

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до практичних і самостійних занять
з дисципліни «Інженерна графіка»
до теми: «Вплив технологічних особливостей виготовлення
деталей на методику нанесення розмірів»
для студентів технічних спеціальностей всіх форм навчання**

Методичні вказівки до практичних і самостійних занять з дисципліни «Інженерна графіка» до теми: «Вплив технологічних особливостей виготовлення деталей на методику нанесення розмірів» для студентів технічних спеціальностей всіх форм навчання /Укл.: О. В. Лютова, Б. Ш. Мамедов, М. В. Скокробогата – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 38 с.

Укладачі: О. В. Лютова, доцент, канд.техн. наук,
Б. Ш. Мамедов, доцент, канд.техн. наук,
М. В. Скокробогата, старш. викладач

Рецензент: В. А. Шаломєєв, професор, д-р техн. наук

Відповідальний
за випуск: О. В. Лютова, доцент, канд.техн. наук

Затверджено
на засіданні кафедри
«НГІКТ»
Протокол № 9
від 26 лютого 2016 р

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Загальні питання нанесення розмірів на кресленнях деталей	5
2. Технологічне обґрунтування нанесення розмірів для деяких елементів деталей	7
3. Поняття про розмірні ланцюги	11
4. Розмірні ланцюги і бази для відмічування розмірів	13
5. Вплив окремих технологічних процесів на формування розмірної сітки	16
5.1. Деталі, виготовленні холодною штамповкою	16
5.2. Деталі з листового матеріалу	19
5.3. Деталі з сортаментного матеріалу	22
5.4. Деталі, виготовленні механічною обробкою	22
5.4.1. Деталі циліндричної форми	22
5.4.2. Свердлення глухого отвору і нарізання різьби, виконання проточок канавок, головки «під ключ»	24
5.5. Деталі, виготовленні гарячою штамповкою	31
5.6. Деталі, виготовленні литтям	32
Питання для самоперевірки	36
Список використаної та рекомендованої літератури	37
Додаток А	38

ВСТУП

Однією зі складових частин кресленика деталі є розміри. Грамотне їх нанесення дозволяє зменшити брак на виробництві, спростити виготовлення деталі, підвищити точність її окремих розмірів і знизити вартість деталі.

Правила і положення, пов'язані з розмірами на креслениках, наприклад, зображення розмірних зв'язків, застосування умовних знаків і символів, раціональне формування розмірної сітки, призначення номінальних розмірів, тощо.

Найбільш повне рішення питання пов'язане зі знаннями більшого кола відомостей геометричного, розрахункового, конструктивного, технологічного характеру, різних стандартів, вмінням вільно читати і виконувати машинобудівні кресленики. Такі знання та вміння набуваються студентами повільно в процесі всього періоду навчання та роботи на виробництві. Всі матеріали, пов'язані з нанесенням розмірів в курсі креслення, розглянути неможливо. Тому мета методичних вказівок – надати студентам знання, вміння та інформацію, оволодіння якими дозволять сформувані в них загальний підхід до нанесення розмірів і підвищити якість учбових креслеників.

1 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ НА КРЕСЛЕНИКАХ ДЕТАЛЕЙ

Щоб грамотно прочитати на кресленні розміри і пов'язані з ними позначення, треба знати, як їх проставляють.

Після креслення деталі, встає інша задача – указати величини (довжину, ширину, висоту, діаметр, глибину) для кожного елемента деталі в мм. Перед нанесення розмірів вирішується питання щодо кількості зображень, виконання вигляду, розрізу, перерізу. Цими зображеннями надається інформація про форму елементів і наносяться їх розміри.

При нанесенні розмірів, треба вирішувати три основні питання:

- які на кресленні проставити розміри, щоб для кожного елемента вони були задані не тільки геометрично повно, технологічно грамотно, але і погоджено з виробничим процесом, типовим для виготовлення даної деталі (розмітка, обробка, контроль). При цьому, важливо правильно вибрати елементи деталі, які краще прийняти за розмірні бази для відлічування і вимірювання контрольних розмірів;
- як нанести призначенні уже розміри на кресленні, щоб при читанні вони були зрозумілі виготовлювачам;
- які розміри на кресленні деталі необхідно погоджувати з відповідними розмірами суміжних спряжених деталей.

Правила нанесення розмірів та їх граничних відхилів встановлені ДСТУ ГОСТ 2.307:2013. Ці правила регламентують відповідні записи та умовності при нанесенні розмірів, визначають способи нанесення виносних та розмірних ліній, простановку розмірних чисел та методику розподілу розмірів на кресленні.

Загальна кількість розмірів на кресленнику повинна бути мінімальною, але достатньою для виготовлення та контролю виробу.

Вибір системи простановки розмірів відноситься до одного з більш важких етапів роботи виконавця. Пояснюється це наявністю великої кількості спільно розв'язуваних конструктивних та технологічних задач.

Основна умова, що повинна бути при цьому виконана – найбільша простота процесу виготовлення деталі при найменшій собівартості її виготовлення.

Системи простановки розмірів від різних баз (конструкторських та технологічних) мають свої особливості.

Система простановки розмірів від технологічних баз характеризується тим, що всі розміри на кресленнику проставляють від поверхонь, що визначають положення деталі при обробці. У цьому випадку пов'язують простановку розмірів з питаннями виготовлення деталі.

Переваги простановки розмірів від технологічних баз:

- у простановці розмірів відображені виробничі вимоги, що полегшує виготовлення деталі;
- не має потреби у перерахунку розмірів та допусків, тобто відпадає необхідність у спеціальній технологічній документації;
- спрощується конструкція ріжучого та вимірювального інструменту;
- виготовлення деталі та контрольно-вимірювальні операції виконуються за одним і тим самим кресленником.

Недоліки простановки розмірів від технологічних баз:

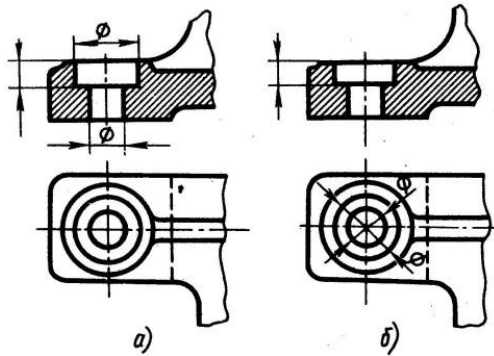
- деяка складність у перевірці та ув'язці розмірів у деталі та у виробі;
- скорочення терміну придатності кресленника, тому що необхідне його коректування при зміні технології;
- слабе відображення на кресленнику конструктивних особливостей виробу.

Найбільш повно задовольняє вимогам виробництва простановка розмірів від технологічних баз.

2 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НАНЕСЕННЯ РОЗМІРІВ ДЛЯ ДЕЯКИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЕТАЛЕЙ

Розглянемо правила, якими користуються при нанесенні розмірів, радіусів або діаметрів.

Розміри звичайно не наносять на колах, які є проекціями циліндричних елементів деталей (отворів), а також в випадках, коли на проекції багато концентричних кіл (рис. 2.1). Ці розміри будуть більше зрозумілі на іншому зображенні – головному.



а – правильно, б – неправильно

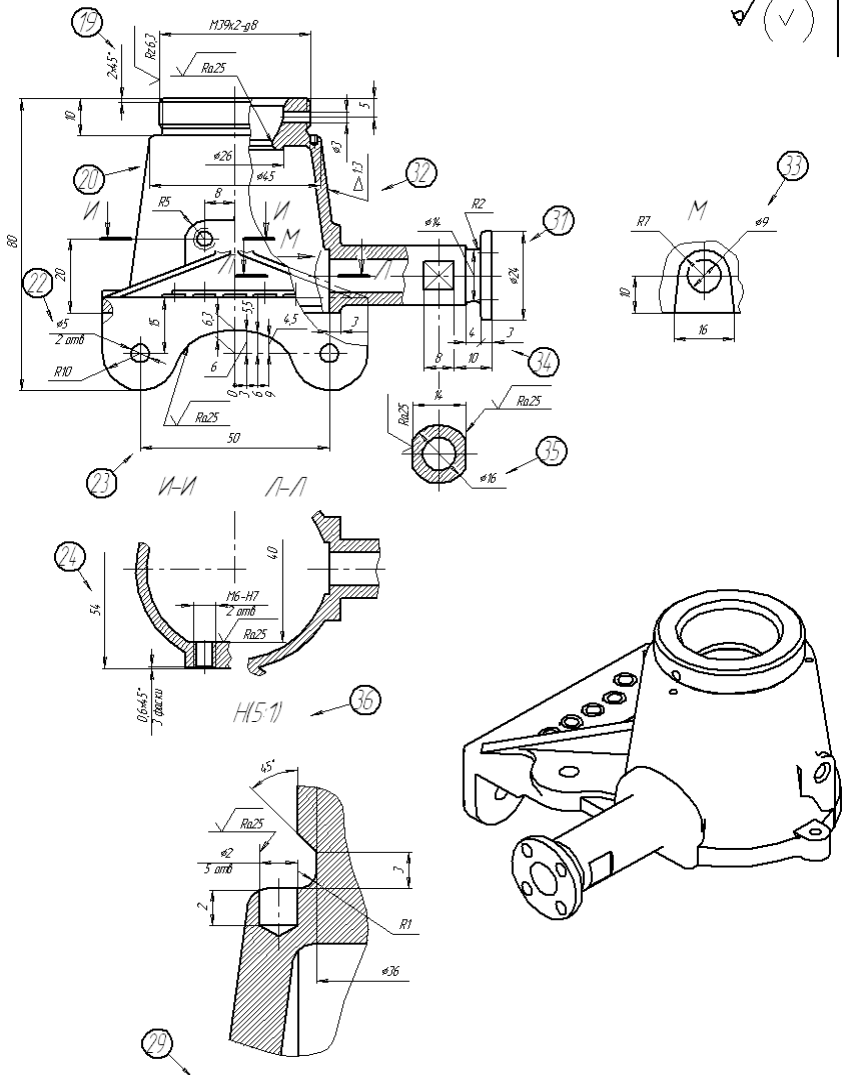
Рисунок 2.1 – Приклад нанесення розмірів діаметрів

Іноді для отворів розміри діаметра наносять і на проекціях із колами (рис. 2.2).

Нанесення розмірів діаметра кола, а не радіуса обумовлено технологічними розуміннями, наприклад, формою ріжучого інструмента (свердла, фрези, тощо) і особливістю вимірювального інструмента (виміряти діаметр, а не радіус).

Якщо на зображенні декілька концентричних кіл, але немає місця для нанесення всіх розмірів діаметрів на іншому зображенні (проекції) тоді допускається нанесення розмірів більшого і меншого діаметрів і на проекції з концентричними колами (рис. 2.3 а). Якщо необхідно нанести самий менший діаметр кола на головному вигляді, використовують лінію обриву (рис. 2.3 б).

Рисунок 2.2 – Кресленик корпусу



- 1 Невказані радіуси ≈ 1.2 мм
- 2 Покриття Ц 12 м
- 3 Шорсткість поверхнь фасок, проточок, отворів - $Ra 25$

Рисунок 2.2 – Продовження

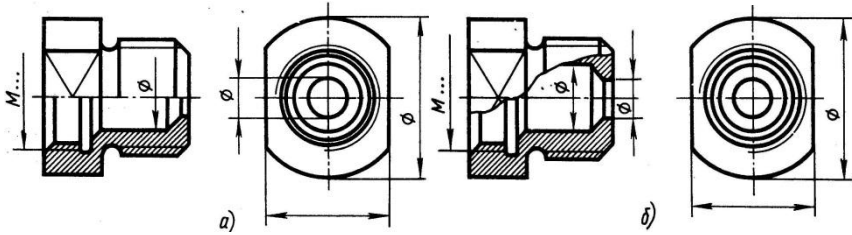
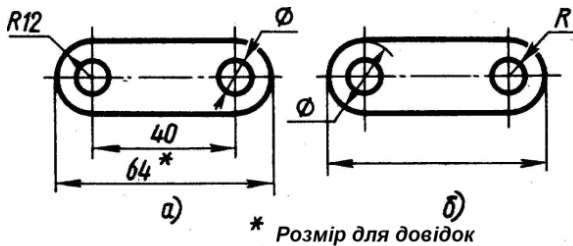


Рисунок 2.3 – Приклади нанесення діаметрів на зображеннях з декількома концентричними колами

Для дуг кіл, обмежуючих обрис плоских деталей з листового матеріалу або окремих елементів інших площин, тощо. Наносять розмір не діаметра, а радіуса цих дуг кіл.

Розміри радіусів дуг завжди наносять на тому зображенні, на якому ми бачимо обрис цих дуг (рис. 2.4).

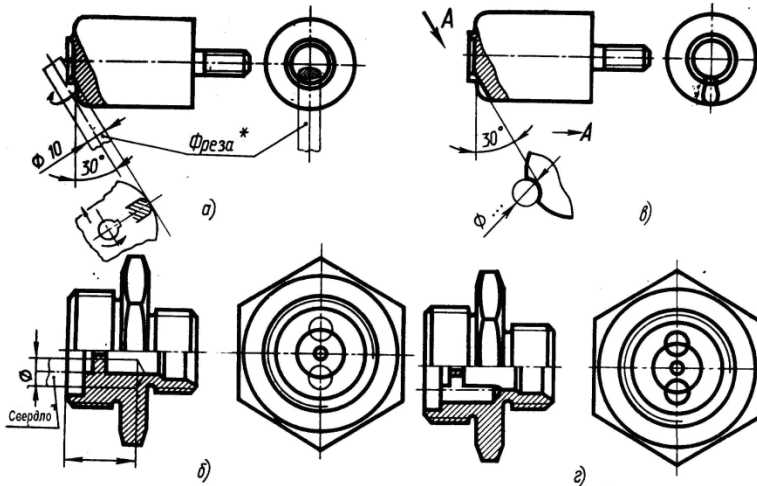


а – правильно, б – неправильно

Рисунок 2.4 – Приклад нанесення розмірів радіусів та діаметрів

Зображення деяких деталей в закінченому вигляді можуть ускладнюватися необхідністю побудови ліній перетину, а також і проєкцій на додаткову площину; при цьому буде важко наносити розміри, а наявність стане гіршою (рис. 2.5, в, г).

В цих випадках доцільно на ескізах і на креслениках деталей показати умовними лініями контури ріжучого інструмента – свердла, фрези (рис. 2.5) і не будувати складних ліній перетину проєкцій на додаткову площину, тощо (див. рис. 2.5 а, б). В цьому випадку показується умовний зв'язок нанесення розмірів з типовим технологічним процесом із метою скорочення графічної роботи при виконанні кресленика і для облегшення його читання.



а, б – зображення деталей з показом ріжучого інструмента і без побудови ліній перетину (рекомендоване);
в, г – зображення деталей у завершеному вигляді з показом ліній перетину (не рекомендоване)

Рисунок 2.5 – Зображення контурів ріжучого інструмента на технологічних кресленнях

3 ПОНЯТТЯ ПРО РОЗМІРНІ ЛАНЦЮГИ

Для нормальної роботи механізму машини, пристрою важливо точно виконати установлене креслеником взаємне розташування деталей. Взаємне розташування деталей, взаємозв'язок і взаємозалежність їх лінійних розмірів звичайно виявляються і виступають в виді вказівок на кресленні розрахункового зазору

(з відповідним допуском) між торцями двох спряжених деталей. На рис. 3.1 він умовно віднесений на одну сторону до торців деталей 1 і 2.

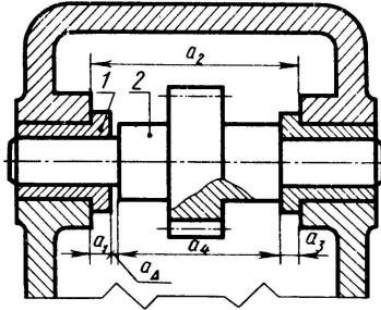


Рисунок 3.1 – Фрагмент редуктора з розмірним ланцюгом

Зазор – замикаюча ланка фактично залежить від виконання лінійних деталей, які входять в лінійний розмірний ланцюг.

Розмірним ланцюгом називають сукупність розмірів, утворюючих замкнений контур і безпосередньо бере участь в рішенні конкретних на даній стадії виробництва задач. Розрізняють розмірні ланцюги конструкторські, технологічні і вимірювальні.

При розрахунку конструкторського розмірного ланцюга ставиться задача призначити необхідні зазори точність для правильної роботи механізму; технологічний – забезпечити, при виготовленні деталей і збиранні виробу задані і необхідні розміри, точність, параметри.

4 РОЗМІРНІ ЛАНЦЮГИ І БАЗИ ДЛЯ ВІДМІЧУВАННЯ РОЗМІРІВ

На креслениках розміри звичайно проставляються за принципом незамкненого ланцюжка. Так на рис. 4.1 довжина лівого елемента валика (циліндра діаметром 50 з конічними фасками) не показана.

Нанесення на кресленні цього розміру замкне розмірний ланцюг, що рівноцінно повторенню або введенню зайвого розміру. Замкнений ланцюжок допускаються в тих випадках, коли необхідно вказати габаритні або довідкові розміри.

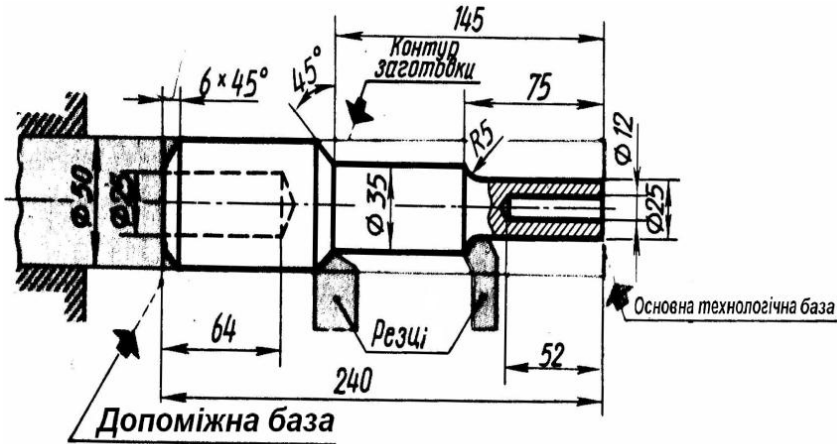


Рисунок 4.1 – Розмірні бази – торцеві площини на прикладі кресленника типової «круглої» деталі (валик)

Нанесення розмірів за принципом незамкненого ланцюжка пов'язано з вибором баз для відмічення розмірів.

Базою може бути поверхня (площина) або її елемент (пряма, лінія, точка) від яких ведуть відлічення розмірів інших елементів деталі. В виробх (деталях, складових одиницях) розмірними базами можуть бути:

- площини, з яких починається обробка, торцеві, привалочні (площини, якими деталь торкається з іншою), тощо.

На кресленні валика (рис. 4.1) праворуч відмічена торцева площина, яка є основною базою для його обробки. З цієї площини

починається обробка прутка (перша операція – підрізка торця – торцювання), і від неї, як від основної бази, відлічують розмір 145, 75, 52, 240.

На кресленні кришки підшипника (рис. 4.2) за основну базу прийнята привалочна площина, від неї відлічують розміри 45, 52, 4, 105.

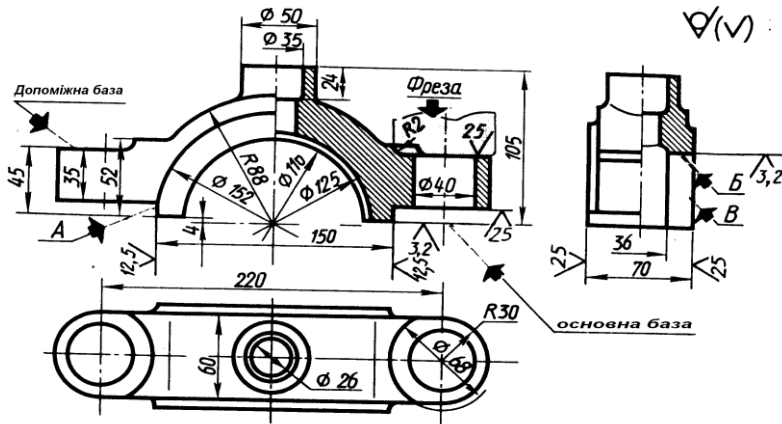


Рисунок 4.2 – Розмірні бази – площини (привалочні, тощо) на прикладі типової деталі (кришка підшипника)

- прямі лінії, наприклад, осі симетрії, якщо взаємно перпендикулярні лінії – реальні кромки деталей тощо.

На кресленні плоскої деталі – прокладка (рис. 4.3), відмічені бази-прямі лінії, тобто лінія осі симетрії і лінія, яка є проекцією нижньої кромки деталі. Вісь симетрії – база від лічення розмірів 40, 65, а нижня кромка деталі – база для відлічення розмірів 36, 65, 68.

- точка, на кресленні (рис. 4.4) показана одна проекція кулачка механізму. При розмітці криволінійного контуру кулачка базою є точка О, а для відлічення кутових розмірів – пряма ОХ (полярна вісь).

Нанесенні на кресленні прокладки (див. рис. 4.3) габаритні розміри (як довідкові) визначають найменшу за площиною прямокутну заготовку.

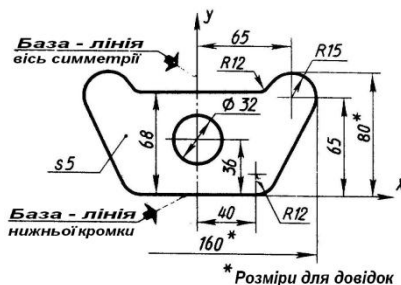


Рисунок 4.3 – Розмірні бази – лінії (вісі симетрії, тощо) на прикладі типової плоскої деталі (прокладки)

На кресленні кулачка (рис. 4.4) показано оптимальний напрямок вимірювання кращих габаритних розмірів, які відповідають найменшій площині прямокутної заготовки, шорсткості та інші вимоги; вимірювальний – забезпечити кращі умови вимірювання і необхідну задану точність вимірювання відповідних величин.

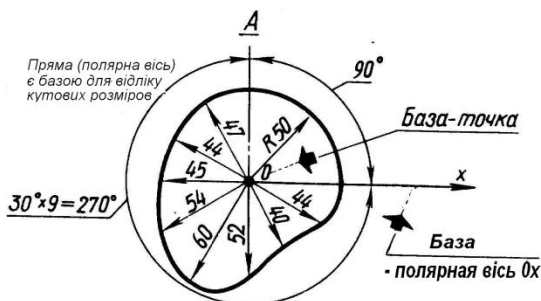


Рисунок 4.4 – Розмірні бази – точка і лінії на прикладі типової деталі (кулачок)

На рис. 3.1 показано частину корпусу з кришкою, в якому розміщено валик зубчастого колеса для змінювання напрямку обертання.

Для забезпечення нормальної роботи цього колеса потрібно, щоб між бортиками валика 2, виконаного разом з зубчастим колесом і внутрішніми торцями втулок 1, передбачено зазор. Цей зазор умовно віднесено до лівої сторони і позначено $a_{\blacktriangle}$. На величину зазору впливають розміри і їх відхилення, позначенні a_1, a_2, a_3 , и a_4 . Розміри зазору $a_{\blacktriangle}$ і розміри деталей a_1, a_2, a_3 , и a_4 утворюють розмірний

ланцюг. Цей розмірний ланцюг є замкнений розмірний контур, в якому змінювання розмірів a_1 , a_2 , a_3 , и a_4 визиває зміну розміру a .

5 ВПЛИВ ОКРЕМИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ФОРМУВАННЯ РОЗМІРНОЇ СІТКИ

5.1 Деталі виготовлені холодною штамповкою

Способом отримання деталей тиском є холодна штамповка. Таким способом можуть бути виготовленні плоскі і об'ємні деталі різної форми з листового матеріалу і стрічки товщиною до 5мм.

Найбільш розповсюджені види холодної штамповки – вирубка, пробиття, гнуття, витяжка, тощо.

За допомогою вирубки отримують готові плоскі деталі і заготовки деталей для наступних операцій. Пробиттям отримують готові отвори без наступної механічної обробки. Розтяжка дозволяє отримувати пустотілі об'ємні деталі із пластичних матеріалів за рахунок їх деформації.

При виготовленні, наприклад, витяжкою, пуансон (інструмент) відповідає внутрішнім формам деталі, а форми матриці (інструмент) – зовнішнім.

При нанесенні розмірів на кресленики деталей, необхідно, щоб вони могли б бути виконані штампувальним інструментом.

На деталях, що виготовляються витяжкою, треба ставити внутрішні радіуси, тому що дуже важко отримати точні зовнішні радіуси.

На рис. 5.1 показано – стакан. Він виготовлений з листа товщиною S3. Крім цього, обов'язково слід указати розміри внутрішнього контуру деталі (за пуансоном або матрицею). На рис. 5.2 показано скоба, яка виготовлена гнуттям на штампі. Кресленик дозволяє сконструювати штампувальний інструмент. Розміри товщини і ширини деталі довідкові.

На креслениках, виготовлених із прутка і листового матеріалу (рис. 5.3 а, б) необхідно наносити розміри, відповідно до форми інструмента. Для гнуття труби (див. рис. 5.3) розміри відносяться до осі труби. Коли зображення деталі, виготовленої гнуттям, не надає уявлення про дійсну форму і розмірів окремих її елементів, на кресленні розміщують її розгортку. На розгортці наносять тільки ті розміри, які неможливо вказати на зображеннях самої деталі.

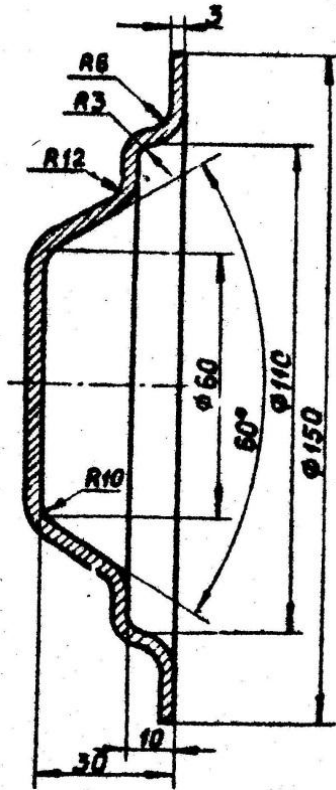


Рисунок 5.1 – Кресленик стакана, виготовленого штампуванням

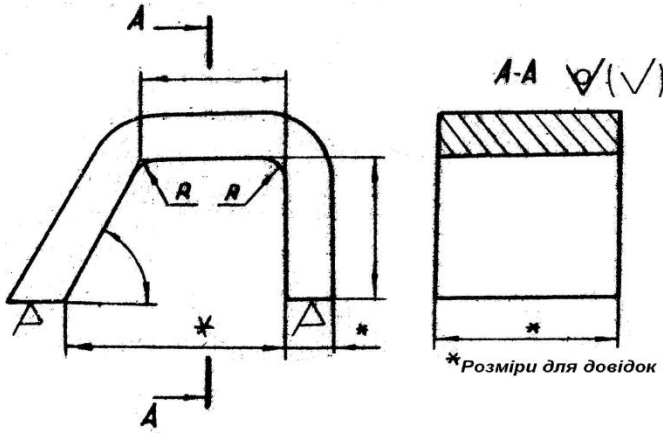


Рисунок 5.2 - Кресленик скоби, виготовленої гнуттям

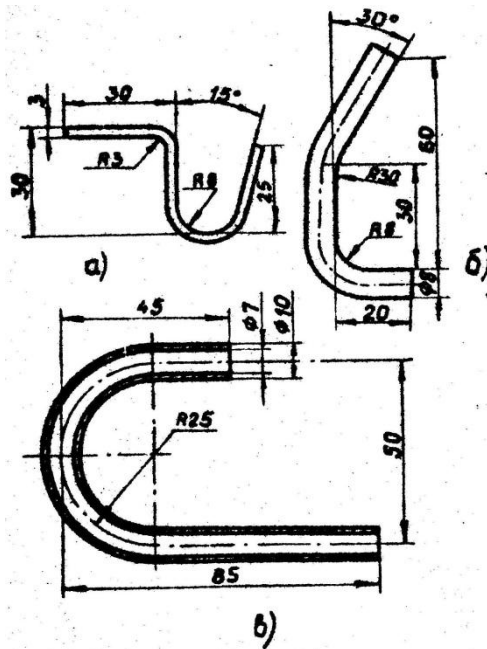


Рисунок 5.3- Кресленик деталей, виготовлених гнуттям.

5.2 Деталі з листового матеріалу

Такі плоскі деталі виготовляються з листа, полоси, стрічки або плити. На рис. 5.4 показано кресленик деталі з листового матеріалу.

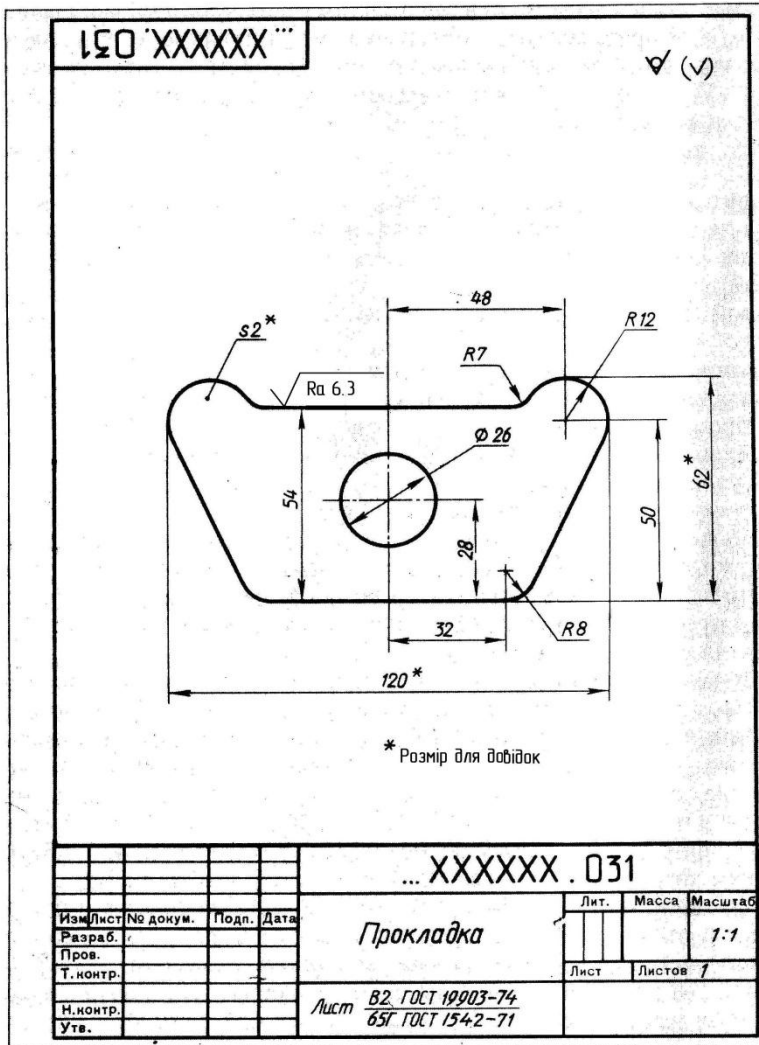


Рисунок 5.4 – Кресленик плоскої симетричної деталі з листового матеріалу

Плоскі деталі на креслениках зображують в одній проекції, яка показує їх обрис, товщина указана умовним написом *S*, як показано на зображенні деталі симетрична, тому однією розмірною базою є вісь симетрії деталі, іншою – перпендикулярна нижня кромка деталі. Від цієї бази нанесено розміри 54, 28, 50, 62.*

Розміри на плоскій деталі служать на виробництві для індивідуальної розмітки за контуром або виготовлення шаблонів, штампів.

На креслениках деталей з листового матеріалу товщину його взнають за його позначенням, наприклад:

Лист B 0,8 ГОСТ 1990 3 – 74;

СПЗ ГОСТ 14637 – 71

Круг G ГОСТ 1990 3-74

65Г ГОСТ 1542-71

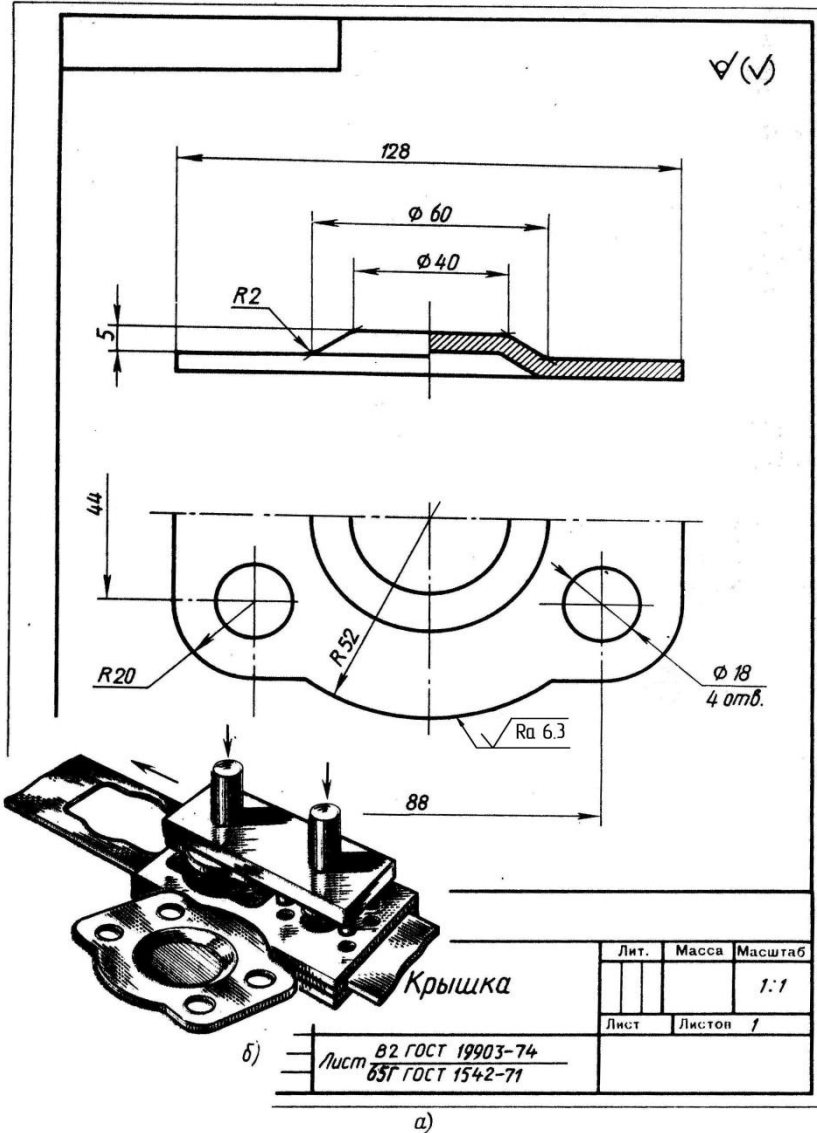
Для виявлення внутрішніх елементів деталі використовують, як правило, місцеві розрізи.

При читанні креслень цієї групи важливо:

- вміти визначати розміри заготовки, якщо їх немає на кресленні;
- вміти розпізнавати на кресленні розміри, необхідні для гнуття і виготовлення штампів; виділяти з усіх розмірів такі які використовують після гнуття для операцій свердлення за контуром, тощо;
- знати як отримують розгортки, вміти їх виконувати.

На рис. 5.5 показано кресленик деталі, в якій штампуванням виконано заглиблення конічної форми, пробиті отвори і зроблено вирубку за контуром.

Розгортку для такої деталі не виконують.



а – відштамповане поглиблення,

б – схема штамповки деталі на механічних пресах з листової заготовки

Рисунок 5.5 – Приклад креслення деталі з листового матеріалу

5.3 Деталі із сортаментного матеріалу

До цієї групи відносяться деталі, виготовленні з труб із різного перерізу профілю. При читанні таких креслень важливо визначати ділянки для яких потрібно додаткова обробка, вияснити їх розміри і шорсткість поверхні.

На рис. 5.6 показано креслення фасонної труби з розмірами, які дозволяють виконати деталь із стандартної труби.

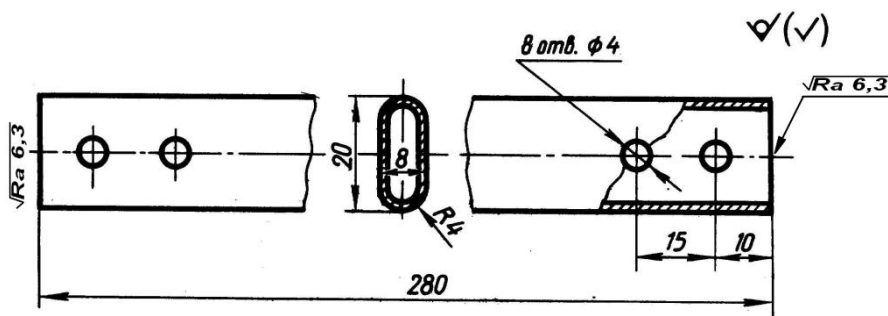


Рисунок 5.6 – Креслення деталі, що виготовлена з фасонної труби

5.4 Деталі, виконані механічною обробкою

5.4.1 Деталі циліндричної форми

До таких деталей відносять вали, втулки, фланці, штуцери, тощо. Більшість поверхонь цих деталей є поверхнями обертання.

При читанні креслень деталей важливо:

- знати умовності встановлені стандартами, які використовують для скорочення графічної роботи (зменшення кількості зображень, суміщення вигляду з розрізом, тощо);
- знайти розміри найбільш відповідальних спряжених елементів деталі;
- правильно знайти розмірні бази. Для деталей такої групи головне і єдине зображення, як правило, розташовують так, щоб вісь їх займала горизонтальне положення, тобто паралельно основному напису.

Приклад деталі показано на рис. 5.7.

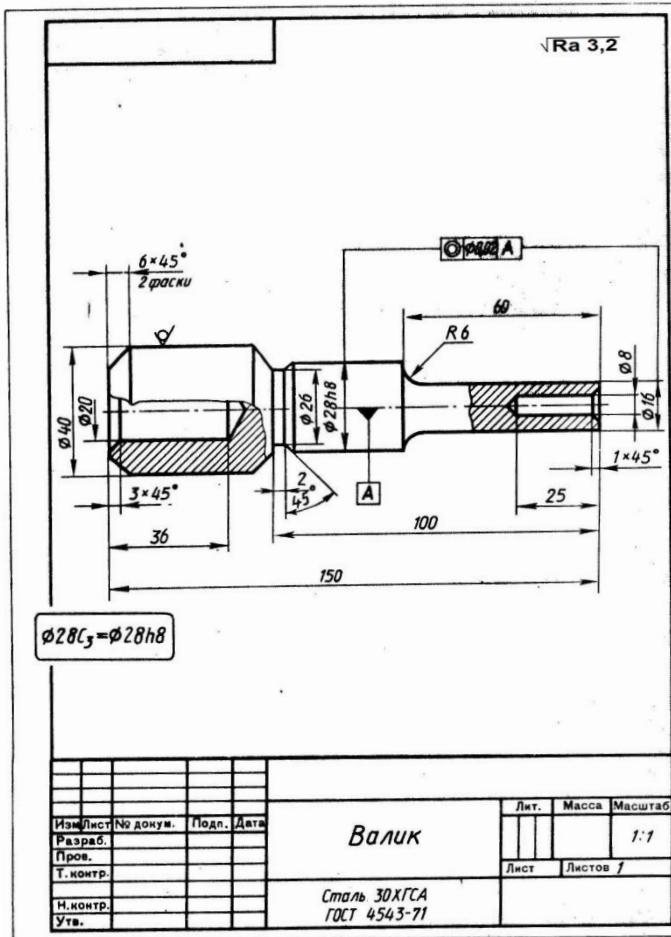
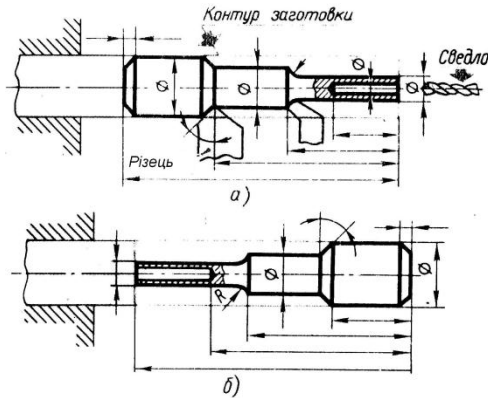


Рисунок 5.7 – Приклад кресленника ступінчастого валика

На кресленні зображено один вигляд з місцевими розрізами. Проведена горизонтальна осьова лінія. Перед розмірними числами на вертикальних розмірних лініях, перпендикулярних осі, проставлені знаки діаметрів.

На рис. 5.8 наведено приклад неправильного нанесення розмірів і варіанта обробки валика, яких не рекомендується використовувати.

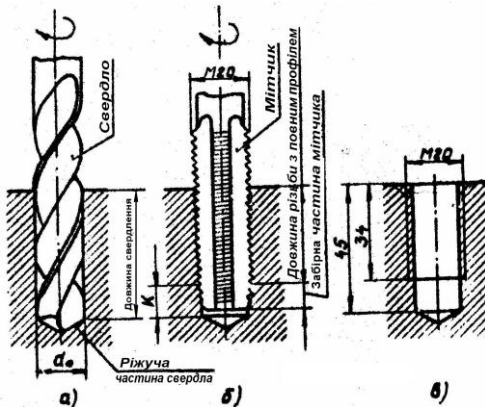


а – правильно, б – неправильно

Рисунок 5.8 – Приклад простановки розмірів валика

5.4.2 Свердлення глухого отвору і нарізання різьби, виконання проточок канавок, головки «під ключ»

Послідовність обробки показана на рис. 5.9 а, б. На кресленні (див. рис. 5.9 в) наносять показання різьби, фаску, глибину свердління, довжину різьби повного профілю. Для отвору, зображують як конус з кутом 120 (розмір не наносять).



а – перший етап, б – другий етап, в – отвір з різьбою

Рисунок 5.9 – Послідовність нарізки різьби

При виконанні конічної різьби (рис. 5.10) показувати довжину різьби не потрібно.

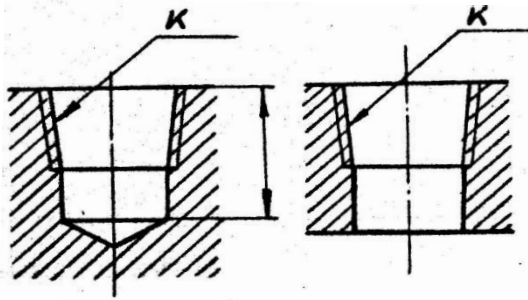


Рисунок 5.10- Нанесення розмірів конічної різьби

Розміри збігу різьби і недоріза регламентує ГОСТ 10549 – 80.

Нарізка внутрішньої різьби в отворі з проточкою показана на рис. 5.11. Форму і розміри проточок, розміри фасок регламентує ГОСТ 10549 – 80.

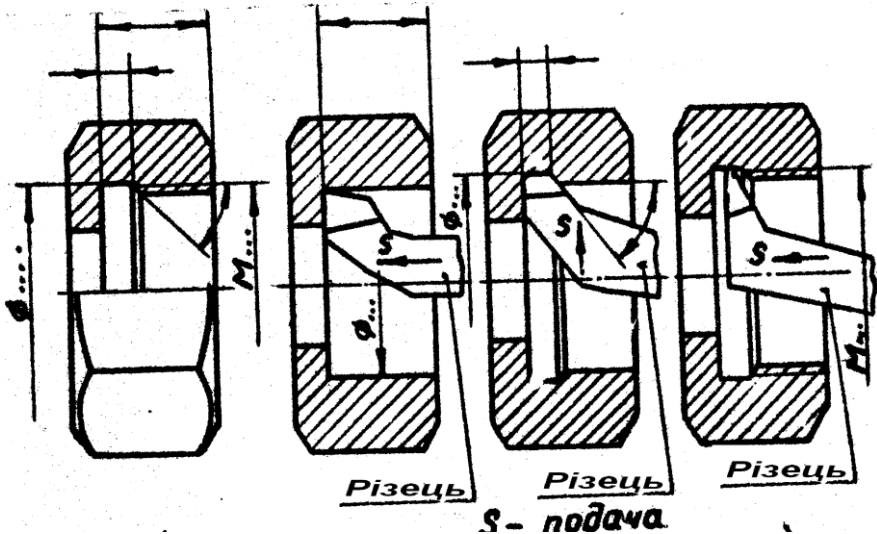


Рисунок 5.11 – Нанесення розмірів внутрішньої різьби з проточкою

На рис. 5.12 показано приклад нанесення розмірів для виготовлення ступінчастого валика. Послідовність обробки валика показана на рис. 5.13, 5.14. Ліворуч зображене положення валика на станку і різця в кінці кожного переходу. Праворуч наведений кресленик з розмірами, які потрібні для переходу.

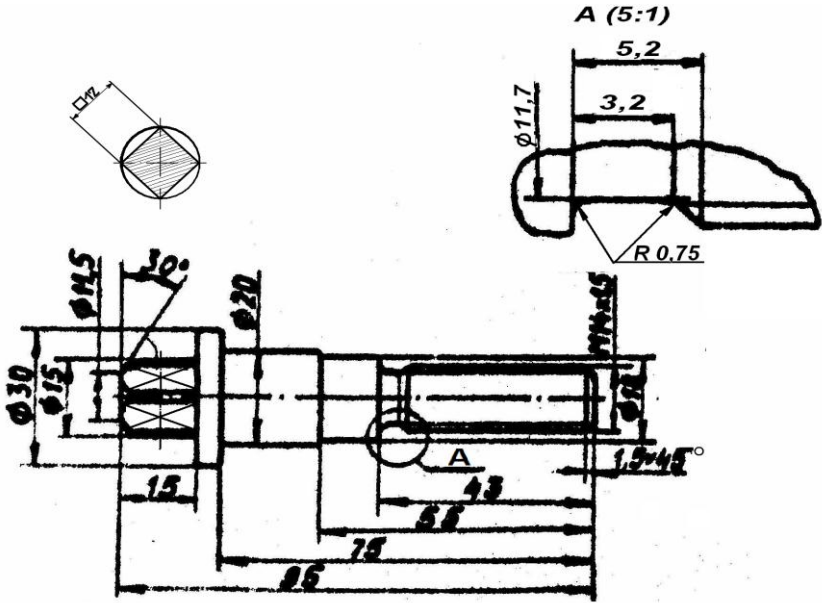


Рисунок 5.12 – Нанесення розмірів для виготовлення валика

Часто на деталях нарізають декілька канавок. Такі канавки можуть бути виконані декількома різцями (рис. 5.15) за одну операцію.

Нанесення розмірів наведено на рис. 5.15 дозволяє точно встановити положення кожного різця.

На рис. 5.16 наведено вал, на якому виконано три різні несхожі канавки. Схема фрезерування канавок і необхідні розміри показано на рис. 5.17.

На рис. 5.18 показано фрезерування головки гвинта «під ключ». Розміри «під ключ» регламентує ГОСТ 6.424 – 60 стандартний ряд

розмірів «під ключ»: 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 19, 22, 24, 27, 30, 32, 36, 41, 46, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80.

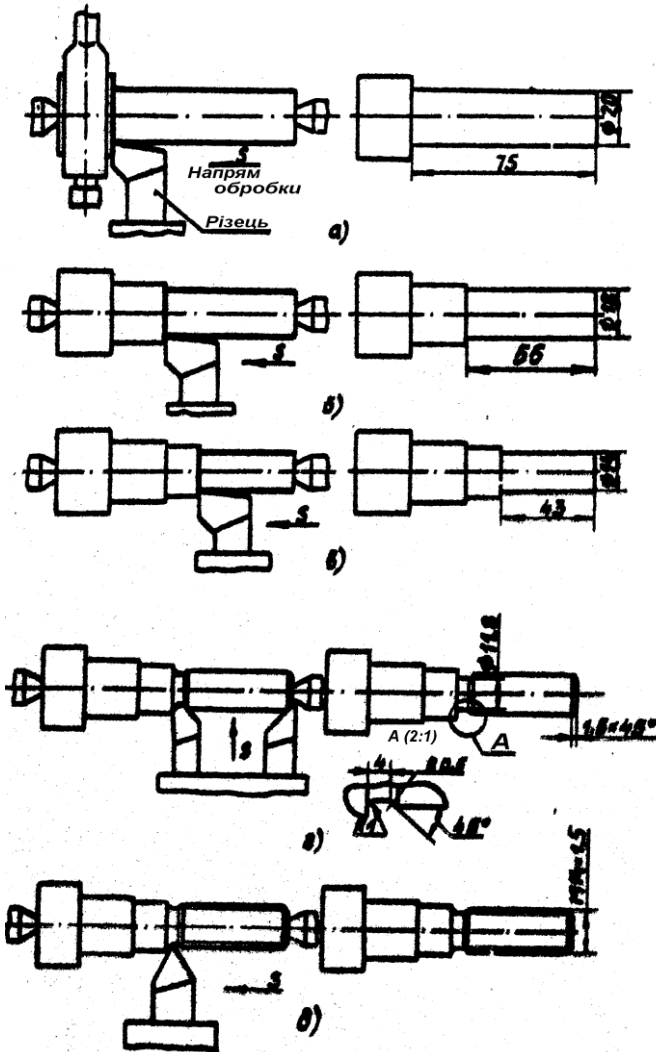


Рисунок 5.13 – Послідовність обробки валика і нанесення розмірів

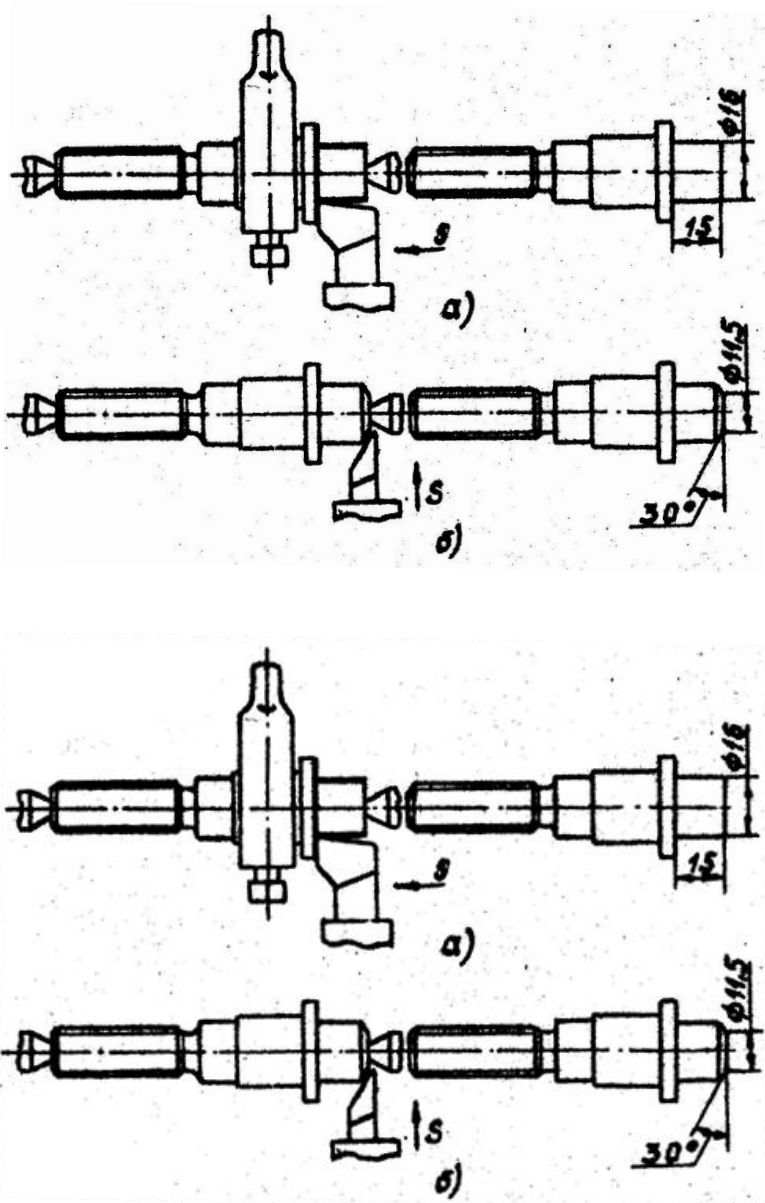


Рисунок 5.14 – Послідовність обробки валіка і нанесення розмірів

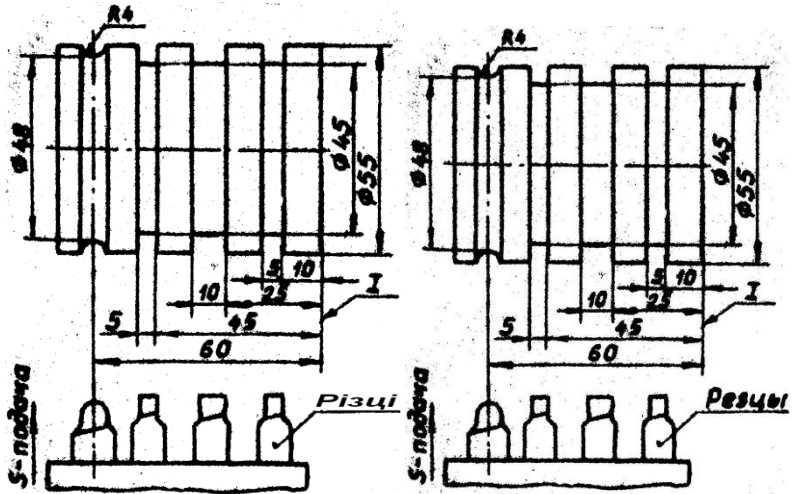


Рисунок 5.15 – Види різців для виконання канавок і нанесення розмірів

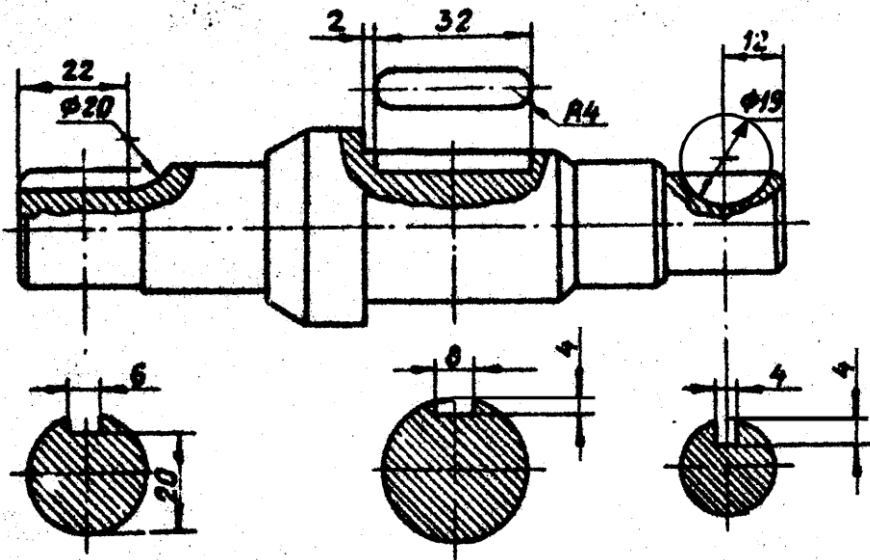


Рисунок 5.16 – Види канавок на валу; нанесення розмірів

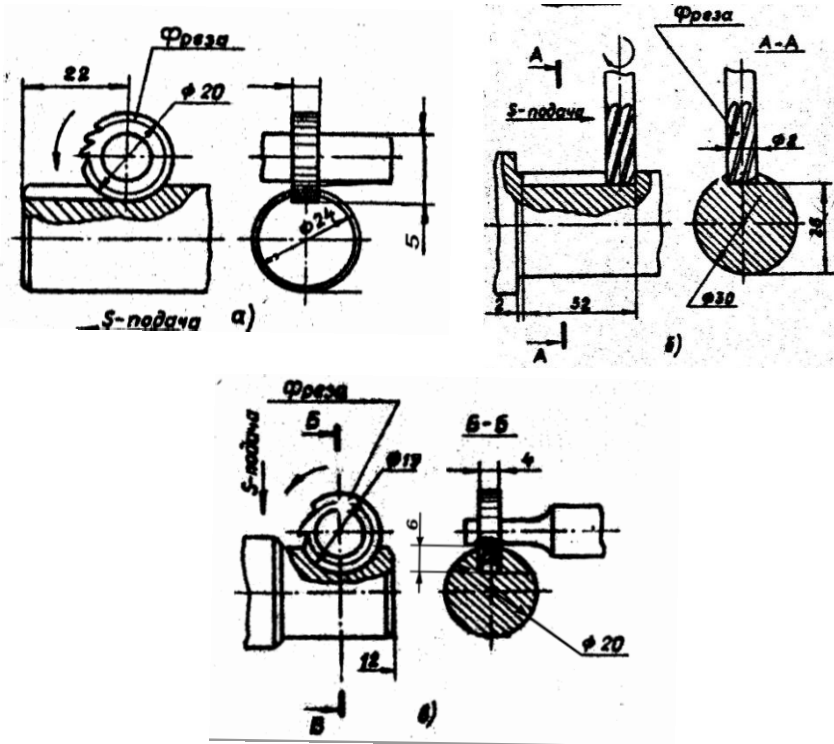


Рисунок 5.17 – Схеми виконання канавок на валу, нанесення розмірів

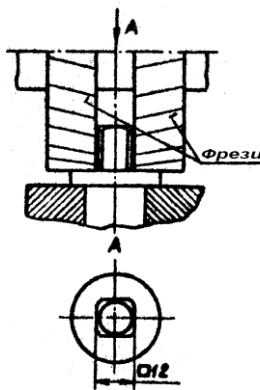


Рисунок 5.18 – Схема виконання головки «під ключ»

5.5 Деталі виготовленні гарячою штамповкою

Для того, щоб правильно нанести розміри штамповочних уклонів, необхідно виявити поверхню роз'ємна штампів. Вісі всіх циліндричних, конічних і інших елементів (бобишок) розташовуються до цієї поверхні перпендикулярно.

Розміри необхідно нанести на кресленику так, щоб за ними можна було б виготовити штамп, слід в кожному координатному напрямку вказувати не більше одного розміру, який зв'язуватиме поверхні, що механічно оброблюються з такими, що не оброблюються.

На рис. 5.19 показано кресленик штампованої деталі. Площина, яка проходить крізь вісь симетрії на головному зображенні, визначає положення роз'єма на штампі.

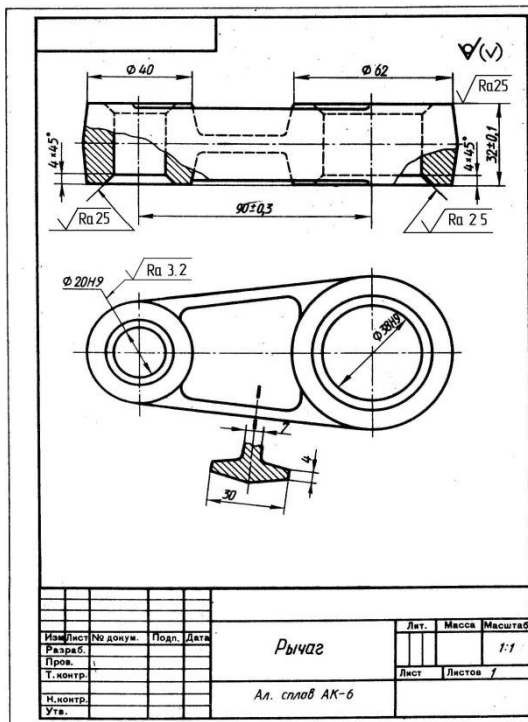


Рисунок 5.19 – Кресленик симетричної штампованої деталі

Штампувальний уклін показано тільки на головному вигляді з місцевими розрізами і на перерізі.

Радіуси скруглень на зображеннях не показують, а дають текстовою вказівкою типу: «Невказані радіуси 2...4 мм» (Додаток А).

5.6 Деталі виготовленні литтям

Формування розмірної сітки на креслениках деталей такого типу рекомендується проводити в декілька етапів. Перший етап формування розмірних сіток в кожному координатному напрямку тільки між поверхнями, які не обробляються. На другому етапі формують аналогічні розміри сітки, які зв'язують поверхні, які підлягають механічній обробці. На третьому етапі призначають по одному розміру в кожному напрямку, які зв'язують раніше сформовані розміри сітки.

На рис. 5.20 зображено кресленик патрубкa із сформованою розмірною сіткою. Буквою Б позначенні розміри, які зв'язують поверхні, виготовленні литтям, буквою Г – механічно обробленні поверхні і буквою Д – розміри, які визначають зв'язок між попередніми розмірними сітками.

Такий варіант нанесення розмірів дозволяє однозначно вести механічну обробку деталі, дійсно починати її в усіх координатних напрямках можна тільки з розмірів, позначених буквою Д. Далі, наприклад, вертикальному напрямку, необхідно обробляти деталь в послідовності Г₃, Г₁ і Г₂.

Для отримання литтям деталі треба виготовити модель і стрижневий ящик. Розміри для цього, слід наносити на кресленні деталі. Щоб визначити ці розміри, рекомендується умовно розділити модель на складові частини.

На рис. 5.21 надано наочне зображення деталі, рис. 5.22 – складові частини моделі і стрижня, рис. 5.23 – кресленик деталі. Для механічної обробки слід указати в кожному координатному напрямку не більше одного розміру, який зв'язує поверхні, які обробляють і які не підлягають механічній обробці. На рис. 5.23 такі числа 5, 23. Нахил стінок і конусність, відповідні ливарні уклони, необхідно на креслениках зображувати і характеризувати розмірами.

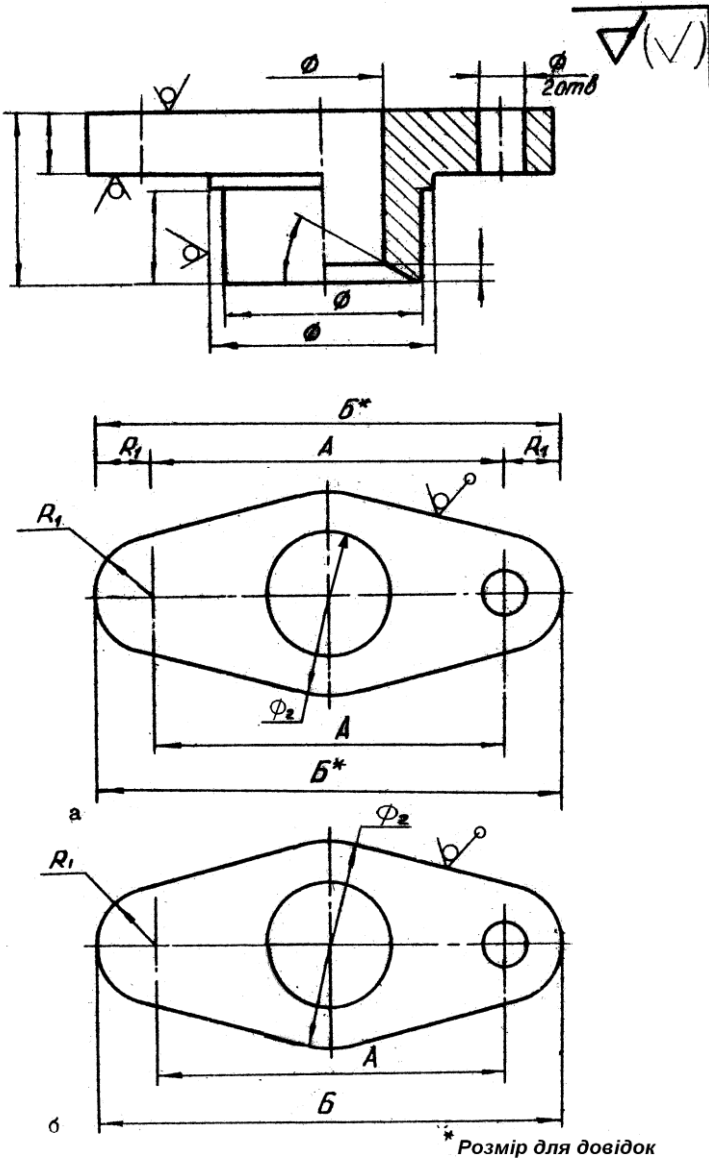


Рисунок 5.20 – Приклад нанесення розмірів на кресленіку патрубкa

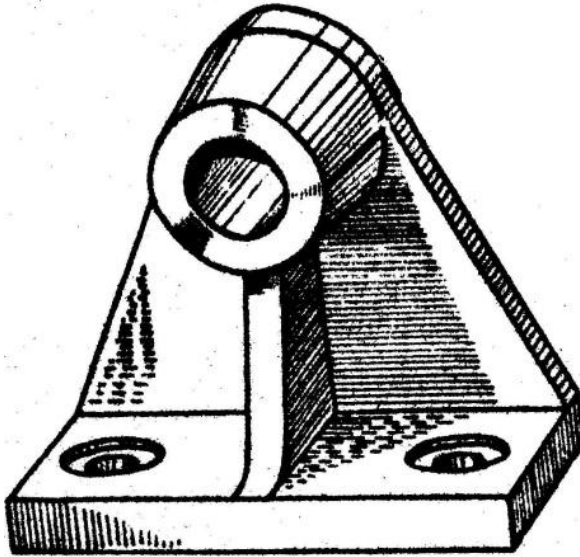


Рисунок 5.21 - Наочне зображення деталі

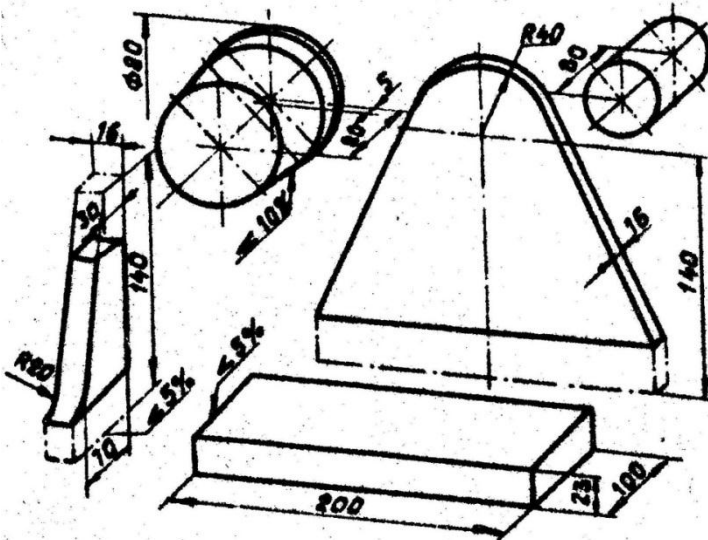


Рисунок 5.22 – Складові частини моделі

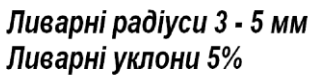


Рисунок 5.23 – Кресленик деталі

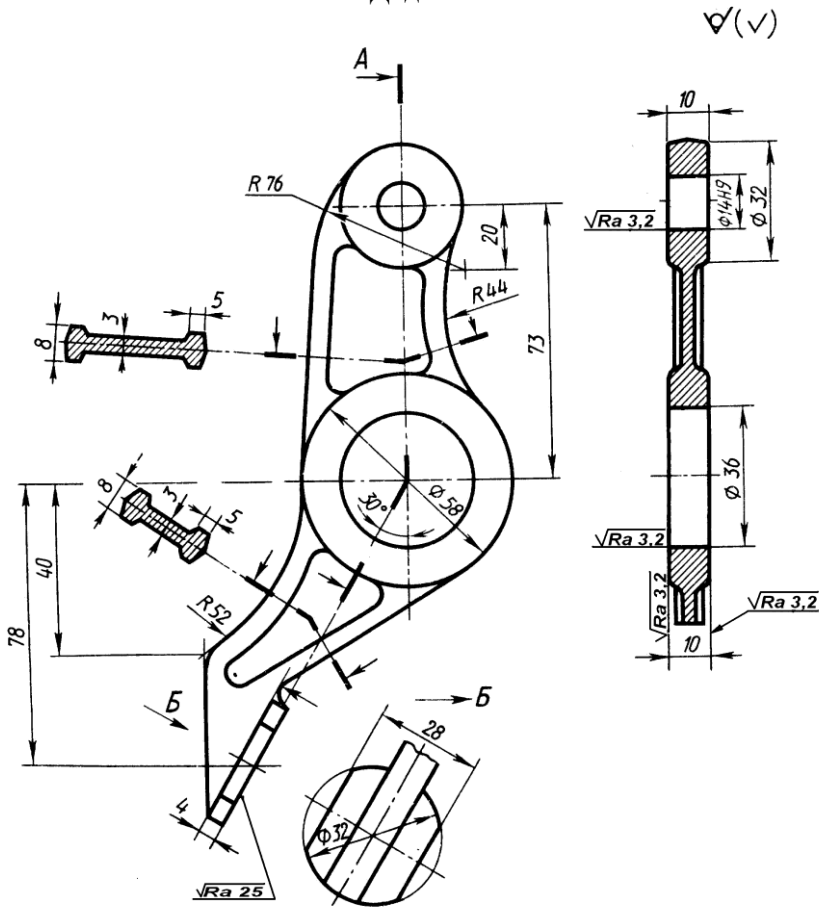
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. Що передбачується зробити перед нанесенням розмірів?
2. Які види баз Ви знаєте?
3. Як відрізняються бази одна від одної?
4. Які три основні питання вирішуються при нанесенні розмірів?
5. Які категорії розмірів Ви знаєте?
6. Від яких баз наносяться розміри?
7. Від яких баз наносять розміри деталей , виготовлених литтям, штамповкою?
8. Які способи нанесення розмірів використовують?
9. Вісь симетрії або центрові лінії отворів можуть бути вибрані за бази?

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Деталювання креслеників загального виду: навч. посібник для студентів теплоенергетичного факультету усіх форм навчання / О. Г. Гетьман, Н. В. Білицька, Г. В. Баскова, В. І. Ветохін; під заг. ред. А. В. Білок. – К. : НТУУ «КПІ», 2011. – 122 с.
2. **Бабурін, Н. К.** Построение и чтение машиностроительных чертежей / Н. К. Бабурін. – М. : Высш. шк., 1987. – 319 с.
3. **Греков, Н. И.** Оптимальность чертежей деталей / Н. И. Греков, О. А. Лопатов. – К.: УМК ВО, 1988. – 96 с.
4. **Акурьев, В. Н.** / В. Н. Акурьев. – М. : Маш-е, 1982 – 728 с. : справочник конструктора – машиностроителя: в 3-х т.; т. 1.
5. **Попова, Г. Н.** Машиностроительное черчение: справочник / Г. Н. Попова, С. Ю. Алексеев. – Л. : Маш.-е, 1986 – 447с.

Додаток А



Кресленик несиметричної штампованої деталі