Для багатозахідної нарізі хід P_h дорівнює добутку числа заходів n на крок P , тобто $P_h = P \times n$.

Крім профілю, діаметра, кроку, числа заходів та напрямку нарізі характеризується довжиною її нарізки (накатки).

Довжиною нарізі називають довжину ділянки поверхні на якій утворена нарізь, включаючи фаску і збіг нарізі.

Перед нарізанням нарізі на кінці стрижня або на початку отвору виконується фаска - кінцева поверхня з кутом нахилу утворюючих до осі стрижня або отвору, рівним зазвичай 45° . Наявність фаски спрощує процес нарізання нарізі в початковий період, а також полегшує з'єднання між собою деталей з нарізю.

Збіг нарізі - ділянка неповного профілю в зоні переходу нарізі до гладкої частини деталі (рис.1.4). Якщо нарізь виконують до деякої поверхні, що не дозволяє доводити інструмент до упору з цією поверхнею, то утворюється недовід нарізі (рис.1.5).

Збіг нарізі плюс недовід утворюють недоріз нарізі. Якщо потрібно виготовити нарізь повного профілю, без збігу, то для виведення різьбоутворюючого інструменту роблять проточку, діаметр якої для зовнішньої нарізі повинен бути трохи менше внутрішнього діаметра нарізі, а для внутрішньої нарізі - трохи більше зовнішнього діаметра нарізі (рис.1.5).

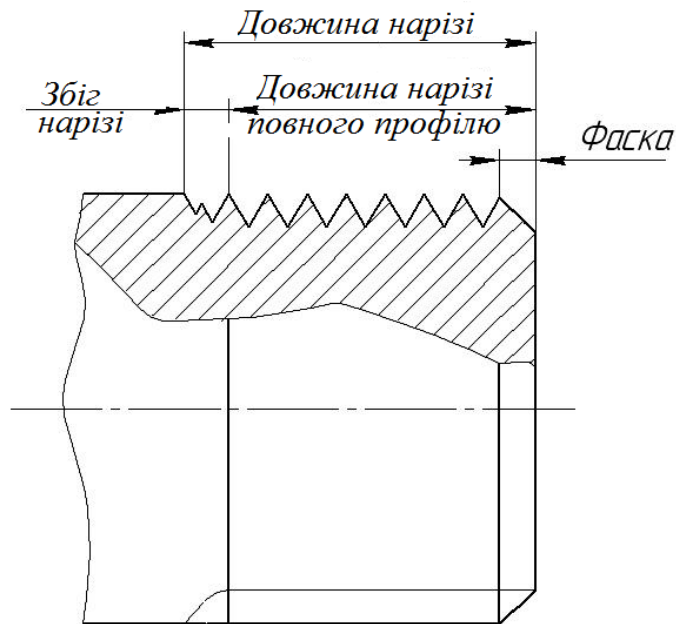


Рис. 1.4. Збіг нарізі.

Розміри фасок, збігів, недорізів і проточок встановлені державними стандартами і залежать від типу нарізі, її діаметра і кроку.

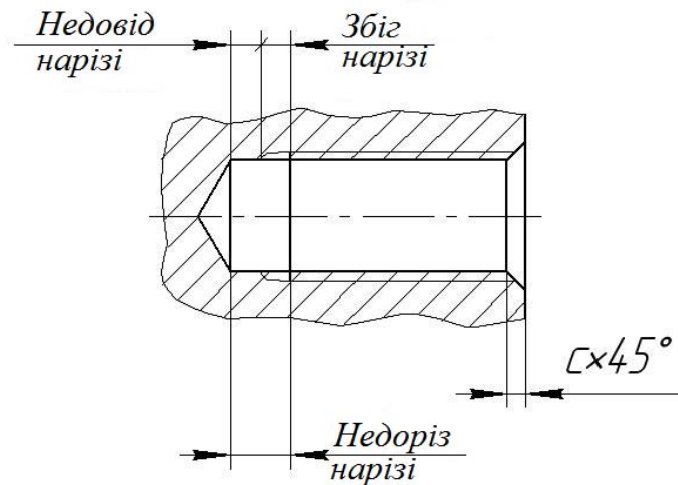


Рис. 1.5. Недоріз нарізі.

1.4. Класифікація нарізей.

Нарізі класифікують виходячи з конструктивних і експлуатаційних позицій:

1. За призначенням нарізі діляться на кріпильні, призначені для нерухомого роз'ємного з'єднання і ходові (кінематичні) для передачі руху.
2. За величиною кроку розрізняють нарізь велику, дрібну і спеціальну.
3. У напрямку гвинтової лінії нарізь поділяють на праву (нитка нарізі нарізається за годинниковою стрілкою) і ліву (нитка нарізі нарізається проти годинникової стрілки).
4. За характером поверхні нарізі бувають -циліндричні та конічні.

- 3 експлуатаційних позицій розрізняють нарізі: загального призначення - кріпильні, кінематичні, трубні, круглі, спеціальні - застосовувані для деталей певного типу. Трикутна нарізь підрозділяється на метричну, дюймову, трубну, конічну дюймову; трапецієвидна нарізь - на трапецієвидну, упорну, упорну посилену.

1. Нарізь на кресленику зображують умовно:

- На зображеннях, отриманих проектуванням на площину паралельну осі стрижня, суцільну тонку лінію проводять на всю довжину нарізі без збігу (включаючи фаску), а на зображеннях отриманих проектуванням на площину перпендикулярну до осі стрижня проводять дугу приблизно рівну $\frac{3}{4}$ кола, розімкнуту в будь-якому місці. Причому початок і кінець цієї дуги не повинні збігатися з осьовими лініями (рис.1.6).

б) в отворі - суцільними товстими лініями по внутрішньому діаметру і суцільними тонкими лініями - по зовнішньому діаметру нарізі (рис.1.6, б). На розрізах і перетинах, паралельних осі отвору, суцільну тонку лінію проводять від фаски на всю довжину нарізі без збігу, а на зображеннях, отриманих проектуванням на площину перпендикулярну до осі отвору, проводять дугу приблизно рівну $\frac{3}{4}$ кола (рис.1.6, б).

3. Фаски на стрижні і в отворі з нарізю, які не мають спеціального конструктивного призначення, при зображеннях на площині, перпендикулярній осі стрижня або отвору, не показують (рис.1.6). Знаком «*» відзначені місця нанесення позначень різьблення.



4. Лінію, яка визначає границю нарізі, наносять на стрижні і в отворі з нарізію в кінці повного профілю (до початку збігу). Границю нарізі проводять до лінії зовнішнього діаметра і зображують суцільною товстою основною лінією, якщо нарізь зображена як видима (рис.1.7) або штриховою лінією, якщо нарізь зображена як невидима.

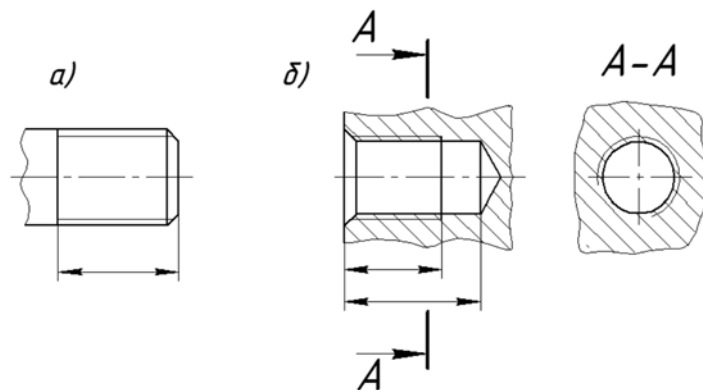


Рис. 1.7. Зображення нарізі на стрижні (а) і в отворі (б).

5. Штрихування в розрізі і перетинах проводять до лінії зовнішнього діаметра різьби на стрижні і до лінії внутрішнього діаметру в отворі, тобто в обох випадках до основної лінії (рис. 1.7 б, 1.8).

6. Розмір довжини нарізі на стрижні і в отворі вказують, як правило, без збігу (рис.1.7). Виняток становлять розміри загвинчених кінців шпильок, в довжину яких входить збіг нарізі.

7. На креслениках кінець глухого отвору з нарізію зображують як показано на рис.1.7 б, вказуючи при цьому глибину свердління і довжину нарізі. На кресленнях (складальних, загального вигляду та ін.) кінець глухого отвору з нарізію допускається зображати, як показано на рис. 1.8, незважаючи на наявність різниці між глибиною отвору під нарізь і довжиною нарізі.

8. Нарізь, показану як невидиму, зображують штриховими лініями однієї товщини по зовнішньому і внутрішньому діаметрах тільки на площині паралельній її осі. Зображення невидимої нарізі на площині, перпендикулярній до її осі виконувати не рекомендується, зважаючи на його неоднозначність.

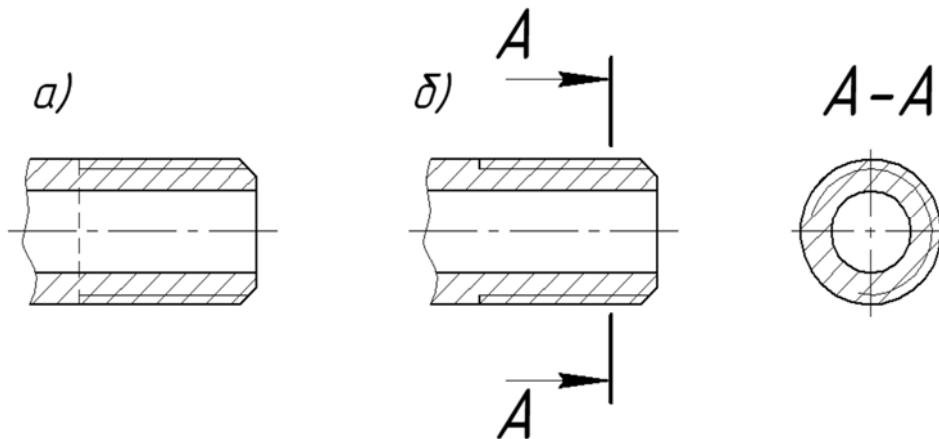


Рис. 1.8. Зображення нарізі в розрізах (а) і в перерізах (б).

9. На розрізах з'єднання нарізію на площині, паралельній його осі, в отворі показують тільки ту частину нарізі, яка не закрыта нарізію стрижня. На зображенні з'єднання нарізію в розрізі площиною, перпендикулярною осі нарізі, нарізь зображують тільки на стрижні (рис.1.9).

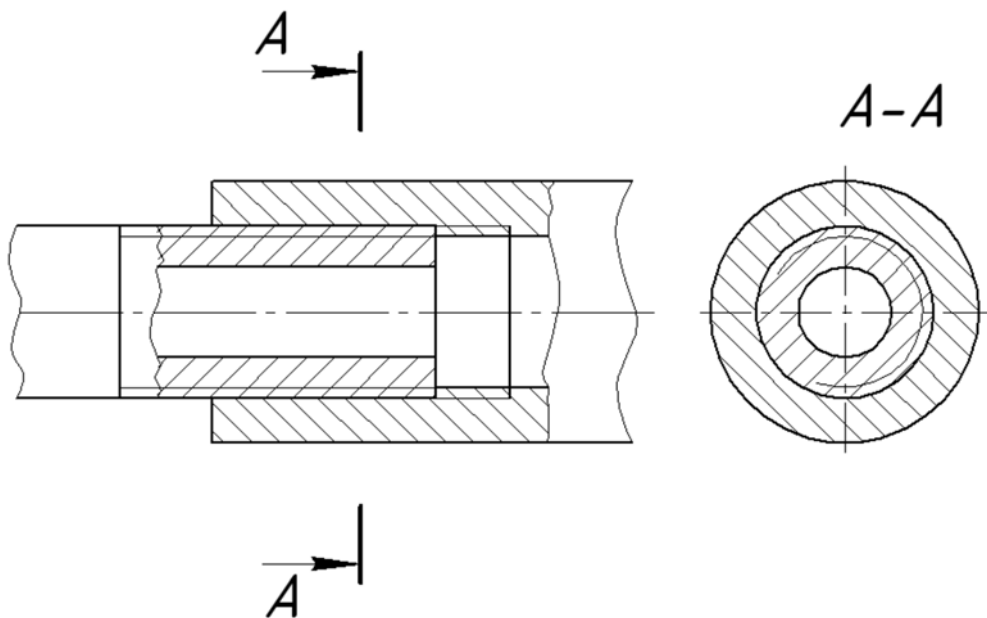


Рис. 1.9. Зображення з'єднання нарізю в розрізі і в перерізі.

1.6. Позначення нарізі.

Позначення стандартної нарізі включає її вид, розмір, крок і хід, напрям, поле допуску, клас міцності, номер стандарту. Існують дві системи вимірювання діаметра і кроку трикутної нарізі: метрична (одиниця виміру – міліметр) і дюймова (одиниця виміру – дюйм). У таблиці 1.1 наведені позначення стандартних нарізей.

Таблиця 1.1

Види і позначення стандартних нарізей.

Тип нарізі		Вид	Позначення	Приклад
Метрична		Великий крок Дрібний крок Багатозахідна Ліва	M, d (мм) M, d, P (мм) $M, d, Ph., P$ (мм) LH	$M20$ $M20 \times 1,5$ $M20 \times 3(P1)$ $M20LH$; $M20 \times 1,5 LH$; $M20 \times 3(P1) LH$
Дюймова		Зовнішня внутрішня	-- --	$1/2"$ $1/2"$
Трубна циліндрична		Клас А (підвищений) Клас В (нормальний) Ліва	$G, Ду(дюйми), клас А$ $G, Ду(дюйми), клас В$ LH	$G 1 1/2 - A$ $G 1 1/2 - B$ $G 1 1/2 LH - A$; $G 1 1/2 LH - B$
Трубна конічна		Зовнішня внутрішня внутрішня циліндрична Ліва	$R, Ду(дюйми)$ $RC, Ду(дюйми)$ $RP, Ду(дюйми)$	$R 1 1/2$ $RC 1 1/2 - B$ $RP 1 1/2$ $R 1 1/2 LH$; $RC 1 1/2 LH$
Конічна дюймова		Зовнішня	$K, Ду(дюйми)$	$K 1 1/2 "$

		Внутрішня	<i>K, Dy(дюйми)</i>	<i>K 1 1/2 "</i>
Метрична конічна		Конічна Внутрішня циліндрична Ліва	<i>MK, d, P (мм)</i> <i>M, d, P</i> <i>(мм)ГОСТ</i> <i>LH ГОСТ</i>	<i>MK20x1,5</i> <i>M20x1,5</i> <i>ГОСТ 25229-82</i> <i>MK20x1,5 LH</i> <i>ГОСТ 25229-82</i>
Трапецеїдальна однозаходна		Однозахідна Ліва	<i>Tr, d, P (мм)</i> <i>LH</i>	<i>Tr40x6</i> <i>Tr40x6 LH</i>
Трапецеїдальна багатозаходна		Багатозахідна Ліва	<i>Tr, d, Ph,, P</i> <i>(мм)</i> <i>LH</i>	<i>Tr20x8(P4)</i> <i>Tr20x8(P4) LH</i>
Упорна		Однозахідна Багатозахідна Ліва	<i>S, d, P (мм)</i> <i>S, d, Ph,, P</i> <i>(мм)</i> <i>LH</i>	<i>S80x10</i> <i>S80x20(P10)</i> <i>S80x20 LH;</i> <i>S80x20(P10)</i> <i>LH</i>
Упорна підсилена 45 °		Однозахідна- Багатозахідна Ліва	<i>S,450, d, P</i> <i>(мм)</i> <i>S,450, d, Ph,,</i> <i>P(мм)</i> <i>LH</i>	<i>45° 200x12</i> <i>S 45° 200x24(</i> <i>P12)</i> <i>S 45° 200x12</i> <i>LH</i> <i>S 45° 200x24</i> <i>(P12) LH</i>
Кругла		Права	<i>KP, d, P (мм)</i> <i>ДСТУ....</i>	<i>KP12x2,54</i> <i>ДСТУ 13536-</i> <i>68</i>

2. СТАНДАРТНІ НАРІЗИ.

Для забезпечення взаємозамінності виробів з нарізю основні параметри нарізі трикутного і трапецеїдальних профілів встановлені відповідними стандартами.

2.1 Нарізь трикутного профілю.

2.1.1 Нарізь метрична.

В основу теоретичного профілю метричної різьби покладено рівносторонній трикутник, тобто кут профілю різьби дорівнює 60°. Дійсний профіль нарізі відрізняється від теоретичного тим, що його вершини виконують плоскозрізаними, а западини або плоскозрізаними, або закругленими (рис. 2.1).

Таблиця 2.1

Діаметри і кроки метричних нарізей, мм.

Діаметри			Кроки							
Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3	вели- кий	дрібний						
5	--	--	0,8	0,5	--	-	-	--	-	-

6	--	7	1	0,5	0,75	-	-	-	--	-	-	-
8	--	9	1,2 5	0,5	0,75	1	-	-	--	-	-	-
10	--	--	1,5	0,5	0,75	1	1,25	--	--	-	-	-
12	--	--	1,7 5	0,5	0,75	1	1,25	1, 5	1, 5	-	-	-
16	1 4	--	2	0,5	0,75	1	1,25	1, 5	1, 5	-	-	-
20	18, 22	--	2,5	0,5	0,75	1	-	-	1, 5	2	-	-
24	2 7	--	3	--	0,75	1	-	-	1, 5	2	-	-
30	3 3	--	3,5	--	--	1	-	-	1, 5	2	3	-
36	3 9	--	4	--	--	1	-	-	1, 5	2	3	-

За ДСТУ 8724-81 метричну нарізь поділяють на два типи:

- з великим кроком (для діаметрів від 1 до 68 мм.)
- з дрібним кроком (для діаметрів від 1 до 600 мм.), причому кожному діаметру відповідають певні (стандартні) значення кроків (табл. 2.1).

Метрична нарізь з великим кроком позначається буквою «М» і розміром зовнішнього діаметра, наприклад: М10, М36 і т.п.

Метричні нарізі з дрібним кроком позначають буквою «М», розміром зовнішнього діаметра і кроком через знак «х», наприклад: М16х1,5; М48х2 і т.п.

Позначення метричних нарізей на кресленнях наносять, як показано на рис. 1.6.

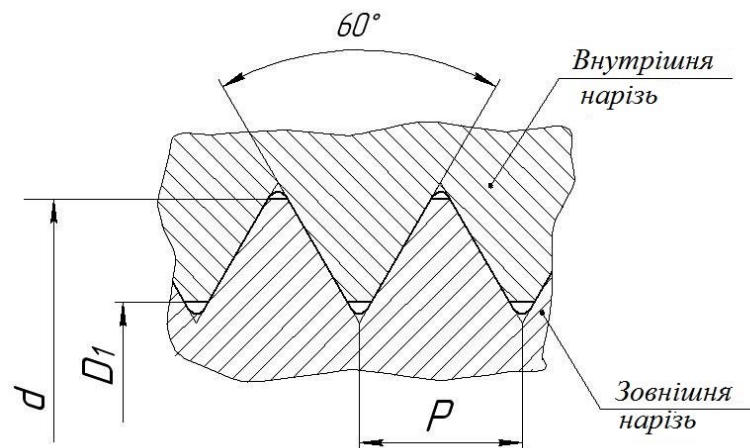


Рис. 2.1. Зображення профілю метричної нарізі.

Для усунення недорізів на деталях з нарізю - в кінці нарізів виконують спеціальні проточки. Форма проточок метричної нарізі може бути типу 1 (нормальна і вузька) і типу 2. Розміри проточок для зовнішньої нарізі (рис. 2.2а) і для внутрішньої (рис. 2.2б) повинні відповідати ДСТУ.

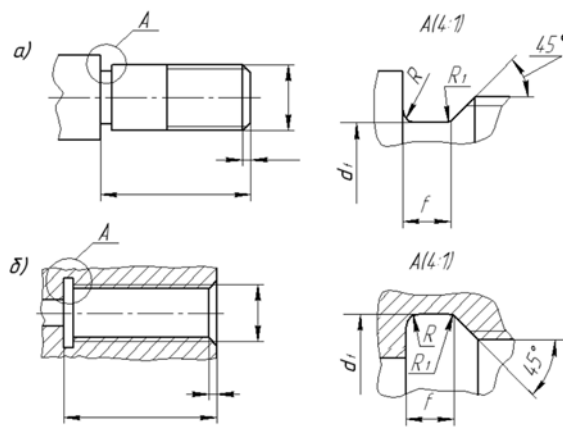


Рис. 2.2. Зображення і види проточок для метричної нарізі.

2.1.2. Нарізь трубна циліндрична.

Таку нарізь застосовують головним чином на деталях трубних з'єднань: трубах, муфтах, тройниках, контргайках та ін. Профілем трубної нарізі є рівнобедрений трикутник з кутом при вершині 55° . Вершини і западини профілю закруглені, що забезпечує велику щільність і герметичність з'єднання (рис. 2.3).

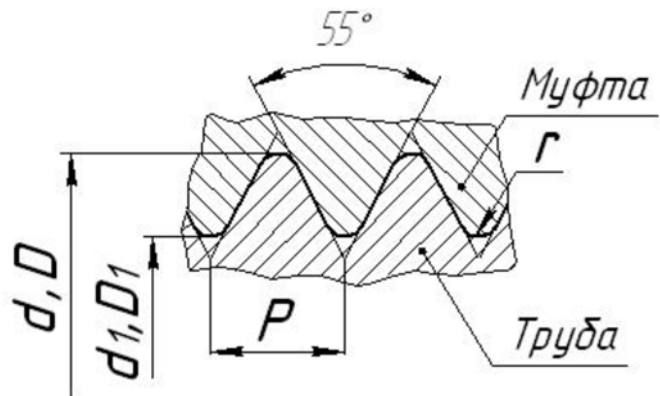


Рис. 2.3. Зображення профілю трубної циліндричної нарізі.

Трубну нарізь характеризують числом кроків на довжині в один дюйм уздовж осі нарізі. На креслениках трубну нарізь позначають буквою «G» і розміром діаметра отвору у трубі, вираженому в дюймах (тобто зовнішній діаметр нарізі в її позначення не входить).

Наприклад, позначення G 1/2 означає, що нарізь трубна циліндрична зовнішня, внутрішній діаметр труби (прохідного отвору) дорівнює 1/2".

При цьому зовнішній діаметр труби дорівнює 20,995 мм. Число кроків на довжині 25,4 мм дорівнює 14. При виконанні внутрішньої трубної циліндричної нарізі в позначенні вказується діаметр прохідного отвору тієї труби, яка буде вгвинчена в дану деталь. Внутрішня нарізь нарізається не на трубах, а на деталях що з'єднують труби: муфтах, косинцях і т. д. Позначення трубних нарізей наносять на горизонтальних поличках ліній - виноску, проведених від суцільної товстої основної лінії зображення нарізі, тому що діаметр нарізі, зазначений у позначенні, не відповідає її діаметру на зображенні (рис. 2.4).

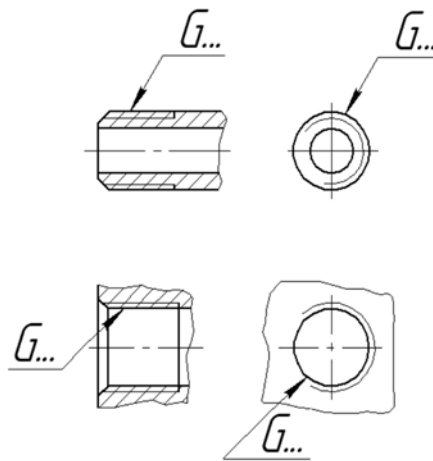


Рис. 2.4. Зображення і позначення трубної циліндричної нарізі.

2.1.3 Нарізь конічна дюймова з кутом профілю 60 °.

Дана нарізь знаходить застосування в трубопроводах з порівняно невисоким тиском: паливних, водяних і повітряних трубопроводах машин і верстатів.

Цю нарізь нарізують на конічних поверхнях з конусністю, що дорівнює 1:16 . Вимірювання основних параметрів конічної дюймової нарізі виконують в дюймовій системі. При цьому розміри зовнішнього та внутрішнього діаметрів нарізі беруть у визначеному її перетині (приблизно в середньому по довжині різьби стрижня) площиною яка перпендикулярна до осі конуса і яка називається основною площиною. У отворів з конічною дюймовою нарізю основна площина збігається з їх торцем з боку більшого діаметра (рис. 2.5).

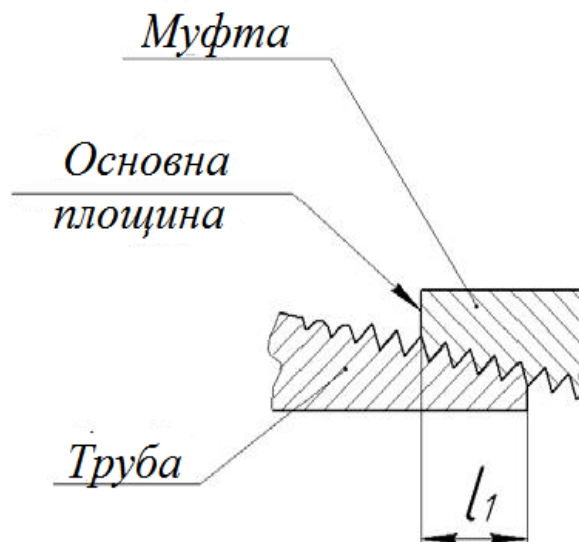


Рис. 2.5.Зображення конічної дюймової нарізі.

Зовнішній і внутрішній діаметри конічної нарізі в основній площині приблизно дорівнюють зовнішньому і внутрішньому діаметрам трубної циліндричної нарізі того ж позначення. Конічну дюймову нарізь характеризують числом її кроків (14 ниток) на довжині 25,4 мм паралельно осі різьблення (осі конуса).

При позначенні конічної дюймової нарізі перед числом пишуть букву «К», а після числа слово ГОСТ і його номер , наприклад : K1 /2 " ГОСТ 6111 - 52. Це позначення розшифровують так: нарізь конічна дюймова, її зовнішній і внутрішній діаметри в основній площині приблизно дорівнюють зовнішньому і внутрішньому діаметрам трубної циліндричної нарізі G 1/2 .

Позначення конічних дюймових нарізей на креслениках наносять на горизонтальних полицях ліній - виносок, проведених від суцільної товстої лінії зображення нарізі (рис. 2.6). Знаком «*» відзначені місця нанесення позначення нарізі.

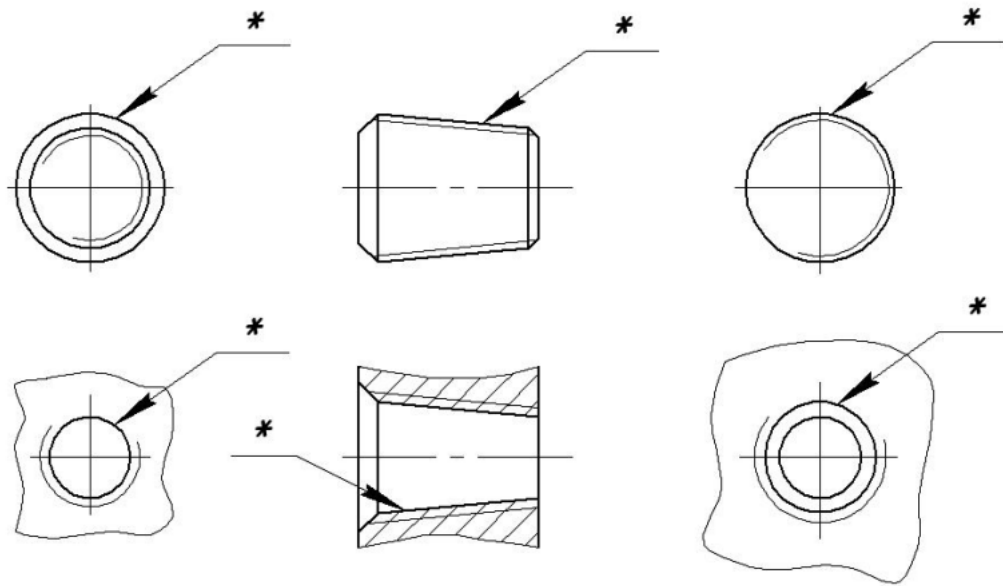


Рис. 2.6. Зображення і позначення трубної циліндричної нарізі.

Значення основних параметрів деяких конічних дюймових нарізей (ГОСТ6111-52) приведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Основні параметри конічної дюймової нарізі.

Позначення розміру нарізі (d, дюйми)	Число ниток на 1", n	Шаг нарізі S, мм	Довжина нарізі, мм		Зовнішній діаметр нарізі в основній площині d, мм
			Робоча l ₁	Від торця труби до основної площини l ₂	
1/16	27	0,941	6,5	4,064	7,895
1/8	27	0,941	7,0	4,572	10,272
1/4	18	1,411	9,5	5,080	13,572
3/8	18	1,411	10,5	6,096	17,055
1/2	14	1,814	13,5	8,128	21,223
3/4	14	1,814	14,0	8,611	26,568
1	11 1/2	2,209	17,5	10,160	33,228
1 1/4	11 1/2	2,209	18,0	10,668	41,985
1 1/2	11 1/2	2,209	18,5	10,668	48,054
2	11 1/2	2,209	19,0	11,074	60,092

2.1.4 Метрична конічна нарізь.

Нарізь метрична конічна нарізається на конічних поверхнях з конусністю 1:16 з номінальним діаметром від 6 до 60 мм, і застосовується при з'єднанні трубопроводів. Кут профілю нарізі дорівнює 60°, значення зовнішнього діаметра в основній площині і кроку нарізі вимірюють у мм. Основна площина внутрішньої метричної конічної нарізі на відміну від конічної дюймової зміщена щодо торця в глибину отвору на деяку відстань (рис. 2.7).

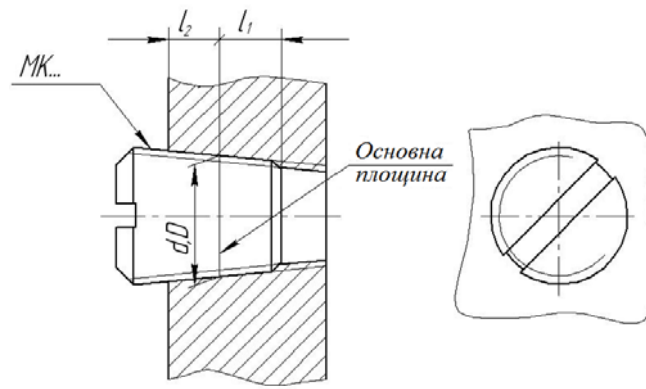


Рис. 2.7 Зображення і позначення метричної конічної нарізі.

Метричну конічну нарізь позначають буквами «МК», зовнішнім діаметром в основній площині і кроком нарізі, наприклад: МК10х1, МК30х2 і т. п.

Позначення нарізі на кресленнях наносять, як показано на рис. 2.6 і 2.7.

2.2 Нарізь трапецеїдального профілю.

Нарізі трапецеїдального профілю (ходові) застосовують на деталях пересувних гвинтових з'єднань. В залежності від конструкції і умов роботи з'єднання, нарізь виконують одно і багатозахідною, з правою або лівою гвинтовою нарізкою.

2.2.1 Нарізь трапецеїдальна.

Трапецеїдальна нарізь призначена головним чином для передачі зворотно-поступального руху та осевих зусиль. Вона може бути однозахідна і багатозахідна. Її утворюючою фігурою є рівнобока трапеція (рис. 2.8) з кутом профілю 30° . Профіль і основні розміри визначає ДСТУ.

Важливою характеристикою багатозахідної трапецеїдальної нарізі є її хід ($P_h = P_n \times n$).

Трапецеїдальну нарізь позначають буквами Тг, номінальним діаметром і кроком, наприклад : Тг24х5. У разі, коли трапецеїдальна нарізь виконана як багатозахідна, в її позначеннях після діаметра указують числове значення ходу, а в дужках букву «Р» і числове значення кроку.

Наприклад, трапецеїдальну 2-х західну праву нарізь з діаметром 80 мм, ходом 20 мм і кроком 10 мм позначають : Тг80х20 (Р10).

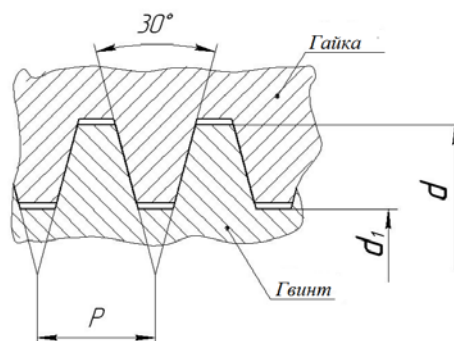


Рис. 2.8. Зображення профілю трапецеїдальної нарізі.

Якщо нарізь ліва, то в її позначення додають літери LH, наприклад: Тг36х3LH; Тг80х20(Р10) LH і т.п.

Основні параметри деяких трапецеїдальних нарізей наведені в табл. 2.3

Основні параметри конічної дюймової нарізі.

Номинальний діаметр нарізі d		Крок нарізі		
Ряд 1	Ряд 2	P	P *	P **
8	--	--	1,5	2
--	9	1,5	2	--
10	--	1,5	2	--
--	11	3	2	--
12	--	2	3	--
--	14	2	2	--
16	--	2	4	--
--	18	2	4	--
20	--	2	4	--
--	22	3; 8	5	2
24	--	3; 8	5	2
--	26	3; 8	5	2
28	--	3; 8	5	2
--	30	3; 10	6	--
32	--	3; 10	6	--
--	34	3; 10	6	--
36	--	3; 10	6	--
--	38	3; 10	7	--

*Кроки, переважні при розробці нових конструкцій.

**Кроки, які не рекомендується застосовувати при розробці нових конструкцій.

2.2.2 Нарізь упорна.

Упорна нарізь застосовується в конструкціях, де гвинт передає значні зусилля в одному напрямку, наприклад в лещатах, домкратах, пресах і т.п.

Профілем нарізі є трапеція з кутами нахилу її бічних сторін до перпендикуляру, проведеному до осі нарізі, рівними 3° і 30° . Дно западин такої нарізі закруглене, а вершини плоскозрізані (рис. 2.9).

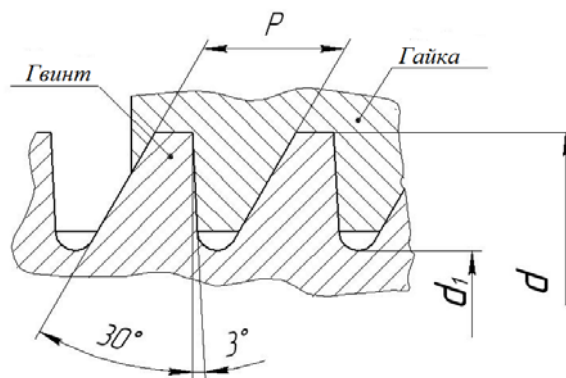


Рис. 2.9. Зображення профілю упорної нарізі.

Основні параметри деяких упорних нарізей наведені в табл. 2.4

Основні параметри упорної нарізі.

Номинальний діаметр нарізі d		Крок нарізі		
Ряд1	Ряд2	P	P *	P **
10	--	--	2	--
12	--	2	3	--
--	14	2	3	--
16	--	2	4	--
--	18	2	4	--
20	--	2	4	--
--	22	3; 8	5	2
24	--	3; 8	5	2
--	26	3; 8	5	2
28	--	3; 8	5	2
--	30	3; 10	6	--
32	--	3; 10	6	--
--	34	3; 10	6	--
36	--	3; 10	6	--
--	38	3; 10	7	6

*Кроки, що переважно застосовуються при розробці нових конструкцій.

**Кроки, які не рекомендується застосовувати при розробці нових конструкцій.

Упорна нарізь позначається буквою S, зовнішнім діаметром і кроком, наприклад: S60x8.

Твірною фігурою упорної посиленої нарізі є нерівнобічна трапеція з кутами нахилу бічних сторін до висоти 3° і 45° .

Умовне позначення такої нарізі включає в себе букву S, кут 45° , зовнішній діаметр, хід, крок і напрямок, наприклад: S45° 200x24 (P12) LH. Позначення трапецеїдальних і упорних різьблень відносять до зовнішнього діаметра і наносять на кресленнях, як показано на рис. 1.6.

2.3 Нарізь круга.

Кругла нарізь застосовується в основному в санітарно-технічній, пожежній і гідравлічній апаратурі, а також в тонкостінних деталях.

Профіль, основні параметри і допуски визначає ГОСТ 13536- 68. Умовне позначення круглої нарізі складається з букв Кр, номінального діаметра, кроку і стандарту, наприклад Кр12x2, 54 ГОСТ 13356- 68.

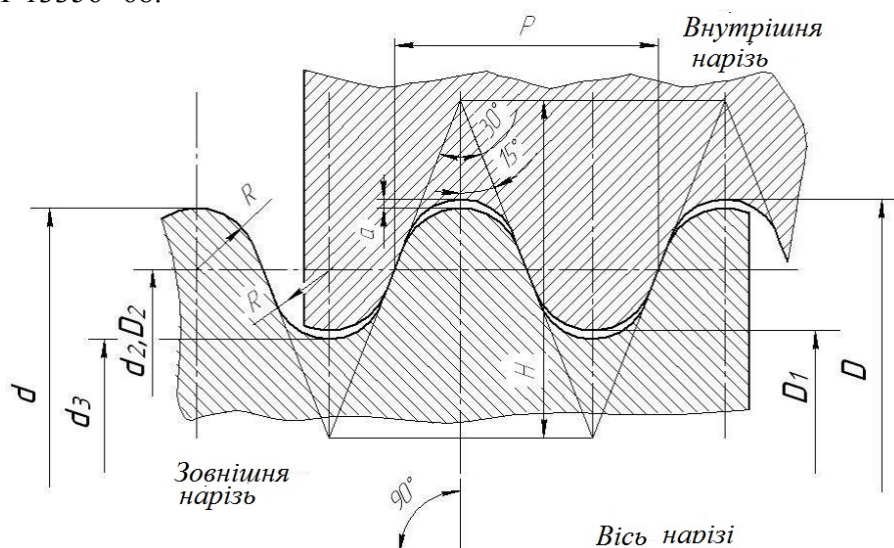


Рис. 2.10. Зображення профілю круглої нарізі.

Позначення круглих нарізей відносять до зовнішнього діаметру і наносять на кресленнях, як показано на рис. 1.6.

2.4. Нестандартні нарізі.

До нестандартних нарізей відносять нарізі, основні параметри яких не визначені державними стандартами. Прикладом такої нарізі служить ходова нарізь з прямокутним або квадратним профілем. При зображенні нарізі з нестандартним профілем обов'язково показують профіль нарізі за допомогою місцевого розрізу або виносного елемента, на якому наносять всі розміри, необхідні для його виготовлення (тобто зовнішній і внутрішній діаметри, крок, розміри профілю). Додаткові дані про число заходів (для багатозахідних нарізей), про лівий напрямок нарізі і т. ін. вказують з додаванням слова «нарізь» (рис 2.11).

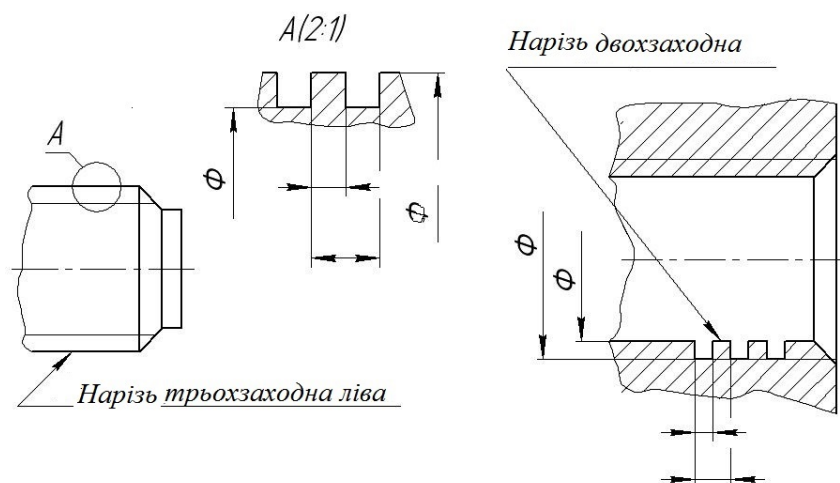


Рис. 2.11. Зображення профілю нестандартної прямокутної нарізі.

2.5. Нарізь спеціальна.

Спеціальна нарізь - це нарізь зі стандартним профілем, але з діаметром або кроком, що відрізняються від стандартних.

Перед умовним позначенням такої нарізі пишуть літери «Сп». Наприклад, спеціальну метричну нарізь з діаметром 30 мм і нестандартним для даного діаметра кроком 0,5 мм слід позначати: СпМ30х0.5.

В наведеній нижче таблиці позначені необхідні для побудови з'єднань з нарізками розміри кріпильних деталей згідно з відповідними ДСТУ.

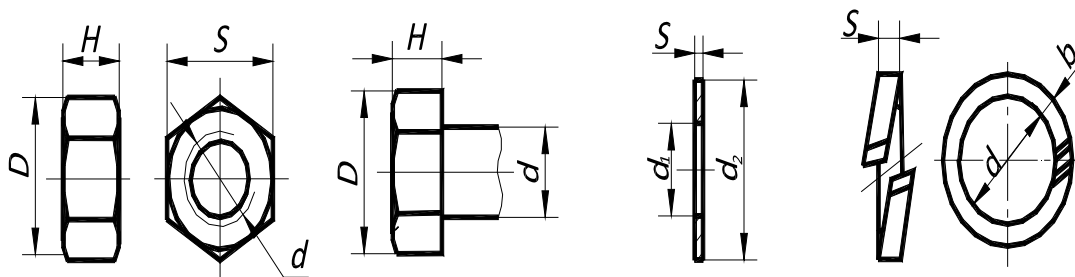


Рис. 2.12. Основні розміри і зображення стандартних кріпильних виробів.

Таблиця розмірів кріпильних виробів, необхідних для виконання з'єднань нарізю.

Гайки				Головки болтів			Шайби			Шайби стопорні		
d	S	D	H	S	D	H	d ₁	d ₂	S	d	S	b
6	10	10,9	5	10	10,9	4	6,5	12,5	1,6	6,1	1,6	1,6
8	13	14,2	6,5	13	14,2	5,5	8,4	17	1,6	8,1	2	2
10	17	18,7	8	17	18,9	7	10,5	21	2	10,1	2,5	2,5
12	19	20,9	10	19	20,9	8	13	24	2,5	12,1	3	3
14	22	25,4	11	22	25,4	9	15	28	2,5	14,2	3,5	3,5
16	24	26,5	13	24	26,5	10	17	30	3	16,3	4	4
18	27	31,2	14	27	31,2	12	19	34	3	18,3	4,5	4,5
20	30	33,6	16	30	33,3	13	21	37	3	20,5	5	5
24	36	39,6	19	32	39,6	15	25	39	3	24,5	6	6

При побудові з'єднання нарізю не вказуються розміри деталей, які з'єднуються, а беруться довільними, але з дотриманням розмірних співвідношень між конструктивними елементами деталей.

Вказівки до виконання завдання креслення з застосуванням нарізей.

При виготовленні обладнання, механізмів і машин їх складові частини (деталі) з'єднують між собою тим чи іншим способом. З'єднання поділяються на роз'ємні і нероз'ємні.

У машинобудуванні велике поширення отримали з'єднання деталей, що здійснюються за допомогою нарізі або кріпильних виробів. Такі з'єднання характеризуються універсальністю, високою надійністю, здатністю сприймати великі навантаження.

Вони зручні для збирання і розбирання, прості у виготовленні.

З'єднання нарізю – це з'єднання, повторне збирання і розбирання яких можливе без пошкоджень їх складових частин. Такі з'єднання відносяться до групи роз'ємних з'єднань. Нарізь широко застосовується у промисловому виробництві, техніці для роз'ємного з'єднання деталей машин і механізмів.

Мета завдання для студентів – навчитись вірно виконувати зображення роз'ємних з'єднань деталей за допомогою кріпильних виробів на креслениках та вірно їх позначати.

Студент має виконати свій варіант креслення для двох прикладів з'єднань деталей. Перший приклад - це з'єднання за допомогою метричної нарізі, другий приклад - з'єднання за допомогою дюймової нарізі.

Перед початком виконання завдання студенту необхідно уважно прослухати пояснення викладача, щодо виконання завдання, та скористатися рекомендованими нижче навчальними посібниками. Кожен приклад креслення з'єднань виконується на форматі А4. Рекомендується поділити листа для креслень формату А3 на два формати А4.

ЛІТЕРАТУРА.

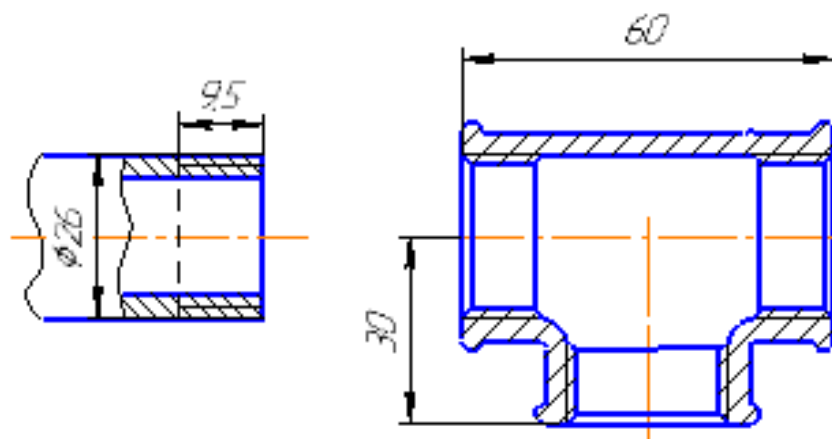
1. Резьбы. Издание официальное. М. 2002.
2. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение – М.: Высшая школа, 2000.
3. Хаскін А.М. Креслення – К.: «Вища школа», 1972.
4. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя, том 1: - М.: Машиностроение, 1982.
5. ЕСКД.

Додаток 1. Приклад виконання і оформлення кресленика.

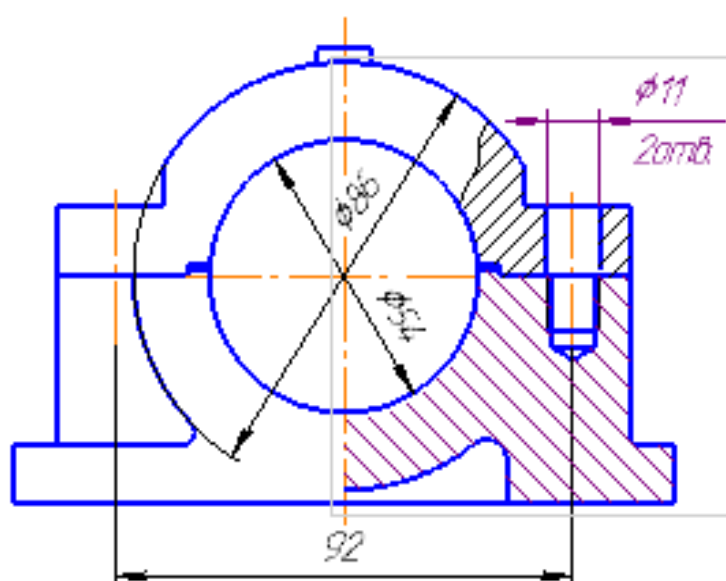
Завдання

Варіант 135

1. З'єднати деталі в вузол за допомогою деталі, що має трубну циліндричну нарізку $G\frac{3}{4}$. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).



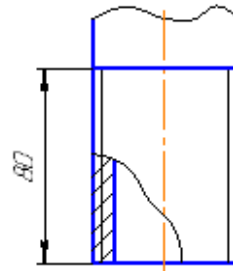
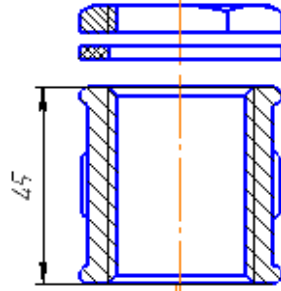
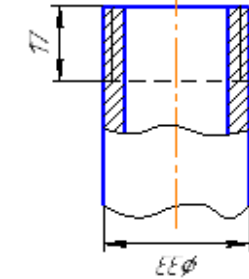
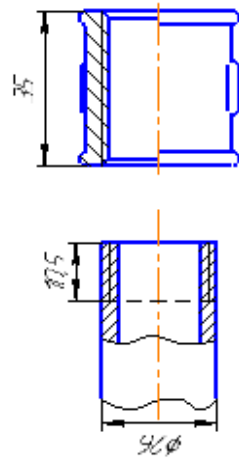
Лист 1

З'єднання нарізю

Варіант 2

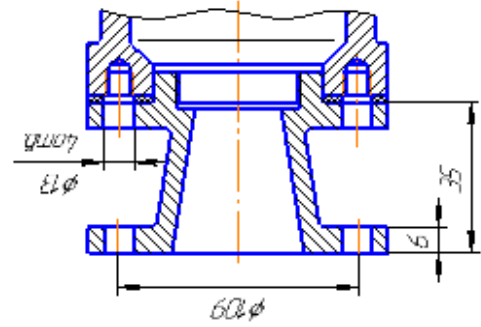
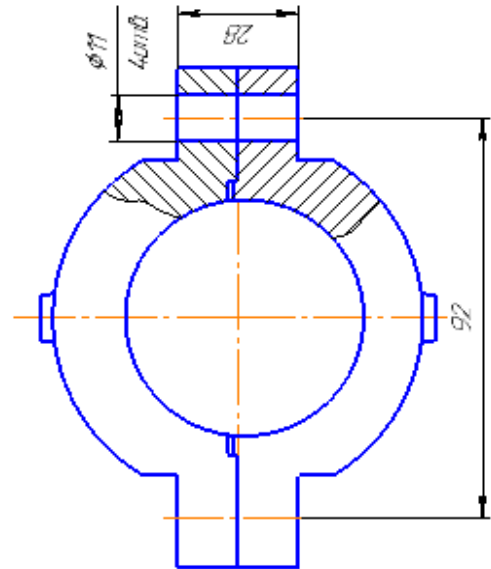
1. З'єднати деталі в вузол за допомогою деталей, що має трубку циліндричну нарізю $\frac{3}{4}$. Позначити нарізю в з'єднанні (АА).

1. З'єднати деталі в вузол за допомогою деталей, що має трубку циліндричну нарізю $\frac{3}{4}$. Позначити нарізю в з'єднанні (АА).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними вузлами. Позначити нарізю в з'єднанні як метричну (АА).

2. Виконати з'єднання деталей стандартними вузлами. Позначити нарізю в з'єднанні як метричну (АА).

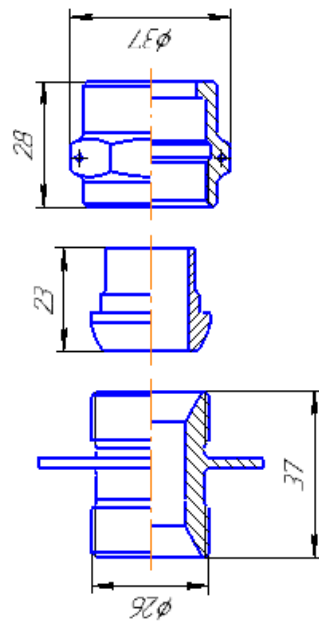


З'єднання нарізною

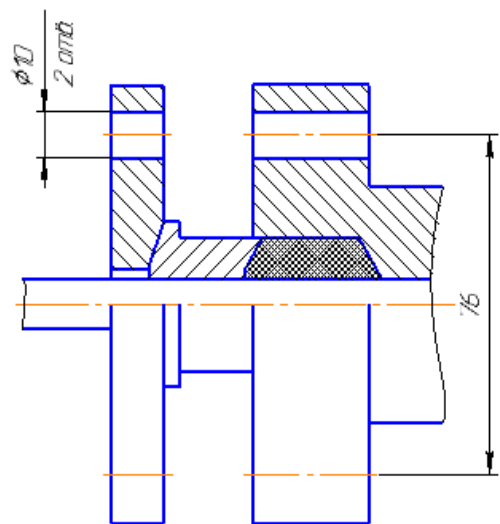
Лист 2

Варіант 3

1. Зібрати деталі в вузол за допомогою деталей, що має пружну циліндричну нарізку $G \frac{3}{4}$. Позначити нарізку в з'єднанні (А4).

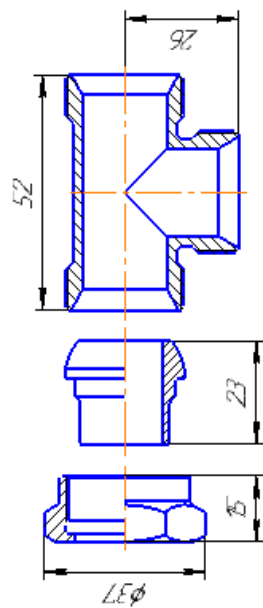


2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (А4).

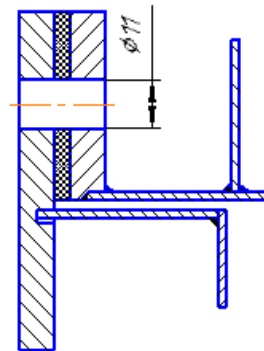


Варіант 4

1. Зібрати деталі в вузол за допомогою деталей, що має пружну циліндричну нарізку $G \frac{3}{4}$. Позначити нарізку в з'єднанні (А4).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (А4).

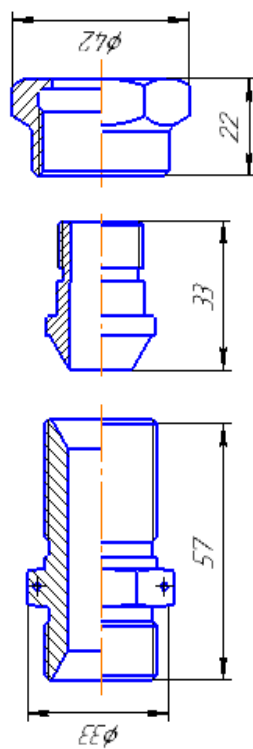


З'єднання нарізю

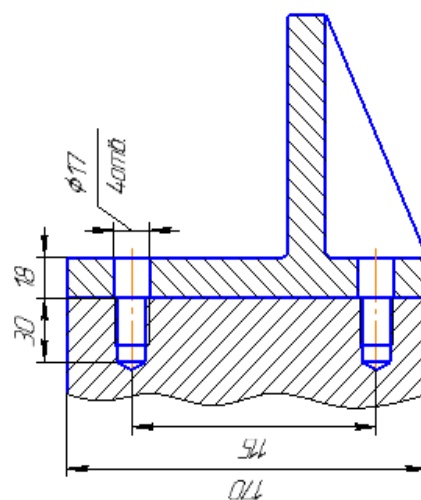
Лист 3

Варіант 5

1. З'єднати деталі в вузол за допомогою деталей, що має пружину
циліндричну наріз $G \frac{3}{4}$. Позначити наріз в з'єднанні. (А4)

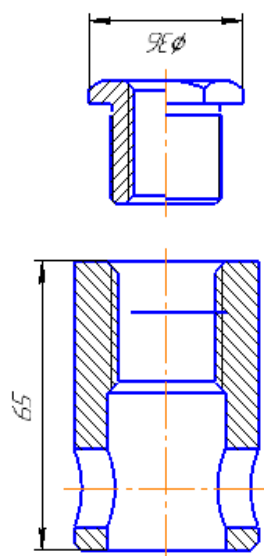


2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами.
Позначити наріз в з'єднанні як метричну (А4).

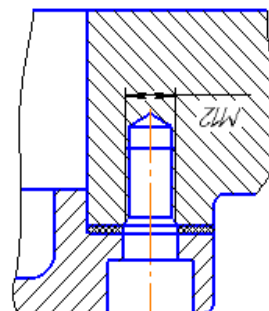


Варіант 6

1. З'єднати деталі в вузол за допомогою деталей, що має пружину
циліндричну наріз $G \frac{3}{4}$. Позначити наріз в з'єднанні. (А4)



2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами.
Позначити наріз в з'єднанні як метричну (А4).



З'єднання нарізною

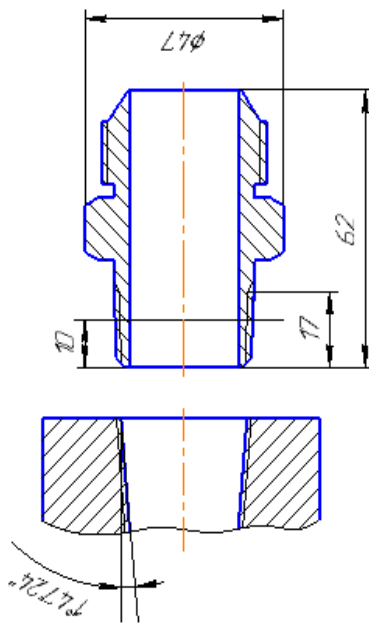
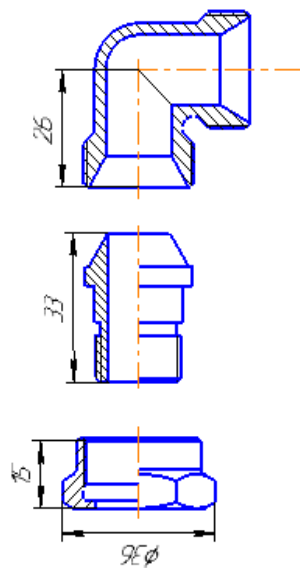
Лист 4

Варіант 7

Варіант 8

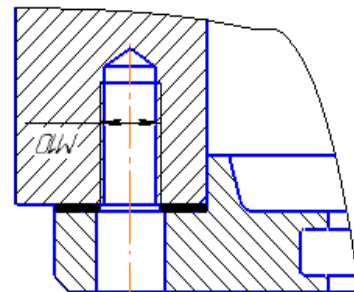
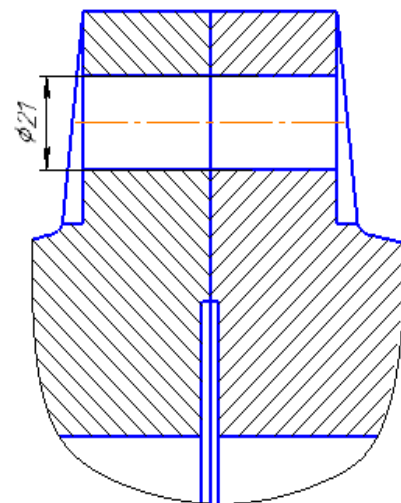
1. Зобразити деталі в візрізі за допомогою деталі, що має грядку циліндричний наріз $G \frac{3}{4}$. Позначити наріз в з'єднанні (А4).

1. Зобразити деталі в візрізі за допомогою деталі, що має конічний діюмоду наріз $K \frac{3}{4}$. ГОСТ 6111-52. Позначити наріз в з'єднанні (А4).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити наріз в з'єднанні як метричний (А4).

2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити наріз в з'єднанні як метричний (А4).



З'єднання нарізною

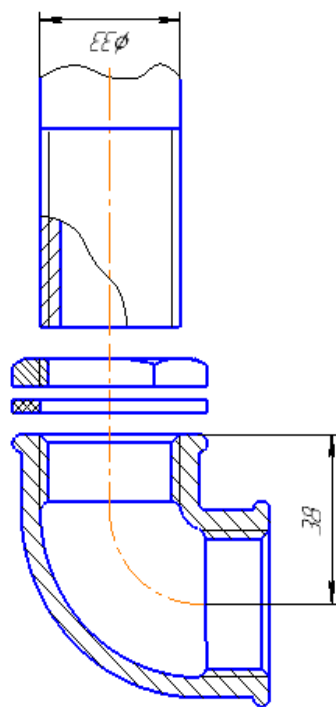
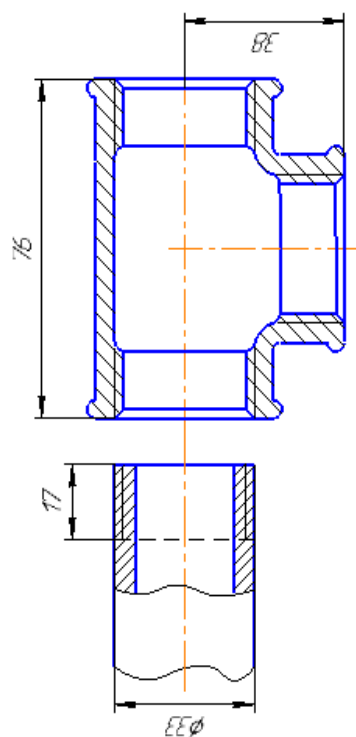
Лист 5

Варіант 9

Варіант 10

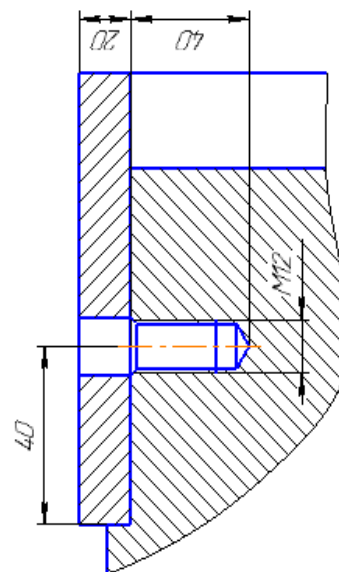
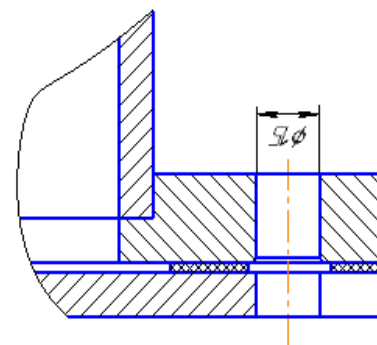
1. Зібрати деталі в вузол за допомогою деталей, що має прорізу циліндричну нарізку і 1. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).

1. Зібрати деталі в вузол за допомогою деталей, що має прорізу циліндричну нарізку і 1. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).

2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).

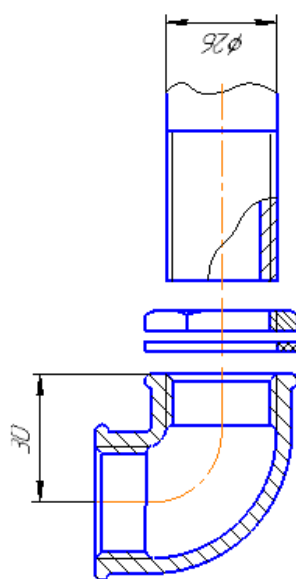


З'єднання нарізною

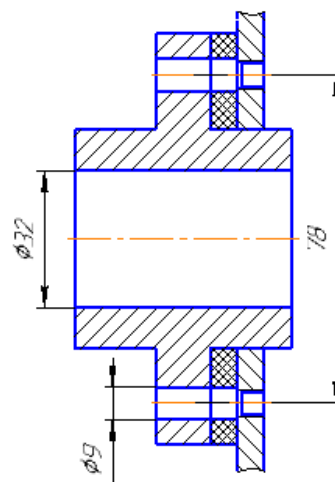
Лист 6

Варіант 11

1. Зобразити деталі в вигляді за допомогою деталі, що має пружину циліндричну нарізку $G^3/4$. Позначити різьбу в з'єднанні (А4).

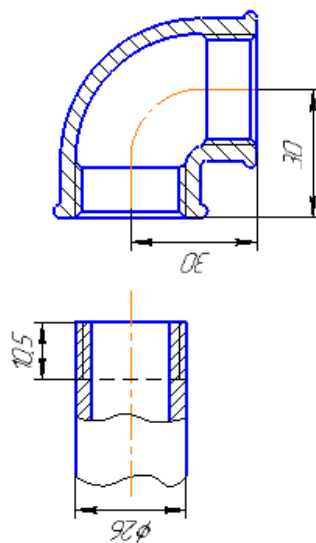


2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (А4).

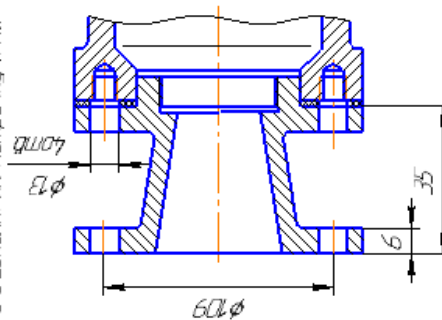


Варіант 12

1. Зобразити деталі в вигляді за допомогою деталі, що має пружину циліндричну нарізку $G^3/4$. Позначити різьбу в з'єднанні (А4).



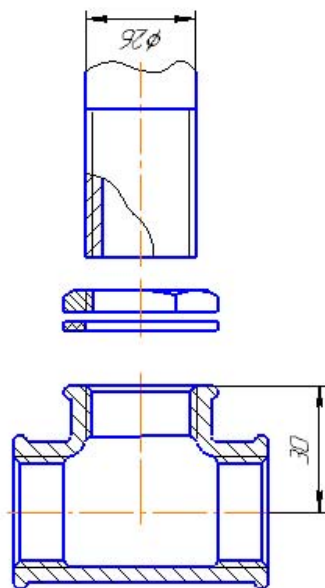
2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (А4).



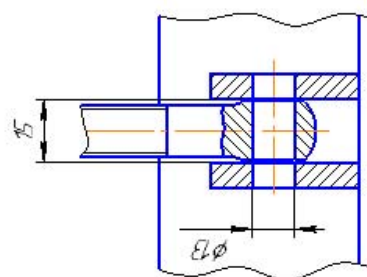
З'єднання нарізною

Варіант 13

1 Зобразити деталі в вигляді за допомогою деталі, що має пружну циліндричну нарізку $G^3/4$. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).

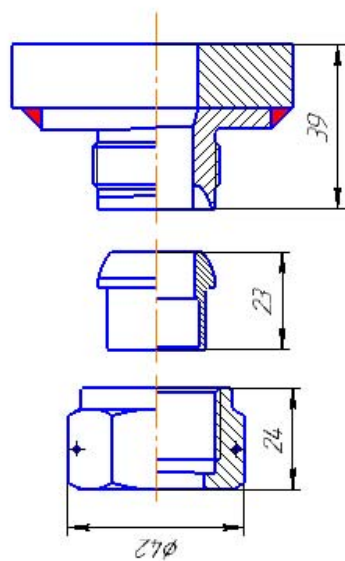


2 Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).

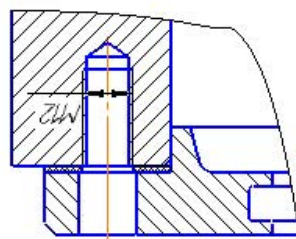


Варіант 14

1 Зобразити деталі в вигляді за допомогою деталі, що має пружну циліндричну нарізку $G^3/4$. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).



2 Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).

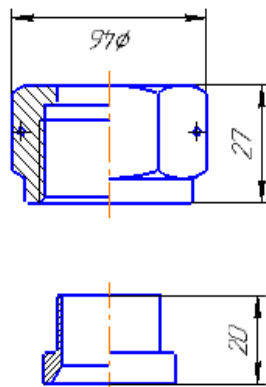
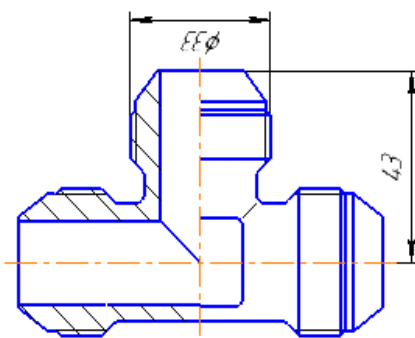


З'єднання нарізною

Лист 8

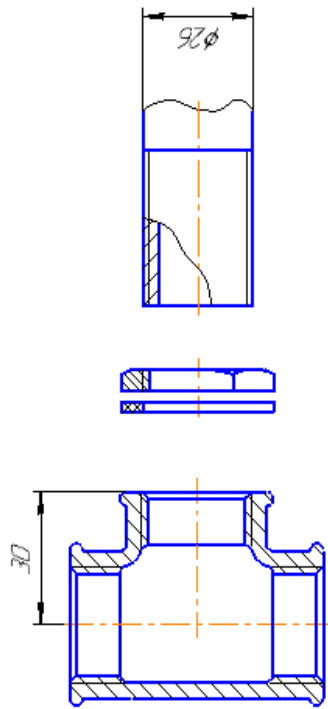
Варіант 15

1. Зобразити деталі в вигляді за допомогою деталей, що має пружну циліндричну нарізку G1. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).

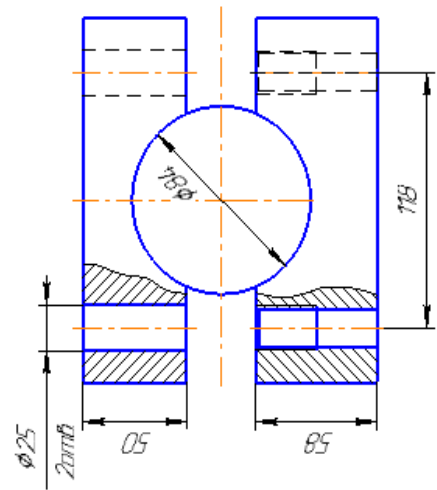


Варіант 16

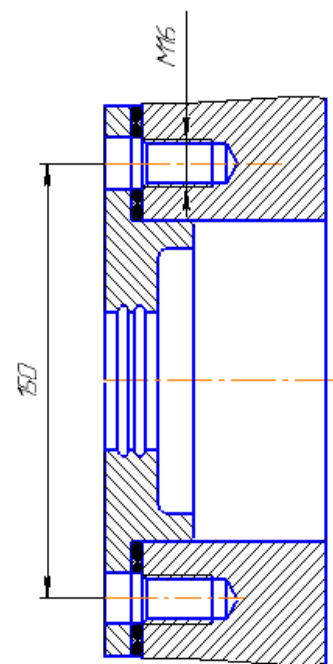
1. Зобразити деталі в вигляді за допомогою деталей, що має пружну циліндричну нарізку G³/4. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними вирібми. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними вирібми. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).

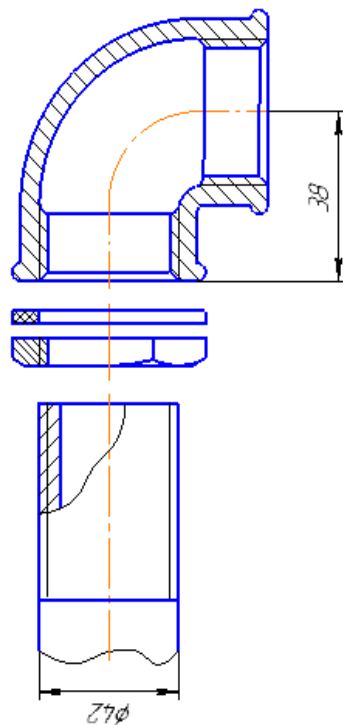


З'єднання нарізною

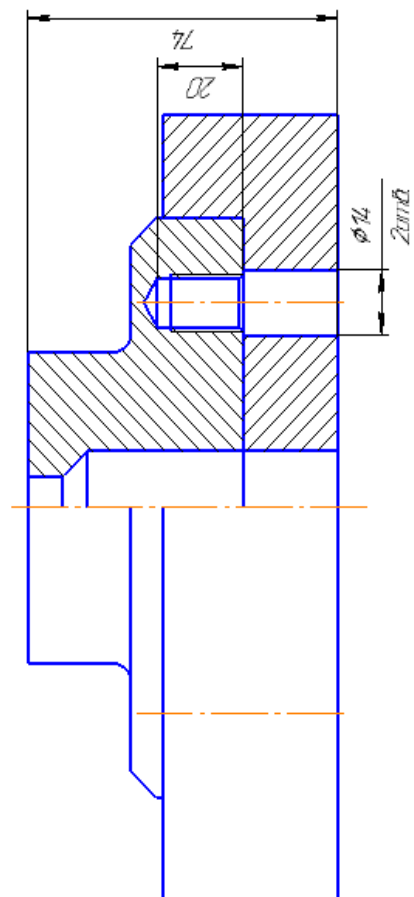
Лист 9

Варіант 17

1 З'єднати деталі в вузол за допомогою деталей, що має пружну циліндричну нарізку $G\ 1\frac{1}{4}$. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).

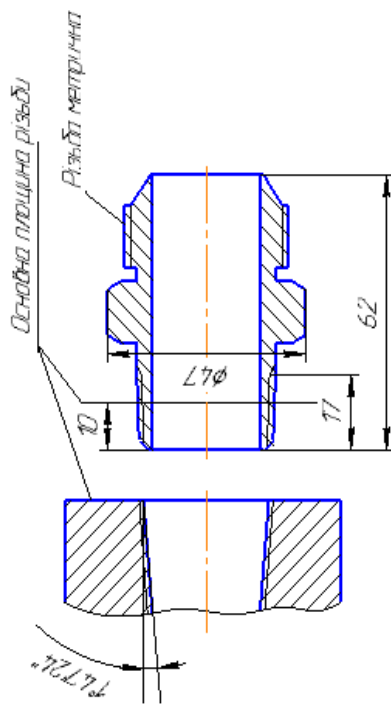


2 Виконати з'єднання деталей стандартними деталями. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).

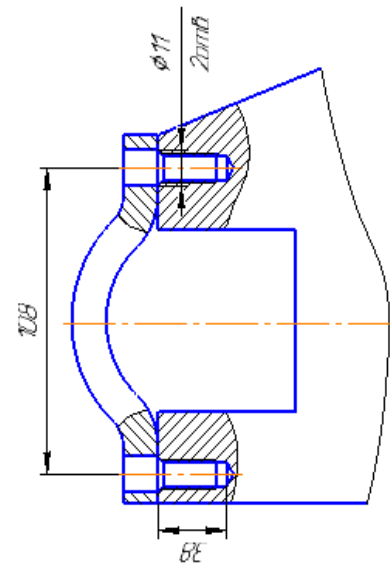


Варіант 18

1 З'єднати деталі в вузол за допомогою деталей, що має пружну конічну нарізку $R\ 1$. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).



2 Виконати з'єднання деталей стандартними деталями. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).



З'єднання наріззю

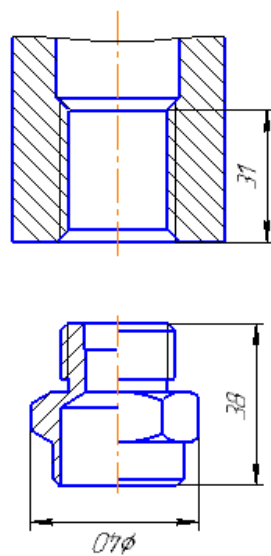
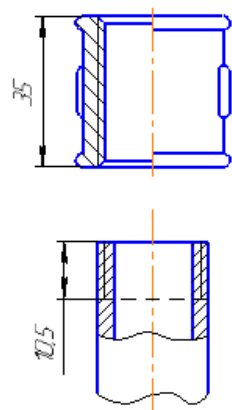
Лист 10

Варіант 19

Варіант 20

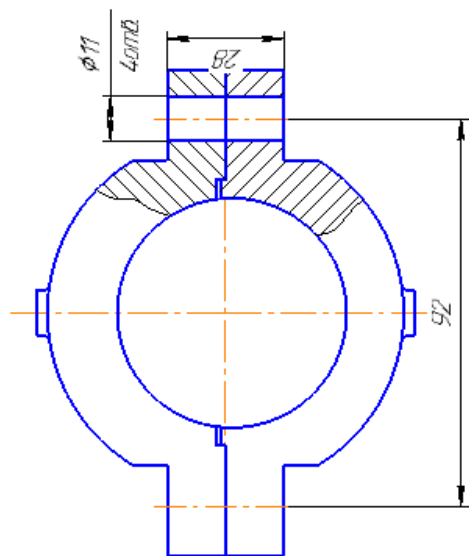
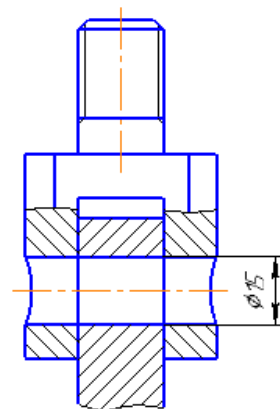
1 Зобразити деталі в вусил за допомогою деталей, що має пружину
циліндричну наріз $G \frac{3}{4}$. Позначити наріз в з'єднанні. (А4)

1 Зобразити деталі в вусил за допомогою деталей, що має пружину
циліндричну наріз $G \frac{3}{4}$. Позначити наріз в з'єднанні. (А4)



2 Виконати з'єднання деталей стандартними виробами.
Позначити наріз в з'єднанні як метричну. (А4)

2 Виконати з'єднання деталей стандартними виробами.
Позначити наріз в з'єднанні як метричну. (А4)



З'єднання нарізю

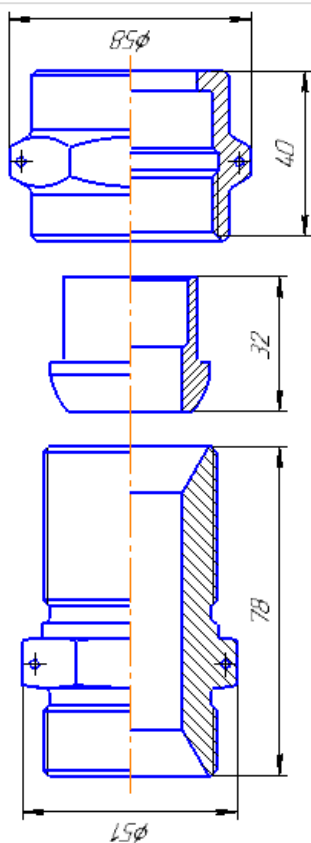
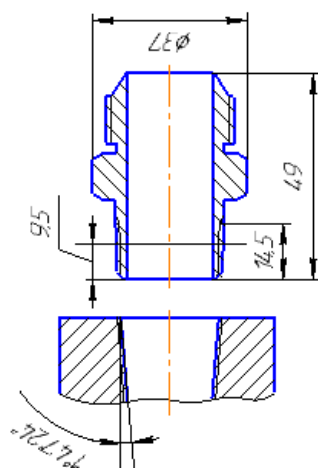
Лист 11

Варіант 21

Варіант 22

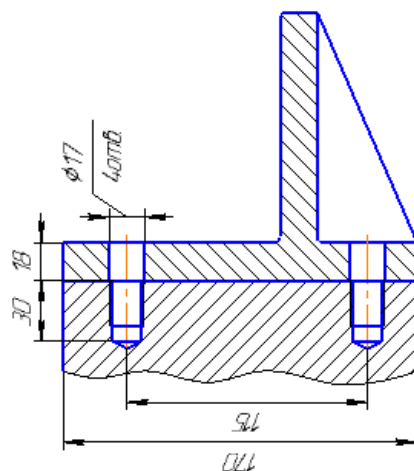
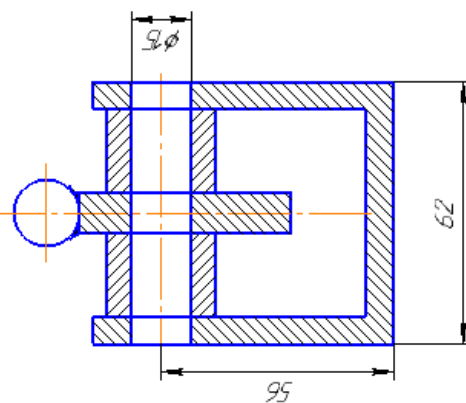
1 Зобразити деталі в вигляді допоміжної деталі, що має пружну конічну нарізю $R\ 3/4$. Позначити нарізю в з'єднанні (А4).

1 Зобразити деталі в вигляді допоміжної деталі, що має пружну циліндричну нарізю $G\ 1\ 1/4$. Позначити нарізю в з'єднанні (А4).



2 Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізю в з'єднанні як метричну (А4).

2 Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізю в з'єднанні як метричну (А4).

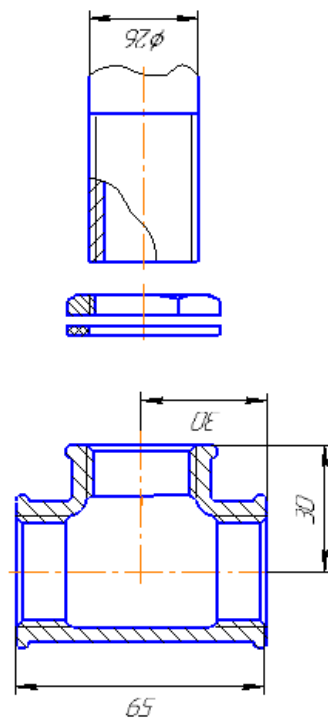


З'єднання нарізною

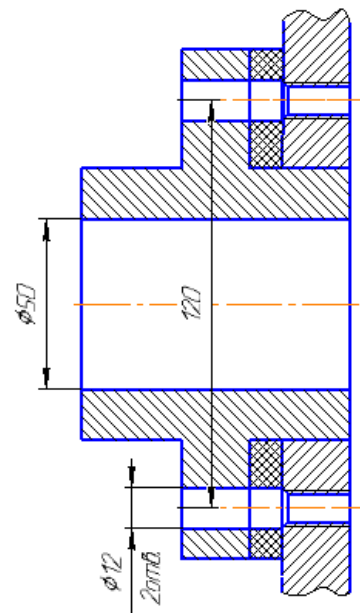
Варіант 23

Варіант 24

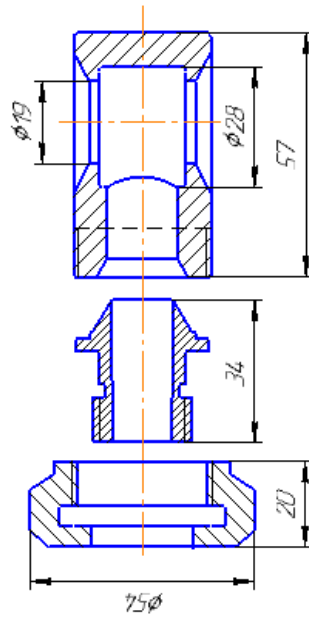
1. Зобразити деталі в вусел за допомогою деталей, що має пружну циліндричну нарізку $G \frac{3}{4}$. Позначити нарізку в з'єднанні (А4).



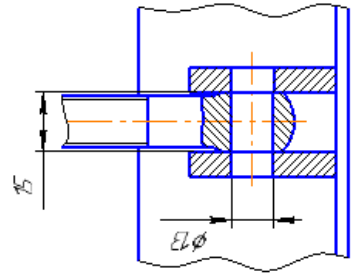
2. Виконати з'єднання деталей стандартними в'язками. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (А4).



1. Зобразити деталі в вусел за допомогою деталей, що має пружну циліндричну нарізку $G 1$. Позначити нарізку в з'єднанні (А4).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними в'язками. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (А4).



З'єднання нарізною

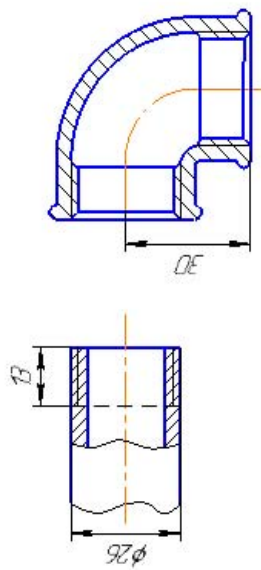
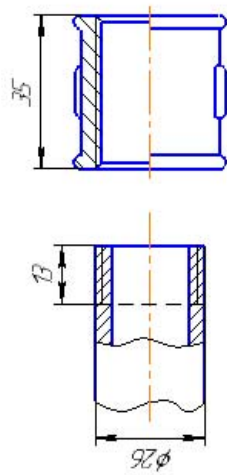
Лист 13

Варіант 25

Варіант 26

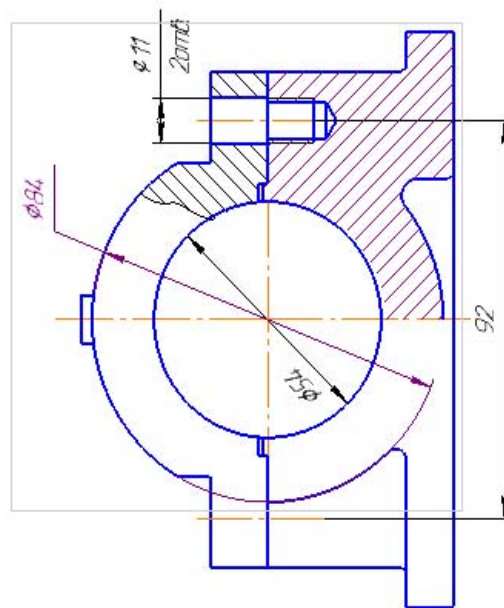
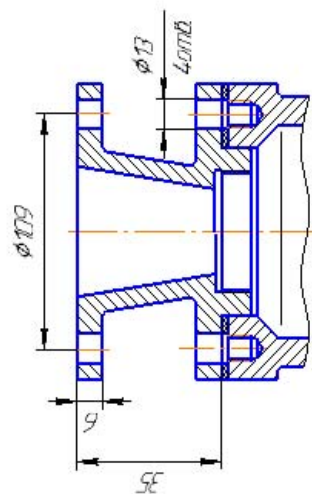
1. Зобразити деталі в вигляді за допомогою деталі, що має трубку циліндричну нарізною $G \frac{3}{4}$. Позначити наріз в з'єднанні. (А4)

1. Зобразити деталі в вигляді за допомогою деталі, що має трубку циліндричну нарізною $G \frac{3}{4}$. Позначити наріз в з'єднанні. (А4)



2. Виконати з'єднання деталей стандартними вкрутками. Позначити наріз в з'єднанні як метричну (А4).

2. Виконати з'єднання деталей стандартними вкрутками. Позначити наріз в з'єднанні як метричну (А4).



З'єднання нарізю

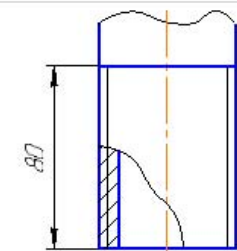
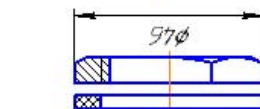
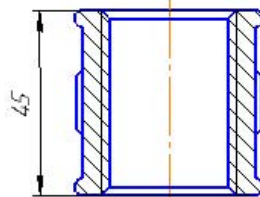
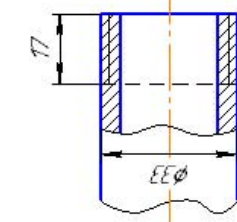
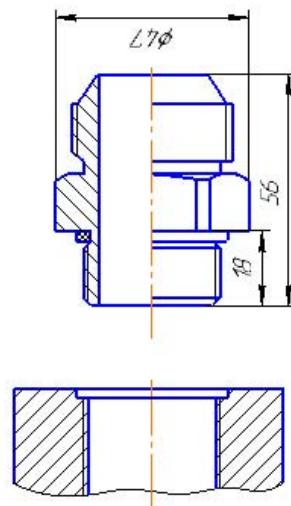
Лист 14

Варіант 27

Варіант 28

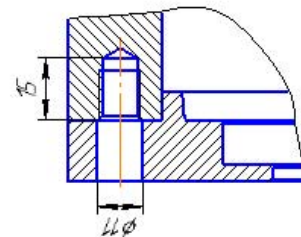
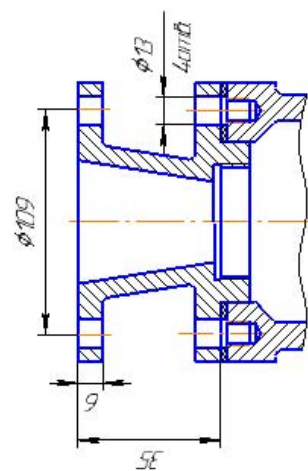
1. Зірвати деталі в вузлі за допомогою деталі, що має пружну циліндричну нарізь G 1 і позначити нарізь в з'єднанні (A4).

1. Зірвати деталі в вузлі за допомогою деталі, що має пружну циліндричну нарізь G 1 і позначити нарізь в з'єднанні (A4).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізь в з'єднанні як метричну (A4).

2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізь в з'єднанні як метричну (A4).



Різьбові з'єднання

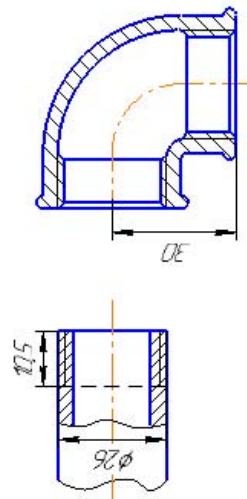
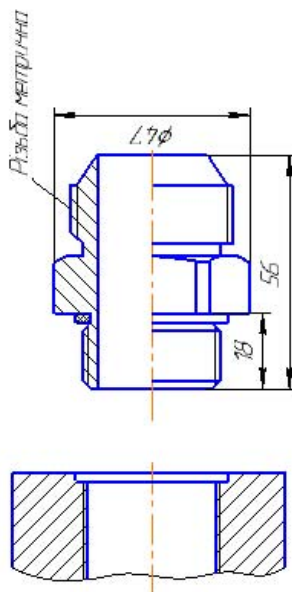
Лист 15

Варіант 29

Варіант 30

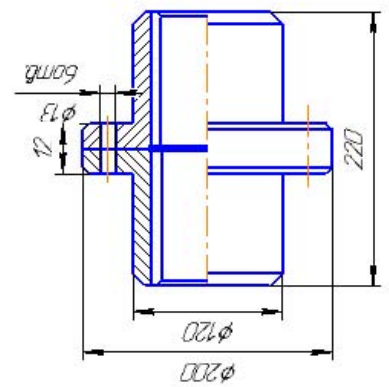
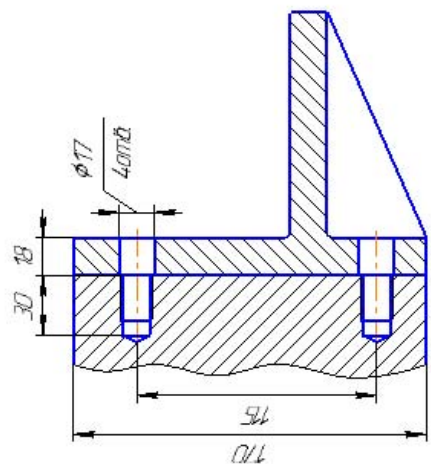
1. Зобразити деталі в вигляді допоміжної деталі, що має циліндричну прорізну нрізь G 1. Позначити нрізь в з'єднанні (А4).

1. Зобразити деталі в вигляді допоміжної деталі, що має циліндричну прорізну нрізь G 3/4. Позначити нрізь в з'єднанні (А4).



2. Виконати з'єднання деталей циліндричними в'уридами. Позначити нрізь в з'єднанні як метричну (А4).

2. Виконати з'єднання деталей циліндричними в'уридами. Позначити нрізь в з'єднанні як метричну (А4).



З'єднання нарізною

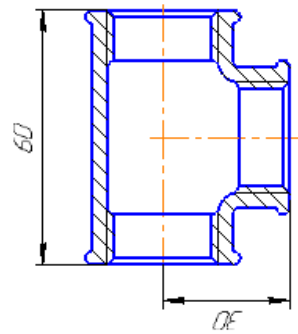
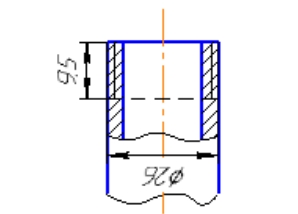
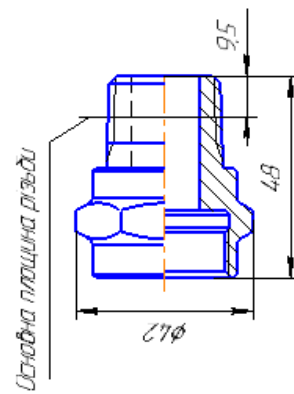
Лист 16

Варіант 31

Варіант 32

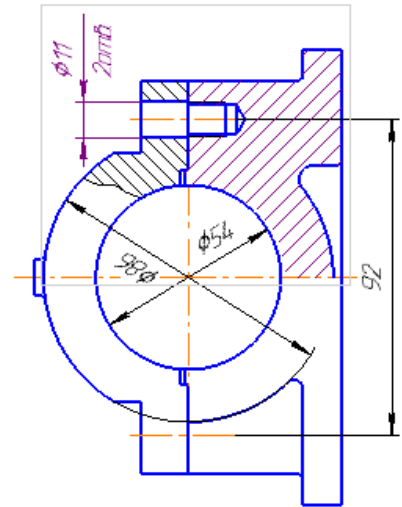
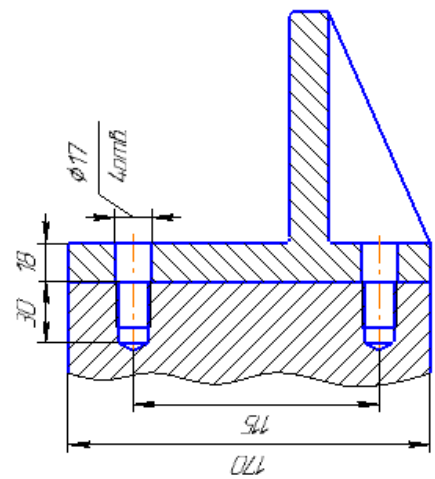
1. Зобразити деталі в бусол за допомогою деталі, що має пружну циліндричну нарізку R 3/4. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).

1. Зобразити деталі в бусол за допомогою деталі, що має пружну циліндричну нарізку G 3/4. Позначити нарізку в з'єднанні (A4).



2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).

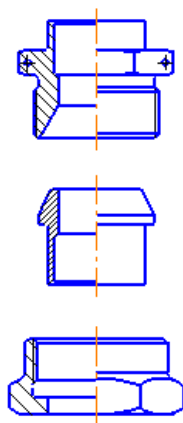
2. Виконати з'єднання деталей стандартними виробами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну (A4).



З'єднання нарізною

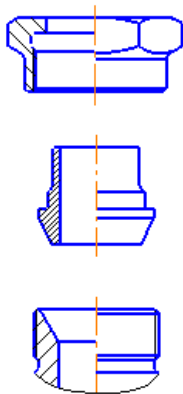
Варіант 33

1 Зобразити деталі в вусел за допомогою деталей, що має пружину циліндричну нарізку $G \frac{3}{4}$. Позначити нарізку в з'єднанні. (А4)

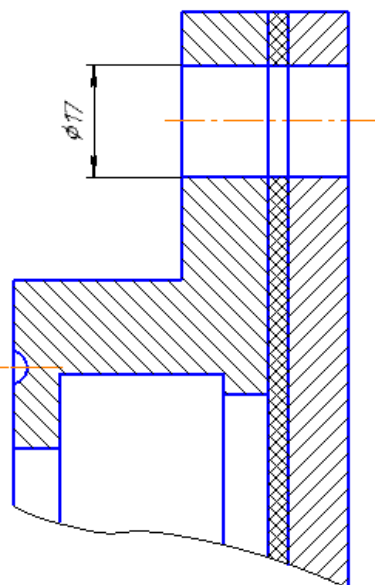


Варіант 34

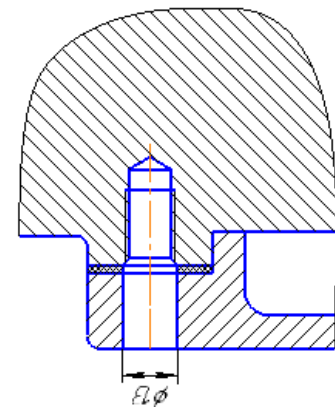
1 Зобразити деталі в вусел за допомогою деталей, що має пружину циліндричну нарізку $G 1$. Позначити нарізку в з'єднанні. (А4)



2 Виконати з'єднання деталей стандартними вуселами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну. (А4)



2 Виконати з'єднання деталей стандартними вуселами. Позначити нарізку в з'єднанні як метричну. (А4)



О.С. Жовтяк
Т.С. Савельєва
Д. С. Пустовой

Методичні рекомендації
з виконання креслення нарізей
з дисципліни «Інженерна графіка»

Національний технічний університет «Дніпровська Політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.