

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський державний технічний університет
імені Івана Пулюя



**ВИКОНАННЯ
І ЧИТАННЯ
СКЛАДАЛЬНИХ
КРЕСЛЕНЬ**



**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ТА ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ
ГРАФІЧНИХ РОБІТ
З КУРСУ
"ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА"**

для студентів всіх спеціальностей

Тернопіль

2001

Методичні вказівки розроблені у відповідності до навчальних планів усіх спеціальностей

Упорядники: к.т.н. доц. Милик М. П., к.т.н. доц. Балабан С.М.,
к.т.н. доц. Пік А.І., к.х.н. доц. Ковбашин В.І.,
ст. викл. Данильченко С.М., асистент Маркович М.Й.,
інж. Зубченко О.І. ст. викл. Рассказов Ю.С.

Рецензенти: д.т.н. проф. Нагорняк С.Г.,

Відповідальний за випуск:
к.т.н. доц. Милик М.П.

Методичні вказівки розглянуті на засіданні кафедри графічного моделювання.

Протокол № 5 від 26.12.2000 року

Методичні вказівки схвалені та рекомендовані до друку на засіданні методичної комісії механіко-технологічного факультету Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № 6 від 26.01.2001 р. року.

Методичні вказівки складені з врахуванням матеріалів літературних джерел, приведених у бібліографічному списку.

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

1.1. Мета, зміст та об'єм завдання

Метою цих методичних вказівок є надання практичної допомоги студентам при виконанні завдання 5 "Виконання та читання складальних креслень".

Об'ємом завдання передбачається виконання складального креслення виробу з натури з попереднім виконанням ескізів всіх його деталей крім стандартних.

Виконання цього завдання ставить за мету закріплення знань та умінь студентами, набутих при вивченні та виконанні попередніх чотирьох завдань з курсу машинобудівного креслення, а також ознайомлення з правилами виконання та оформлення складальних креслень та інших конструкторських документів у відповідності з вимогами Державних стандартів.

Безпосередньо перед виконанням завдання студентам необхідно познайомитись з основними положеннями та поняттями "Єдиної системи конструкторської документації" (ЕСКД) і, зокрема, з ГОСТ 2.101-68 "Види виробів", ГОСТ 2.102-68 "Види та комплектність конструкторських документів", ГОСТ 2.103-68 "Стадії розробки". Цими стандартами слід користуватись при виконанні креслень з курсових та дипломних проектів.

1.2. Основні поняття та визначення

Будь-який предмет або набір предметів виробництва, які виготовляються підприємством, носить загальну назву – **виріб**. Згідно ГОСТ 2.101-68 розрізняють вироби основного та допоміжного виробництва.

До виробів **основного виробництва** відносяться предмети виробництва, включені в номенклатуру продукції підприємства, призначені для реалізації. Для верстатобудівного заводу, наприклад, виробом основного виробництва є різні верстати, для автомобільного заводу – автомобілі.

До виробів **допоміжного виробництва** відносяться вироби, які виготовляє виробництво для технологічного оснащення власного виробництва. Це різні види оснастки, пристрої, інструмент тощо.

Для виготовлення виробів основного виробництва підприємство може купити вироби інших підприємств, які в даному випадку називаються купованими.

Згідно ГОСТ 2.101-68 вироби діляться на такі види : деталі, складальні одиниці, комплекси, комплекти. В залежності від наявності або відсутності у виробах складових частин вони поділяються на **неспецифіковані**, що не мають складових одиниць, і **специфіковані** (складальні одиниці, комплекси, комплекти), що мають дві чи більше складових частин.

Деталь – відповідно до ГОСТ 2.101-68 виріб, виготовлений з однорідного за назвою і маркою матеріалу без застосування складальних операцій, наприклад, валик, шестірня, кришка. Залежно від призначення розрізняють: взаємозв'язані деталі – складові частини інших виробів (наприклад, гайка, шестірня) і самостійні, що не входять до складу інших виробів (наприклад, голка, ложка тощо). Крім того, деталі поділяються на цілком оригінальні, оригінальні, але із стандартизованими елементами і стандартні.

Ділянка деталі, що має певну назву, називається елементом деталі. Наприклад, фаска, проточка, галтель, ребро, різь тощо (рис. 1).

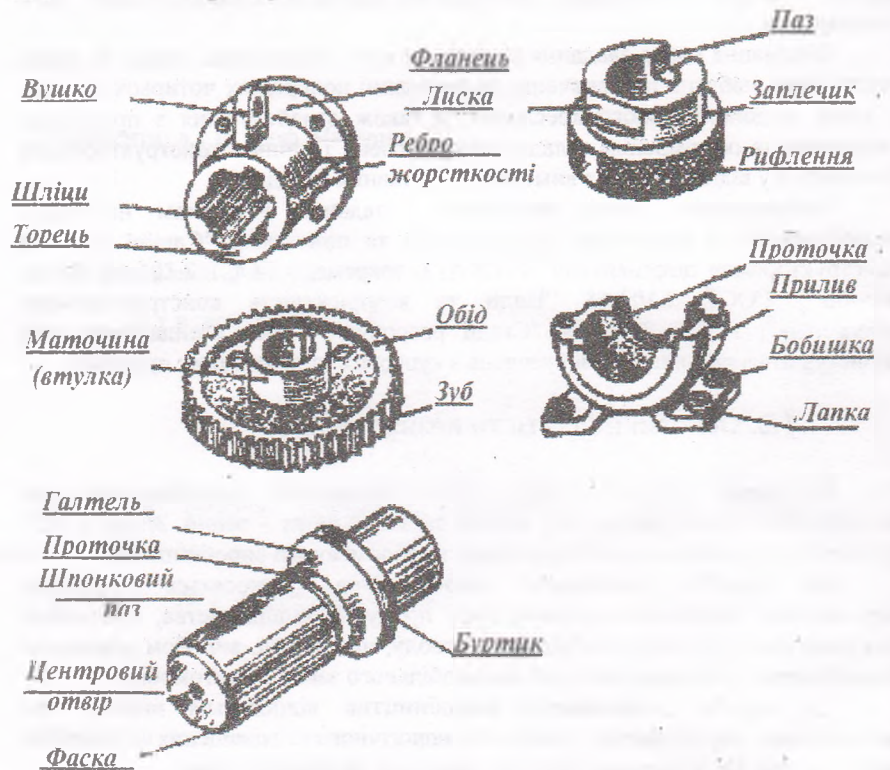


Рис. 1

Складальна одиниця – за ГОСТ 2.101-68 - виріб, складові частини якого з'єднують між собою на підприємстві – виготовлювачі за допомогою складальних операцій (згвинчуванням, клепанням, зварюванням, паянням, пресуванням, склеюванням, зшиванням, укладанням тощо). Наприклад, токарний верстат, водорозбірний кран, телефонний апарат, піджак тощо.

Комплекс – два і більше специфікованих виробів, не з'єднаних на підприємстві – виробнику складальними операціями, але призначених для виконання взаємозв'язаних експлуатаційних функцій (ГОСТ 2.101-68).

Комплект – два і більше специфікованих виробів, не з'єднаних на підприємстві – виробнику складальними операціями, які являють собою або набір предметів, що мають загальне експлуатаційне призначення допоміжного характеру (наприклад, комплект інструменту), або призначені для спільного застосування (установки) в інших виробах як складові частини (наприклад, комплект поршнів для двигуна).

Склад виробу визначається конструкторськими документами. Вони вміщують основні дані, необхідні для розробки, виготовлення, контролю, застосування, експлуатації та ремонту виробу. Згідно ГОСТ 2.102-68 в першу чергу необхідно виділити **графічні конструкторські документи, а також текстові конструкторські документи.**

1.3. Графічні конструкторські документи за ГОСТ 2.102-68

1.3.1. Креслення деталі – документ, що містить зображення деталі та інші дані, потрібні для її виготовлення та контролю.

1.3.2. Складальне креслення – документ, що містить зображення виробу та інші дані, потрібні для його складання (виготовлення) і контролю.

1.3.3. Креслення загального вигляду – документ, що визначає конструкцію виробу, взаємодію його основних складових частин, і пояснює принцип роботи виробу. За ГОСТ 2.109-73 на кресленні загального вигляду мають бути зображення виробу, а також текстова частина і надписи, потрібні, щоб зрозуміти конструктивну будову виробу, взаємодію його основних складових частин і принцип роботи, а також дані про склад виробу. На кресленні загального вигляду дозволяється розміщувати характеристику виробу.

1.3.4. Теоретичне креслення – документ, що визначає геометричну форму (обриси) виробу та координати розміщення складових частин.

1.3.5. Габаритне креслення – документ, що містить контурне (спрощене) зображення виробу з габаритними, установчими і приєднувальними виробами.

1.3.6. Монтажне креслення – документ, що містить контурне (спрощене) зображення виробу, а також дані, потрібні для його установки (монтажу) на місці використання. До монтажних належать також креслення фундаментів, які спеціально поділяються для установки виробу.

1.3.7. Схема – графічний конструкторський документ, на якому у вигляді умовних зображень за ГОСТ 2.102-68 чи позначень показано складові частини виробу і зв'язки між ними. Схеми застосовують у багатьох галузях промисловості як робочу конструкторську документацію при

монтажі виробів радіотехніки та радіоелектроніки, трубопроводів, теплових та електричних мереж, у посібниках з експлуатації та ремонту, для пояснення дії різних пристроїв тощо.

Залежно від виду елементів і зв'язків, що входять до складу виробу, схеми поділяють на електричні (позначаються літерою Е), гідравлічні (Г), пневматичні (П), кінематичні (К) та ін.; залежно від змісту – на структурні (позначаються цифрою 1), функціональні (2), принципові (3), монтажні (4) тощо.

1.4. Текстові конструкторські документи

Це документи, що вміщують технічні описи, пояснювальні записки, інструкції, розрахунки, відомості, таблиці, специфікації тощо. Вони виконуються і оформляються згідно ГОСТ 2.105-68.

Текстовий документ, що містить текст, розбитий на графи, до якого відноситься **специфікація** – це конструкторський документ, в якому у вигляді таблиці подано перелік частин складальної одиниці, комплексу чи комплекту.

Специфікація виконується за ГОСТ 2.108-68 на окремих аркушах формату А4 (210 x 297 мм) на кожен складальну одиницю. В навчальних цілях допускається суміщувати специфікацію із складальним кресленням на одному листі.

Для встановлення стадій та етапів розробки конструкторських документів необхідно дотримуватись ГОСТ 2.103-68. В залежності від стадії розробки конструкторська документація ділиться на **проектну і робочу**.

Проектна документація включає : технічне завдання, технічну пропозицію, ескізний проект і технічний проект. Технічний проект містить в собі вихідні дані для розробки робочої документації.

Робочу документацію складають на деталі, складальні одиниці, комплекси і комплекти. В учбовому процесі розробка робочої документації включає в себе складальні креслення та креслення деталей.

Конструкторські документи і, зокрема, креслення в залежності від способу виконання та характеру використання розділяють на такі види :

Оригінали – за ГОСТ 2.102-68 це креслення, виконане на будь-якому матеріалі і служить для виготовлення за ними вихідних креслень.

Вихідні креслення – це документи, оформлені справжніми підписами і виконані на будь-якому матеріалі, що дає змогу знімати з них копії.

Дублікати – копії вихідних креслень, ідентичні з ними і виконані на матеріалі, що дає змогу знімати з них копії.

Копії - це дублікати, виконані способом, які забезпечують їх ідентичність з вихідними кресленнями чи дублікатами, і призначені для безпосереднього використання при розробці, експлуатації, ремонті виробів тощо.

Будь-який із вказаних вище документів (креслень) одноразового використання у виробництві дозволяється виконувати у вигляді ескізів, які також в залежності від способу виконання та характеру використання поділяють на оригінали, вихідні креслення і дублікати чи копії.

1.5. Послідовність виконання складального креслення

В курсі “Креслення” для навчальних цілей складальні креслення виготовляються з готового натурального виробу, який студент отримує в препаратурській кафедрі за вказівкою викладача або самостійно підбирається студентами заочної форми. Виріб повинен складатись з 5...8 деталей, не рахуючи стандартних (болтів, гайок, шайб, шпильок тощо). Об'єктом для складального креслення може бути домкрат, газовий кран або водопровідний вентиль, запобіжний клапан, pompa, редуктор, форсунка тощо.

Завдання виконується у два етапи :

Завдання 5.1 – виготовлення ескізів деталей, що входять у виріб (складальну одиницю).

Завдання 5.2. - виконання за ескізами складального креслення .

Для виконання складального креслення з природи рекомендується певна послідовність :

1. Ознайомлення з виробом (складальною одиницею), встановивши її призначення та принцип дії.

2. Вивчення пристрою, тобто визначення складових частин виробу та способів з'єднання деталей (роз'ємний , нероз'ємний).

3. Встановити порядок зборки виробу. Для того спочатку виріб необхідно розібрати на складові частини (деталі), а у зворотному напрямі зібрати.

4. Позначити виріб та його складові частини і скласти структурну схему (рис.2).

5. Виконати ескізи всіх деталей виробу (крім стандартних) у відповідності з вимогами і правилами виготовлення ескізів (див. методичні вказівки “ Виконання робочих креслень деталей”) та наведених нижче рекомендацій.

6. До стандартних виробів відносяться кріпильні деталі (болт, гайка, шайба, шпилька), сальникові набивки та деталі , на які креслення можна й не виготовляти (прокладки, кільця простої форми, підшипники тощо).

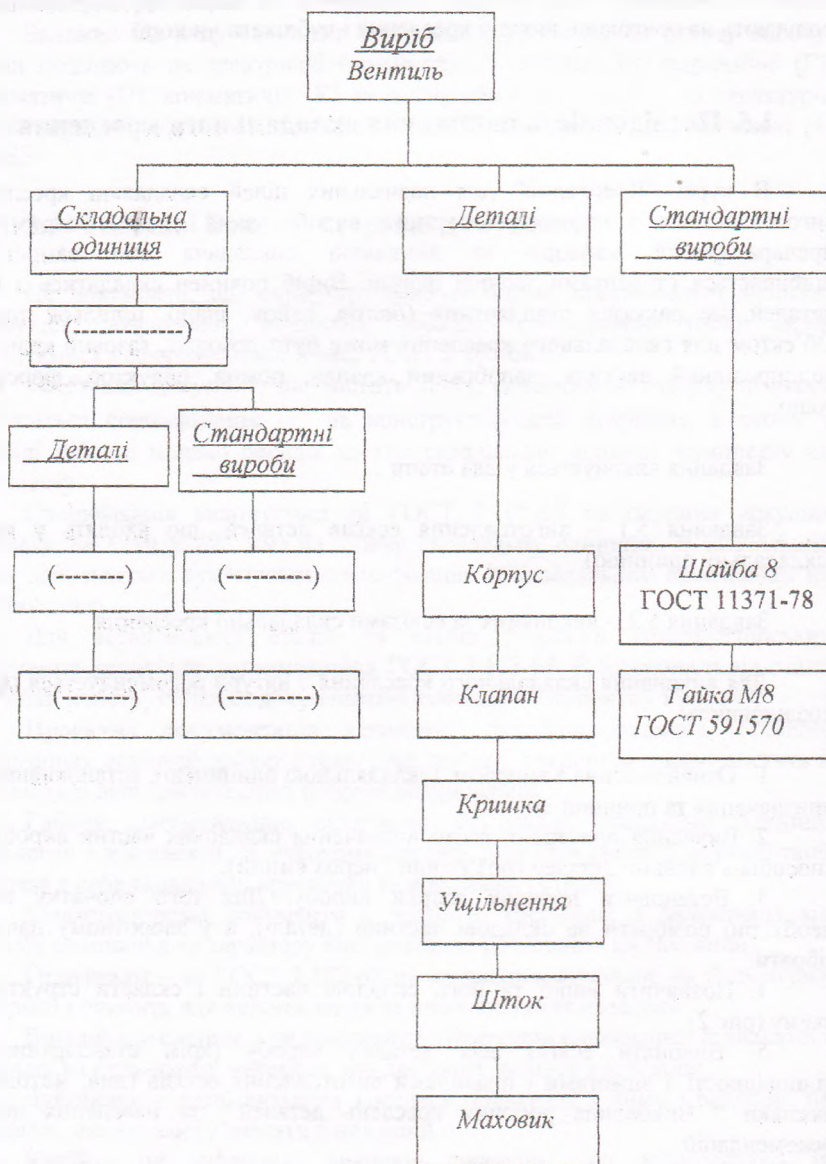


Рис. 2

Завдання 5. Виконання ескізів деталей (Деякі додаткові рекомендації до виконання ескізів)

Як відомо, ескізом називається графічний документ тимчасового (разового) характеру, в якому вміщено зображення деталі, виконане без застосування креслярських інструментів в окомірному масштабі із збереженням пропорційності її частин, а також всі необхідні дані для виготовлення, контролю, експлуатації та ремонту деталі (розміри та їхні граничні відхилення, вимоги до шорсткості, дані про матеріал, термічну обробку, покриття, окремо витримані технічні вимоги та ін.). В навчальних цілях деякі із вказаних даних не потрібні.

Ескізи складаються при проектуванні нових машин, при реконструкції і паспортизації обладнання, а також в учбовому процесі з метою набуття навиків їх складання.

Дуже часто ескіз служить основою для складання робочого креслення. Тому не слід залишати на ескізі які-небудь недоробки, так як виконання робочого креслення за ескізом не може негайно проводитись (особливо після виконання ескіза з натури), а значно пізніше, коли обриси деталі можуть і призабутись або креслення за ескізом виконуються іншою особою, яка й не бачила деталі.

У всіх випадках ескіз повинен бути виконаним ретельно і вміщувати в собі всі необхідні дані для виготовлення і контролю виробу. Необхідно критично віднестись до окремих недоліків в ескізуванні деталей (особливо відлитої), що виникають в результаті специфіки їх виконання. До таких недоліків відносяться: неправильна форма отворів, поверхонь; рвані або нерівні краї; неточно виражена симетрія; випадкові западини (раковини); виступи, приливи і невірні оброблені поверхні. Ці недоліки не варто сліпо копіювати. Обрисам деталі та її елементам на ескізі необхідно надавати геометрично правильні форми, розчленовуючи їх на ті та інші геометричні поверхні.

1.5.1. Послідовність виконання ескізів деталей та вимоги до них

Виконання ескіза деталі з натури можна розбити на дві стадії : підготовчу та основну. Вимоги та методичні вказівки з виконанням ескізів приведені в посібнику [7] .

Підготовча стадія виконання ескіза повинна мати такі дані:

1. Необхідно уважно оглянути деталь, ознайомитись з її конструкцією, визначити всі отвори, приливи, фланці, виступи, канавки, проточки, різи тощо. Уявно розчленити деталь на прості геометричні форми і визначити, як ці форми зібрані в єдине ціле. Будь-яка деталь являє собою сукупність простих геометричних форм в залежності від її складності.

2. Встановити назву деталі, її призначення та положення. Назва деталі записується у відповідній графі основного напису в називному відмінку

однини, вона повинна бути короткою і відповідати прийнятій термінології. Якщо назва складається з декількох слів, то на першому місці ставиться іменник, наприклад, колесо зубчасте, плита опорна тощо.

3. З'ясувати матеріал, з якого виготовлена деталь, шляхом її огляду, даних паспорта та самостійного визначення.

Умовне позначення матеріалу вказується в основному написі у відповідності з стандартом на даний матеріал. Дані про матеріал слід брати з довідникової літератури та підручників з креслення останніх років видання. Позначення матеріалу повинно вміщувати його назву, марку і номер стандарту. Наприклад, сталь 45 ГОСТ 1050-74. Якщо в умовне позначення матеріалу входить його скорочена назва, наприклад, "Ст.", "СЧ", "КЧ", "Бр." та ін., то повна назва "сталь", "сірий чавун", "ковкий чавун", "бронза" не вказується. Наприклад, Ст. 3 ГОСТ 380-71, СЧ 15 ГОСТ 1412-79, КЧ 30-6 ГОСТ 1215-79, Бр. ОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-79.

Якщо за конструктивними чи експлуатаційними міркуваннями деталь повинна бути виготовленою із сортового матеріалу певного профілю та розміру, наприклад, з листової сталі, прокату, стрічки та ін., то матеріал цієї деталі записується за стандартами на відповідний сортамент:

Кутник $\frac{80 \times 63 \times 4 \text{ ГОСТ } 18772 - 74}{\text{В.Ст. 3 кп } 2 \text{ ГОСТ } 11474 - 76}$

Квадрат $\frac{\text{В} - 50 \text{ ГОСТ } 2591 - 71}{\text{Ст. 3 ГОСТ } 380 - 71}$

4. Визначити положення деталі для побудови її головного вигляду. Головним зображенням може бути вигляд, розріз або їхнє поєднання.

5. Визначити необхідне мінімальне (але достатнє число зображень – виглядів, розрізів, перерізів та виносних елементів, які повністю розкривають форму деталі.

6. Орієнтовно встановити величину зображення, підготувати папір в клітинку або міліметровий, олівець, гумку. Олівці використовуються марки ТМ, М (або НВ, Н).

Основна стадія виконання ескіза деталі

1. На вибраному форматі А4 чи А3 наноситься рамка і виділяється у правому нижньому кутку місце для основного напису. Розмір формату вибирається в залежності від складності та габаритів деталі, визначивши спочатку число зображень. Якщо ескіз виконується на форматі А4, то основний напис розміщується тільки по його короткій стороні. Ескізи оформляються у вигляді альбома. Брошурувати ескізи слід в такій послідовності: титульний аркуш, структурна схема, ескізи деталей, що входять у виріб.

2. Візуально визначають співвідношення габаритів конкретної деталі. Спочатку розміщують у вигляді габаритних прямокутників місця для запланованих зображень, виділивши вільну площу між зображеннями, необхідну для нанесення розмірів, технічних вимог, написів тощо. Вдале компонування креслення має певне естетичне значення. Потім проводять осі симетрії та осі отворів.

3. Наносяться зовнішні контури кожного зображення та проекційного зв'язку. Виконуються конструктивні елементи виробу (фаски, проточки та ін.). Попередньо виконаний геометричний аналіз деталі та її розчленування на окремі поверхні дає змогу виконати точніше побудову на ескізі.

4. Тонкими лініями ($S=0,2\dots0,3$ мм) необхідно намітити контури розрізів та перерізів, виконуючи всі умовні позначення та спрощення згідно ГОСТ 2.305-68.

5. Необхідно провести перевірку виконаного зображення, забрати зайві лінії, в тому числі й габаритні прямокутники, обвести видимий контур зображення суцільною основною лінією $S=0,8$ мм і заштрихувати розрізи та перерізи за ГОСТ 2.306-68.

6. Нанести виносні та розмірні лінії. Для більш раціонального розміщення на кресленні розмірних і виносних ліній та нанесення розмірів необхідно згадати основні правила нанесення розмірів на технічних формах ГОСТ 2.307-68, що вивчались в завданні "Геометричне креслення". Крім того, при виконанні ескізів та робочих креслень деталей необхідно поглибити знання з нанесення розмірів ще цілою низкою додаткових спеціальних положень.

По-перше, наносити розміри слід так, щоб при виготовленні деталей була змога легко користуватись кресленням. Тому треба чітко вказувати габаритні розміри та розміри окремих елементів деталей. При цьому розміри зовнішніх елементів деталі розміщують зі сторони вигляду, а внутрішніх – зі сторони розрізу. Кількість розмірів має бути достатньою для виготовлення і контролю деталей. Повторення розмірів на різних зображеннях не допускається.

По-друге, розміри на кресленнях деталей проставляються з врахуванням конструктивних особливостей деталі та її функції у виробі, технології її виготовлення і контролю. Тому відраховувати розміри деталі і проставляти їх на ескізі чи робочому кресленні слід від конкретних баз.

7. Обмір деталі проводиться інструментами з нанесенням розмірних чисел. При обмірюванні деталей необхідно в першу чергу виявити поверхні, що спряжуються, наприклад, кінчні поверхні корпусу і корка коркового крана. Погодити їх розміри на ескізах, а потім здійснити вимірювання вільних розмірів деталей.

8. Визначити шорсткість поверхонь (ГОСТ 2.789-73) деталі та позначити на ескізі прийнятими знаками (ГОСТ 2.309-73). Для оцінювання шорсткості поверхонь деталей користуватись даними таблиці 1 і 2.

Приклади ескізів деталей та послідовність їх виконання приведені в посібнику [7], а також в додатках до даної розробки.

Приблизні вказівки до позначень шорсткості поверхонь.

Шорсткість поверхонь, мкм	Типові поверхні деталей	Способи одержання поверхонь
1	2	3
$R_z = 320 \dots 40$	Поверхні деталей після литва, ковки, штамповки; поверхні ричагів, грубих ручок, корпусів, кронштейнів і т.д.	Чорнове точіння (обдирка), відрізка пилами. Сліди обробки видні на око.
$R_z = 40 \dots 20$	Вільні неспряжені поверхні неважливих деталей: стійок, валиків, кронштейнів, корпусів, сальників, втулок, фланців, кришок і т.д.; вільні поверхні кріпильних деталей: болтів, гвинтів, шпильок, гайок, отворів з-під свердла на прохід гвинтів, заклепок і т.д.; пазів під головки гвинтів, болтів.	Свердління, чорнове і напівчистове точіння, фрезерування.
$R_z = 20 \dots 10$	Поверхні деталей, прилягаючі до інших поверхонь, але не є посадочними: упорні площини корпусів, кронштейнів, кришок, торців бобишок, пластиків для кріплення деталей і т.п.; зовнішні поверхні, які не дотикаються зубчастих коліс, шківів.	Литво в кокіль і під тиском. Чорнове шліфування. Сліди обробки мало помітні на око.
2,5...1,25	Поверхні неважливої кріпильної різьби; базові поверхні деталей; робочі поверхні шпонок і шпоночних пазів	
1,25...0,63	Посадочні поверхні деталей 7-го і 8-го квалітетів точності; посадочні поверхні зубчастих коліс і черв'яків; місця посадки кулькових і роликових підшипників; упорні поверхні, центруючі поверхні, робочі поверхні зубів зубчастих коліс; поверхні ділальних і поворотних дисків, які фіксуються	
0,63...0,32	Поверхні конічних і циліндричних штифтів; поверхні відповідних деталей, випробуваних при роботі знакоперемінних навантажень; поверхні шік колінчастих валів, робочі поверхні вкладишів колінчастих валів, поверхні лопаток турбін і компресорів; робочі поверхні вкладишів підшипників ковзання, тертя; поверхні, які забезпечують газонепроникність і підлягають корозійним діям.	Чистове точіння і фрезерування, розвертування, шліфування, протягування, алмазне точіння. Сліди обробки можна побачити з допомогою лупи.
0,32...0,16	Поверхні, які забезпечують антикорозійність і довговічність роботи деталі; зовнішні поверхні тарілок клапанів і ден поршнів, поверхні шийок валів, поршнів, плунжерів; поверхонь отворів в чавунних циліндричних гідроприводах; конічні поверхні центрів.	

Таблиця 1 (продовження).

1	2	3
0,16...0,08	Поверхні корінних і шатунних шийок колінчастих валів, зовнішні поверхні нижніх частин поршнів; поверхні штоків, циліндрів, поршнів, поршневих пальців, поверхні отворів в сталевих циліндрах гідроприводів; бігові доріжки кілець кулькових підшипників; конусні спряження, забезпечуючі точне центрування.	Притирка, доводка, полірування. Обробка з мікроскопічними нерівностями.
0,08...0,04	Поверхні тертя в центрах і цапфах; поверхні кульок для підшипників, ущільнюючі поверхні; деталі без гальванопокриття з метою підвищення коефіцієнта відбиття теплових променів.	
0,04...0,02	Поверхні тертя точних приладів; ущільнюючі поверхні для досягнення високого герметичного з'єднання; поверхні циліндрів насосів, поршнів, золотників, плунжерів; робочі поверхні столиків контрольно-вимірювальних приладів.	
$R_z=0,10...0,05$	Робочі поверхні деталей приладів високої точності; робочі поверхні плоско-паралельних кінцевих мір (розміром більше 100мм).	
$R_z=0,05...0,025$	Поверхні металевих дзеркал інтерферометрів, оптиметрів, робочі поверхні плоско-паралельних кінцевих мір.	

Таблиця 2.

Шорсткість поверхні при різних видах механічної обробки.

Вид обробки	Характер або умови обробки	Параметри шорсткості, мкм											Клас шорсткості поверхонь для матеріалів								
		Rz					Ra					Rz				Неметали	Легкі сплави	Латуні, бронзи	Сталі		
		320-160	160-80	80-40	40-20	20-10	2,5-1,25	1,25-0,63	0,63-0,32	0,32-0,16	0,16-0,08	0,08-0,04	0,04-0,02	0,10-0,05	0,05-0,025						
Литво		•	•	•	•													1-5	1-5		
Кування		•	•	•														1-4	1-4		
Зовнішнє точіння, стругання	Напівчистове				•	•												4-5	4-5	4-5	
	Чистове				•	•	•	•										5-6	5-7	5-7	5-7
	Точне								•	•								8	8-9	8-9	
Розточування	Напівчистове				•													4	4	4	
	Чистове					•	•	•										4-6	5-7	5-7	5-7
	Точне								•	•	•							7-8	7-8	7-8	
Свердління	До Ø 15					•	•	•										4-6	4-6	5-6	4-6
	Більше Ø 15					•	•											4-6	4-5	4-5	3-4
Зенкерування	Чистове					•	•											5-6	5-6	5-6	5-6
Розвертування	Напівчистове					•	•												5-6	5-6	5-6
	Чистове					•	•	•										6-7	6-7	6-7	6-7
	Точне							•	•	•								8	9	8-9	

Таблиця 2 (продовження)

Підрізка торців, фрезерування	Напівчистова	•	•	•	•													4-5	4-5	4-5
	Чистова			•	•	•	•										6-7	6-7	6-7	6-7
	Точна				•	•	•	•										8	8-9	8-9
Нарізаня різьби	Зовнішня	Плашка					•											6	6	6
		Різець					•	•	•										6-8	6-8
	Внутрішня	Мітчик				•	•											5-6	5-6	5-6
		Різець					•	•	•											6-8
Шліфування кругле	Чорнове				•	•														4-5
	Чистове						•	•												6-8
	Точне								•											9-10
Шліфування плоске	Чорнове					•														5-6
	Чистове						•	•												6-8
	Точне								•	•										8-10
Притирка	Точна						•	•	•	•										7-11
Полірування	Звичайне						•	•	•	•									7-10	7-10
	Точне							•			•	•								11-12
Доводка	Груба								•											6-7
	Середня									•										7-8
	Точна												•							12-13
	Кінцева													•						13-14

2. ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ СКЛАДАЛЬНОГО КРЕСЛЕННЯ

Складальне креслення – за ГОСТ 2.102-68 - документ, що містить зображення виробу та інші дані, потрібні для його складання (виготовлення) і контролю.

За ГОСТ 2.109-73 складальне креслення має вміщувати :

1. Зображення складальної одиниці, яке дає уявлення про розміщення та взаємний зв'язок складових частин, з'єднаних за даним кресленням, і забезпечує здійснення складання й контролю складальної одиниці.
2. Розміри, граничні відхилення та інші параметри і вимоги, що мають бути виконані чи контрольовані за даним кресленням.
3. Вказівки про характер спряження і методи його здійснення.
4. Номери позицій складових частин, що входять до виробу.
5. Основні характеристики виробу.
6. Габаритні, установочні й приєднувальні розміри, а також потрібні довідкові розміри.

Всяке складальне креслення слід виконувати на окремому листі стандартного формату, який вибирається в залежності від габаритних розмірів виробу або його основної частини і вибраного масштабу. Перевагу слід давати масштабу 1:1 та формату А1 чи А2.

Кількість зображень (видів, розрізів, перерізів) на складальному кресленні має бути мінімальним, але достатнім для повної уяви про конструкцію, взаємодію її частин та виконання зборки. Пропонується поєднання вигляду з четвертиною розрізу при наявності симетрії вигляду і розрізу виробу.

2.1. Деякі умовності та спрощення на складальних кресленнях

З метою раціоналізації роботи з виконання складальних креслень допускаються деякі умовності та спрощення.

Розріз на складальному кресленні являє собою сукупність розрізів окремих деталей, що входять у складальну одиницю. Штриховку однієї і тієї ж деталі в розрізах на різних зображеннях виконують в одну і ту ж сторону. Штриховку суміжних деталей з того ж матеріалу виконують в різні сторони або урізноманітнюють зміною кроку штриховки.

Кульки – в розрізах та перерізах завжди показують нерозрізаними.

Непустотілі – вали, шпинделі, ручки, шатуни, ребра жорсткості тощо при поздовжніх розрізах також показують нерозрізаними.

На складальних кресленнях допускається не показувати фаски, скруглення, проточки, заглиблення, виступи, рифлення, оплетення та інші дрібні елементи.

Слід пам'ятати, що якщо номінальні розміри спряжених поверхонь однакові, то на кресленні ці поверхні зображаються у зібраному вигляді **однією лінією** (без зазорів). Але якщо охоплюючий розмір більший за охоплюваний, то різниця між ними утворює зазор, який зображається на кресленні **подвійною лінією**.

Там, де нема необхідності (за умовами роботи) великої точності виготовлення, деталі можуть з'єднуватись між собою з зазором, а розміри на ескізах повинні забезпечувати цей зазор, тобто спряжені деталі виготовляються за **різними розмірами**. Так, наприклад, болт, призначений тільки для стягування деталей, вставляється в них з зазором.

Спряжувані деталі повинні мати **однаковий клас чистоти** (шорсткості) обробки поверхонь.

Якщо на одній з проекцій (найчастіше на горизонтальній) необхідно показати **складові частини** виробу, закриті кришкою, кожухом, щитом, тощо, то закриті деталі допускається не показувати, а лише над зображенням виконати надпис типу "Кришка поз. 5 не показана".

Вироби **гвинтової пружини**, зображеної лише перерізом витків, зображаються лише до зони, яка умовно закриває ці вироби, і визначається осьовими лініями перерізів витків.

На складальному кресленні допускається зображати **переміщення частин виробу** в крайньому або проміжному положенні з відповідними розмірами, використовуючи тонкі штрих-пунктирні лінії з двома точками.

Допускається **не виконувати надписів** на таблицях, фірмових платах, шкалах та інших подібних деталях, а оформити лише контур таблички чи плати.

Виріб, виготовлений з **прозорого матеріалу**, зображається як **непрозорий**.

Багато виробів мають **типові складові частини**. До них відносяться, наприклад, сальникові ущільнення (рис.3). Їхня м'яка набивка забезпечує

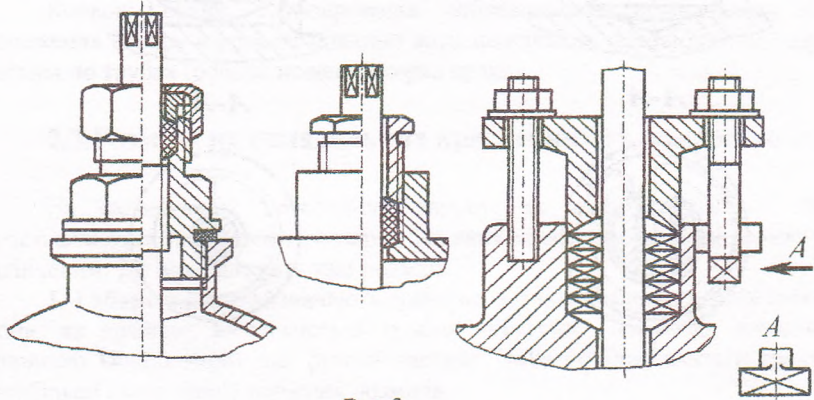


Рис.3

герметичність отворів, через які проходять рухомі частини виробів. В якості набивки використовуються волокнисті матеріали або набір кілець з асбесту, пароніту, шкіри, гуми (рис.3). Стиск набивки здійснюється накладною гайкою, різьбовою втулкою або сальниковою кришкою (рис. 3). Ці деталі на складальному кресленні зображаються в піднятому верхньому положенні.

Клапани мають **типові кріплення** на штоках або шпинделях. Кріплення виконуються або обкаткою клапана (рис.4 а), або дрютяною скобою (рис. 4 б), або кільцем з дроту (рис.4 в). Головка шпинделя може кріпитись в прорізі клапана (рис. 4 г.).

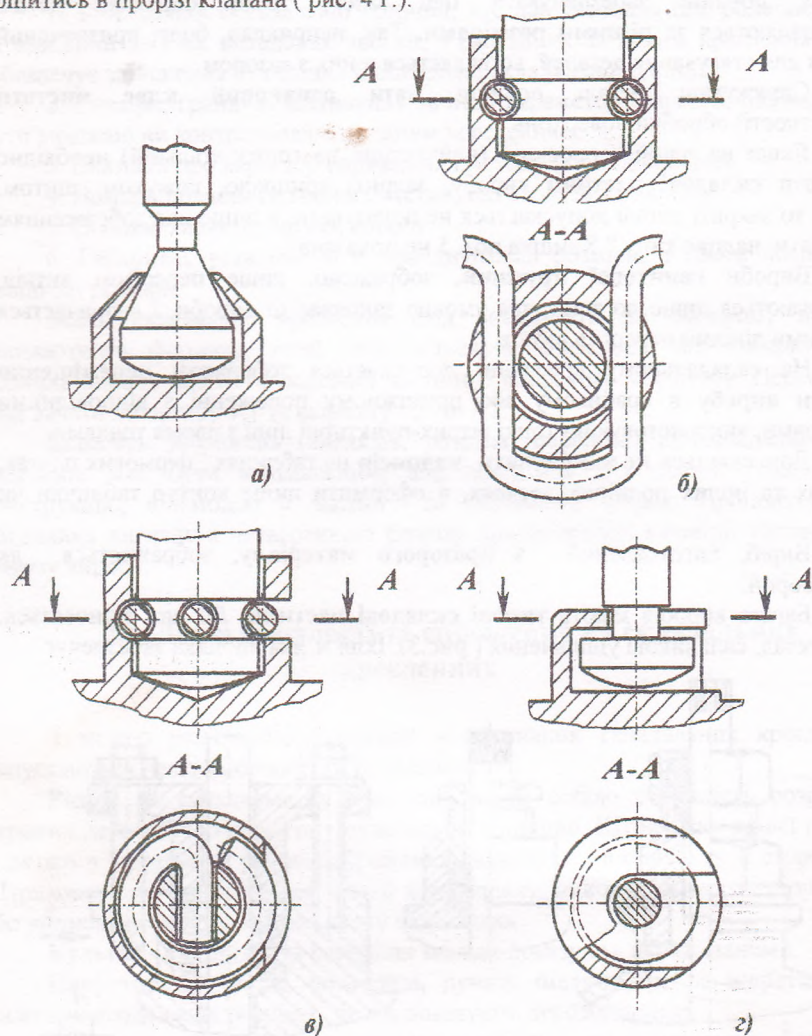


Рис. 4

Підшипники кочення відносяться до стандартних виробів. На складальних кресленнях їх можна зображати умовно (рис.5), не вказуючи типу за ГОСТ 2.420-69, або з зображенням кілець і кульок або роликів.

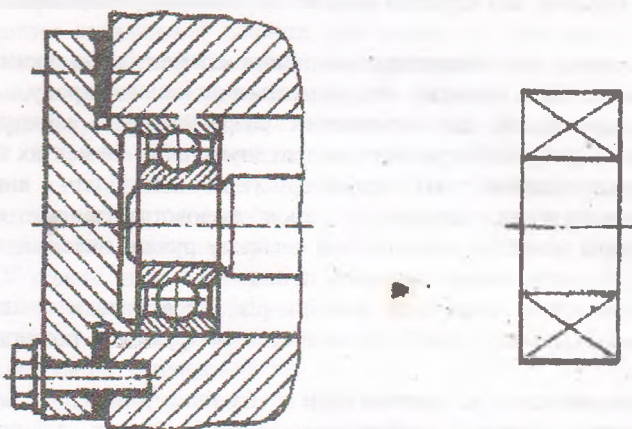


Рис.5

Для управління клапанними пристроями засувок, вентилів та інш. служать маховики, а для коркових кранів – ручки і ключі. В таких випадках, коли маховики, ручки, ключі на якомусь з виглядів заважають виявленню тих чи інших конструктивних особливостей виробів, їх необхідно викреслювати окремо на вільному місці з пояснюючим надписом типу : “ А ”, а у відповідній проекції (вигляді) слід зробити надпис : “ Маховик поз. 5 не показаний ”, або “Маховик не показаний” (див. додатки).

Клапанні пристрої двигунів, насосів, вентилів зображаються на складальних кресленнях в закритому положенні (робоче положення клапана). В закритому положенні зображаються також інші пристрої виробу.

Коркові крани трубопроводів зображаються відкритими, тобто положення отвору в коркові повинно дати можливість рухові рідини, газу чи повітря по трубах (робоче поження корка крана).

2.2. Розміри на складальних кресленнях та номери позицій

На складальних кресленнях виробу, як вже згадувалось вище, проставляються лише деякі розміри, без яких креслення не може вважатись закінченим. До них належать такі розміри :

1. Габаритні, що визначають граничні зовнішні обриси різних виробів. Вони, як правило, визначаються трьома вимірами : висотою, довжиною, шириною. Якщо виріб має рухомі частини, то необхідно вказати граничні (найбільші і найменші) значення розмірів.

2. Монтажні, які вказують на взаємозв'язок деталей у складальній одиниці. Якщо взаємне розміщення деталей у виробі повністю визначається відношенням площин, що спрягаються, то монтажних розмірів можна й не наносити.

3. Установчі, які визначають величини елементів, за якими виріб установлюється на місці монтажу чи приднується до іншого виробу.

4. Приєднувальні, що визначають розрахункову і конструктивну характеристику виробу, тобто розміри на приєднувальних елементах виробу.

5. Експлуатаційні, які характеризують показники виробу в експлуатаційних умовах, наприклад, крок ходового гвинта, діаметри прохідних отворів вентилів, кранів, кути повороту ручки, максимальний хід поршня, хід підйомного гвинта домкрата та інші.

6. Інші розміри, наприклад, розміри різі, не вказані в специфікації, розміри, які необхідні для підбору слюсарного інструменту, розміри шліців та ін.

7. Координати центра тяжіння (при необхідності).

Всі складові частини (деталі) складальної одиниці повинні мати присвоєний їм номер, тобто нумеруються у відповідності з номерами позицій, вказаних у специфікації. Спочатку заповнюється специфікація (рис.6), а потім номери позицій переносяться на складальне креслення. Номер позиції, як правило, на кресленні позначається один тільки раз. Допускається повторно вказувати номери позицій однакових складових одиниць. Номери позицій розміщуються паралельно до основного напису поза контуром проєкцій і групуються в лінійку чи колонку на одній лінії на тому вигляді, розрізі чи перерізі, на якому дана частина виробу проєктується як видима.

Нумерацію деталей на складальних кресленнях рекомендується починати з основної деталі, погоджуючи з порядковими номерами їх в специфікації, наприклад, з корпусу, станини, основи та ін.

Розмір шрифту, яким виконуються номери позицій, повинен бути на один-два номери більшим, за розмір шрифту, яким виконані на цьому ж кресленні розмірні цифри.

Лінії-виноски проводяться так, щоб вони між собою не перетинались, не були паралельними до ліній штриховки, по можливості, не перетинали зображення інших деталей та розмірних ліній креслення. Допускається робити загальну лінію-виноску з вертикальним розміщенням номерів позицій для групи кріпильних деталей (болт, шайба, гайка). Лінії-виноски одним кінцем заходять на зображення і закінчуються точками, а другим з'єднуються з поличкою.

В разі, коли лінія-виноска не може заходити на зображення тонких деталей, її необхідно закінчувати стрілкою, яка повинна впиратись в контур деталі. Лінії-виноски і полички проводяться основною тонкою лінією.

2.3. Специфікація складальних креслень

Специфікація. Документ, в якому у вигляді таблиці (рис. 6) подано перелік частин складальної одиниці, комплексу чи комплекту, необхідний для комплектування і виготовлення конструкторських документів. За ГОСТ 2.108-68 виконується на окремих аркушах формату А4 (210x297 мм) на кожну складальну одиницю. Основний напис виконують розміром 40x185 мм за ГОСТ 2.104-68. Заповнюють специфікацію зверху донизу. Дані розміщують у такій послідовності: документація, комплекси, складальні одиниці, деталі, стандартні вироби, інші вироби, матеріали, комплекти.

Наявність тих чи інших даних визначається складом специфікованого виробу. Об'єднані дані записують у вигляді заголовка у графі " Найменування " і підкреслюють суцільною тонкою лінією. Після кожного поділу залишають кілька вільних рядків для додаткових записів.

Специфікацію заповнюють так. У графі " Формат " подають формати документів, записаних у графі " Позначення ". В розділах "Стандартні вироби ", " Інші вироби " і " Матеріали " цю графу не заповнюють. Для деталей, на які не виготовлено креслення, пишуть БК (без креслення).

У графі " Зона " вказують позначення зон за ГОСТ 2.104-68. На навчальних кресленнях цю графу не заповнюють.

У графі " Поз. " (позиція) записують порядкові номери складових частин виробу. В розділах " Документація " і "Комплекти" цю графу не заповнюють.

У графі " Позначення " записують позначення документа на виріб (складальну одиницю, деталь). У розділах "Стандартні вироби", " Інші вироби " і " Матеріали " цю графу не заповнюють.

У графі " Найменування " записують : у розділі "Документація" – тільки назву документа (наприклад, "Креслення загального вигляду"); у розділах " Комплекси ", " Складальні одиниці ", "Деталі", "Комплекти" – найменування виробів згідно з основним написом на конструкторських документах цих виробів ("Корпус", "Поршень " тощо); у розділі " Стандартні вироби " – найменування і позначення виробів за стандартами на ці вироби (наприклад, Шпилька 2М 16x1,5-8g x120.109.40X. 026 ГОСТ 22032-76.

У межах кожної категорії стандартів запис виконують за групами виробів, об'єднаних функціональним призначенням (підшипники кочення, кріпильні вироби тощо), у межах кожної групи – в алфавітному порядку (наприклад, болти, гайки, гвинти, шпильки, шплінти), у межах кожного найменування – за збільшенням номерів стандартів, а в межах кожного найменування – за збільшенням номерів стандартів, а в межах кожного номера стандарту – в порядку зростання основних параметрів чи розмірів виробу (діаметра, довжини тощо). У розділі " Матеріали" записують позначення матеріалів, визначені стандартами і технічними умовами на них.

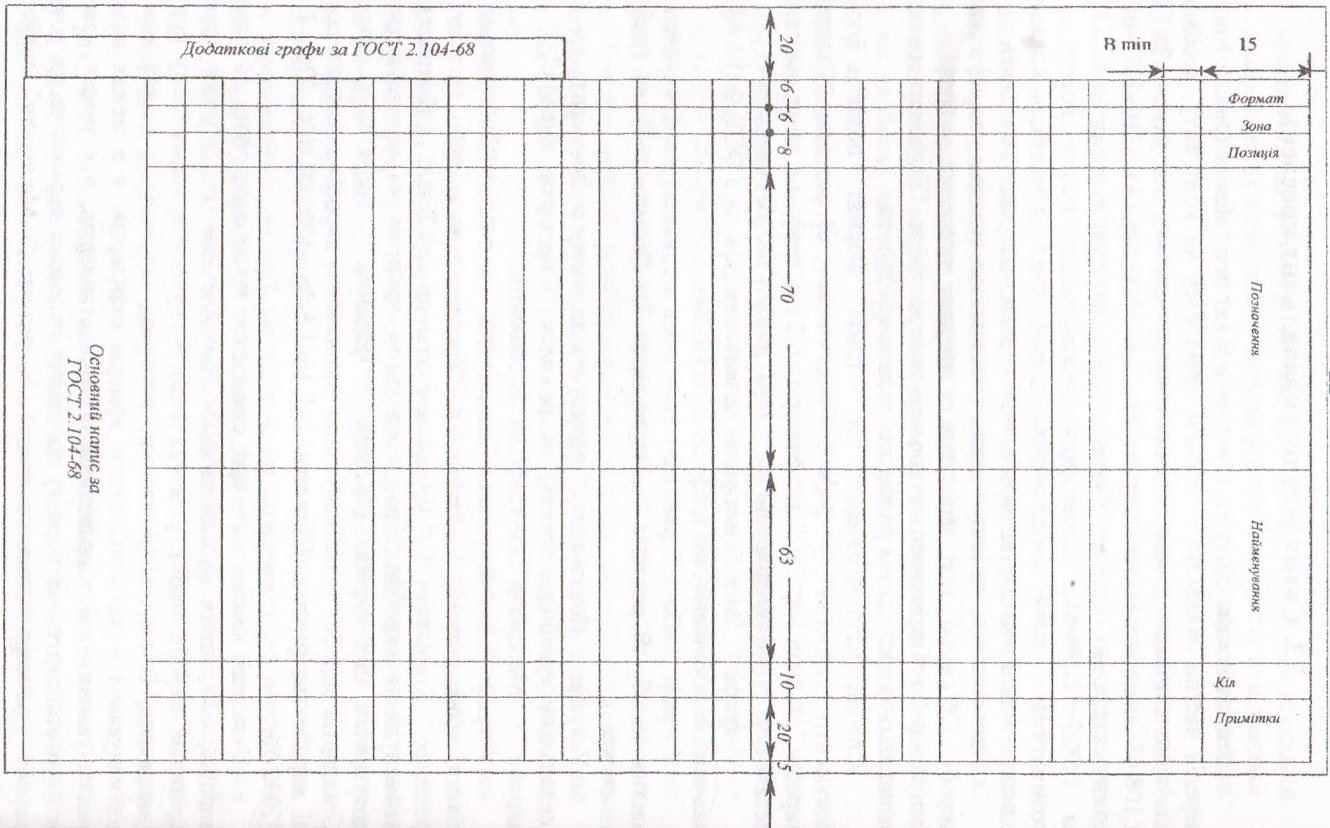


Рис. 6

У графі "Кіл." указують кількість складових частин однієї складальної одиниці виробу, а в розділі "Матеріали" - загальну кількість матеріалів на один виріб (одиницю величини позначають).

У графі "Примітка" наводять додаткові дані для виробництва, а також для виробів, документів, матеріалів, вписаних у специфікації.

2.4. Позначення виробів та їх конструкторських документів

Позначення виробу. Починаючи з проектування і закінчуючи експлуатацією, кожному виробу, а також конструкторським документам, що його супроводжують, привласнюються самостійні позначення: централізовано - організаціями, яким це доручено, або децентралізовано - організаціями-розробниками. В основу позначення виробів та їх конструкторських документів покладено класифікаційну систему за структурою, зображеною на рис. 7. Код організації-розробника призначається відповідно до її кодифікатора.

Код класифікаційної характеристики визначає конкретний виріб і призначається за класифікатором виробів, згідно з яким усі вироби за виробничою ознакою поділяються на класи, які, в свою чергу, залежно від характеру виробництва, природних властивостей продукції та її призначення поділяються на підкласи, групи, підгрупи та види. Для позначення класу передбачено перші два розряди шифру, що відділяються від останніх чотирьох розрядів, призначених по одному для підкласів, груп, підгруп та видів. Порядковий номер є, як правило, тризначним і привласнюється організації-розробником в інтервалі від 001 до 999. Окремим виробам може привласнюватись чотиризначний номер (наприклад, ОКВС 3893.032).

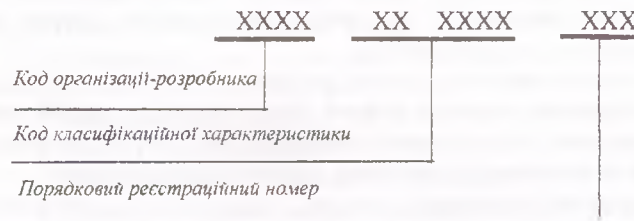


Рис. 7

Для позначення виробів на учбових кресленнях кафедрою графічного моделювання запропоновано такий класифікатор:

1. Замість коду організації-розробника вказуються початкові букви (абрєвіатури) вузу ТДТУ (Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя).

2. В кодї класифікації характеристики замість класу (перші два знаки) – номер завдання, а замість групи і виду (решта чотири знаки) – тему завдання, варіант, номер світлокопії та інші.

3. Замість порядкового номера (регістраційного) – порядковий номер складових частин (деталей), які входять у виріб. Рєшту знаків при відсутності коду класифікаційної характеристики можна заповнювати знаком X, наприклад, ТДТУ. 05. XX01. 002, де

ТДТУ – Тернопільський державний технічний університет ;

05 - п'яте завдання;

XX - тема завдання (код відсутній);

01 - перший варіант;

002 – порядковий номер складальної одиниці.

2.5. Послідовність виконання складального креслення

1. Визначити необхідну кількість зображень (виглядів, розрізів, перерізів) складального креслення та його масштаб, даючи перевагу масштабу 1 : 1.

2. В залежності від вказаного вище вибрати формат листа А1 або А2. Визначити поле креслення, основний напис і специфікацію з кількістю лінійок, що відповідають кількості деталей, які входять у виріб, а також місце для технічних умов (при необхідності).

3. Продумати компоновку креслення : в тонких лініях прямокутниками визначити положення головного та допоміжних виглядів з відповідними розрізами та перерізами. Провести осі симетрії зображень. Побудову в тонких лініях намічених зображень треба починати з найбільш масивних (важливих) деталей і наносити їх в порядку послідовності зборки та взаємозв'язку їх поверхонь, що спрягаються.

4. Виконати додаткові вигляди, розрізи, перерізи.

5. Нанести зображення окремих деталей або їх елементів, форма яких на основних зображеннях складального креслення виявлена недостатньо, необхідно виносити на вільне місце креслення з відповідними написами.

6. Нанести штриховку в розрізах та перізах, зважаючи на те, щоб одна і та ж деталь була заштрихована в одну й ту ж сторону на всіх зображеннях. Слід пам'ятати, що зварні, паяні, клеєні та їм подібні вироби з однорідного матеріалу на складальному кресленні з іншими деталями в розрізах і перерізах штрихуються в одну сторону як монолітне ціле, зображаючи границі між деталями зварного з'єднання суцільними основними товстими лініями.

7. Нанести розміри і, погоджуючи із специфікацією, номери позицій.

8. Заповнити форму основного напису і специфікації над ним.

Примітка : В лівому верхньому кутку формату А4 або на довгій стороні інших форматів складальних креслень викреслити прямокутники, розміром

140 x 70 мм, в яких записати позначення складального креслення, повернене на 180°.

9. Після першого підпису викладача обвести креслення.

Приклад виконання складального креслення наведено в додатку.

2.6. Послідовність читання складальних креслень

При читанні складальних креслень доцільно дотримуватись такої послідовності :

1. Визначити назву виробу. Знаючи назву, що вказується в основному написі, легше читати креслення.

2. Познайомитись з описом даного виробу (його паспортом, скористатись порадою викладача).

3. Встановити, які зображення (вигляди, розрізи, перерізи) приведені на кресленні. В результаті їхнього співставлення складається загальна уява про форму та побудову виробу.

4. Розглянути, користуючись специфікацією, зображення кожної деталі. Для цього вяснити із специфікації назву першої деталі та інші дані, що відносяться до неї. Знайти зображення деталі за її позицією. Визначити форму деталі, співставляючи всі її зображення, дані на кресленні. Так треба послідовно поступати зі всіма деталями.

5. Встановити, яким чином з'єднуються між собою деталі (за допомогою різі, шпонки, штифта, зварювання, склепування та ін.). Вяснити, як переміщуються під час роботи рухомі частини виробу.

6. Вяснити інші дані, приведені на кресленні (розміри, технічні вимоги та ін.).

7. Визначити яким чином і в якій послідовності виконується зборка та яка обробка необхідна в процесі зборки.

Для прикладу, щоб прочитати складальне креслення, приведені деякі питання в конкретній послідовності :

1. Як називається виріб ?

2. Яке його призначення ?

3. Які зображення приведені на кресленні ?

4. Скільки складових частин входить у виріб ? Як називаються деталі поз. 1.3 ?

5. Скільки стандартних виробів використовуються у вентилі ?

6. Яка форма деталей ?

Відповіді на поставлені запитання.

1. На складальному кресленні зображений ventиль. Ця назва записана у відповідній графі основного напису.

2. Ventиль служить для того, щоб пропускати чи затримувати рідину.

3. Креслення містить 6 зображень : фронтальний розріз, половину вигляду зліва і вигляд зверху (на двох із них знятий маховик). Переріз А-А

виконано для того, щоб показати, як з'єднані між собою шток і клапан. Вид Б даний для того, щоб пояснити форму маховика (поз. 6), показати, зокрема, кількість і форму спиць у ньому. Наведені вище розрізи виявляють внутрішню конструкцію всіх виробів та окремих деталей, що входять в нього.

4. Виріб складається з 11 складових частин (див. в специфікації графу "Найменування"). Деталь поз.1 називається "Корпус", деталь поз. 3 - "Кришка".

5. У вентилі використані стандартні вироби двох найменувань: гайка і шайба.

6. Деталі "Шток" в специфікації присвоєна поз. 5. Знайшовши біля головного вигляду цифру 5, за контуром лінії-виноски, яка закінчується точкою, визначається місце знаходження деталі у виробі. На кресленні шток повністю зображений на головному вигляді. Переріз А-А пояснює кріплення клапана на ньому. Співставивши всі дані на кресленні зображення штока, можна встановити, що шток має циліндричну форму. На одному з його кінців нарізана різь під гайку (див. специфікацію) і профрезерований призматичний елемент квадратного перерізу. В нижній частині його довжини теж нарізана різь. Другий кінець штока має профрезеровані пази і закінчується сферичним елементом. Обертання штока здійснює переміщення клапана (поз.2). Деталь "Корпус" (поз.1) має три зображення, складну зовнішню форму перетину поверхонь обертання з призматичними поверхнями і внутрішньою різью для загвинчування труб і кришки (поз.3).

Фронтальний розріз має несиметричну форму з підклапанною та надклапанною порожнинами для пропуску рідини у відкритому положенні клапана.

Питання для самоперевірки

1. Види виробів в залежності від їх призначення.
2. Класифікація виробів в залежності від наявності чи відсутності в них складових частин.
3. Визначення деталі.
4. Визначення складальної одиниці.
5. Які документи відносяться до графічних конструкторських документів ?
6. Які документи відносяться до текстових конструкторських документів ?
7. Перерахувати проектні і робочі конструкторські документи в залежності від стадії розробки.
8. Що вміщує в собі складальне креслення ?
9. Які умовності і спрощення в зображеннях на складальному кресленні передбачуються ГОСТом та ЄСКД ?
10. Які розміри проставляються на складальному кресленні ?
11. Як наносяться позиції на складальних кресленнях ?
12. В якій послідовності виконується складальне креслення ?
13. Призначення, форма і послідовність заповнення специфікації.
14. З яких розділів складається специфікація ?
15. В якому напрямку і порядку заповнюється специфікація ?

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ ОПИС

1. Годик Е.И. и др. Техническое черчение.- Киев; Вища школа, 1983.
2. Хаскин А.М. Черчение.- Киев; Вища школа, 1980.
3. Суворов С.Г., Суворова Н.С. Машиностроительное черчение в вопросах и ответах. – М.: Машиностроение, 1985. – 326 с.
4. Лагерь А.И., Колесников Э.А. Инженерная графика. – М. : Высшая школа, 1985. – 176 с.
5. В.А.Федоренко, Шошин А.М. Справочник по машиностроительному черчению. – Л.: Машиностроение, 1981. – 416 с.
6. Единая система конструкторской документации. Основные положения. – М. : Изд-во стандартов, 1978. - 334 с.
7. С.Т.Шевченко, М.П.Милик, Р.В.Мельник, М.П.Стець. Виконання робочих креслень деталей : Методичні вказівки з курсу машинобудівного креслення. – Тернопіль, 1983. – 70 с.
8. Я.М.Гаевский, И.А.Бойко, М.П.Мылык, Ю.С.Рассказов. Выполнение и чтение сборочных чертежей : Методические указания по курсу машиностроительного черчения для студентов всех форм обучения. – Тернополь, 1987. – 34 с.

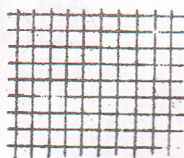
ЗМІСТ

	Стр.
1. Загальні методичні вказівки до виконання завдання.....	3
1.1. Мета, зміст та об'єм завдання.....	3
1.2. Основні поняття та визначення.....	3
1.3. Графічні конструкторські документи за ГОСТ 2.102-68.....	5
1.4. Текстові конструкторські документи.....	6
1.5. Послідовність виконання складального креслення.....	7
Завдання 5. Виконання ескізів деталей (Деякі додаткові рекомендації до виконання ескізів).....	9
1.5.1.Послідовність виконання ескізів деталей та вимоги до них.....	9
2. Вимоги до виконання складального креслення.....	16
2.1. Деякі умовності та спрощення на складальних кресленнях.....	16
2.2. Розміри на складальних кресленнях та номери позицій.....	19
2.3. Специфікація складальних креслень.....	21
2.4. Позначення виробів та їх конструкторських документів.....	23
2.5. Послідовність виконання складального креслення.....	24
2.6. Послідовність читання складальних креслень.....	25
Питання для самоперевірки.....	27
Бібліографічний опис.....	28

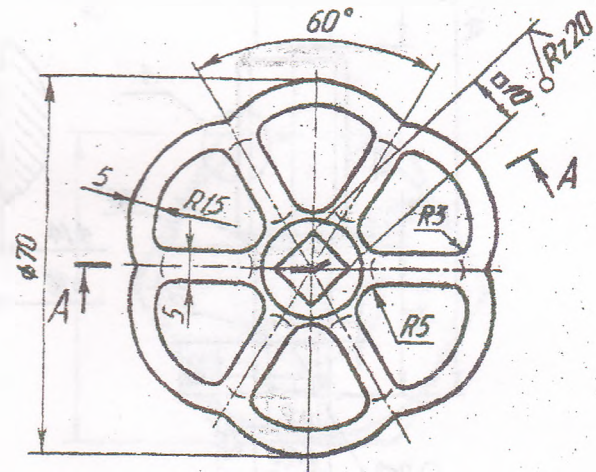
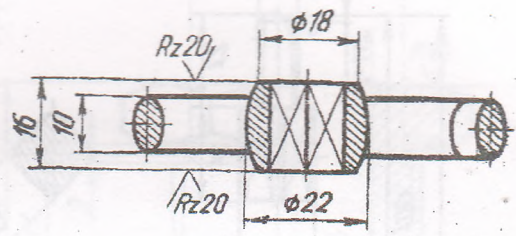
ДОДАТКИ

3.1

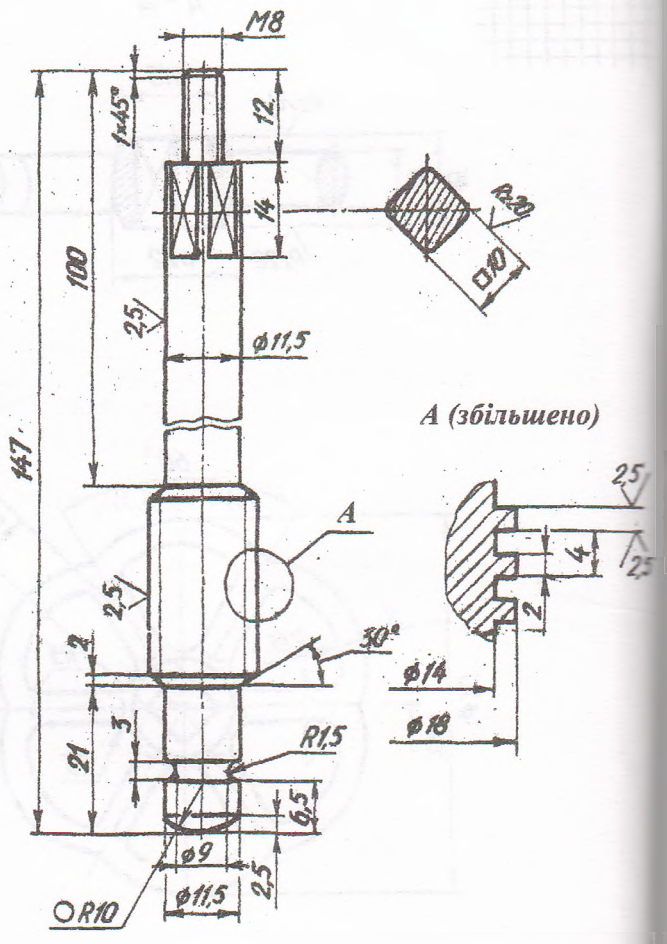
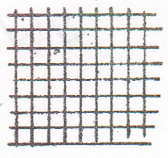
✓(✓)



A-A



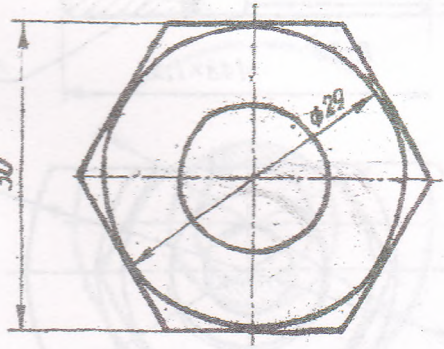
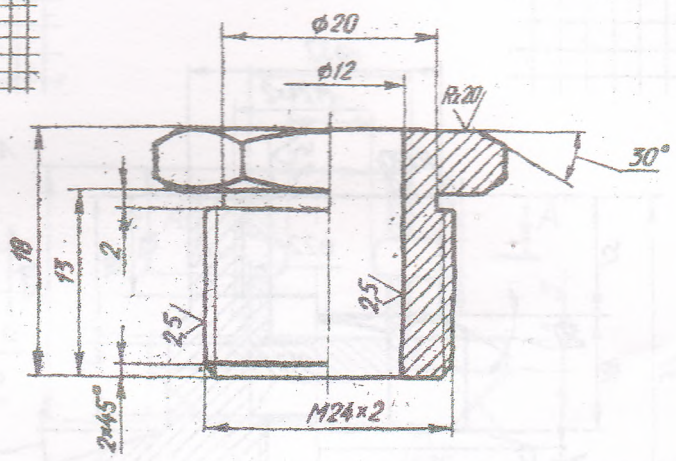
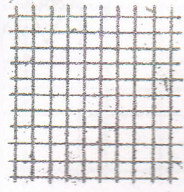
					ТДТУ.0531025.06		
					Маховик		
					Літера	Маса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	н		
Розробив		Петренко А.		21.01			
Перевірів		Максименко Б.		21.01			
Т.контр.							
					Аркуш 1	Аркушів 1	
					БрОЦС4-4-17 ГОСТ 1050-74		
					ТДТУ ім.І.Пулюя Кафедра графічного моделювання Група		
Н.контр.							
Затверд.							



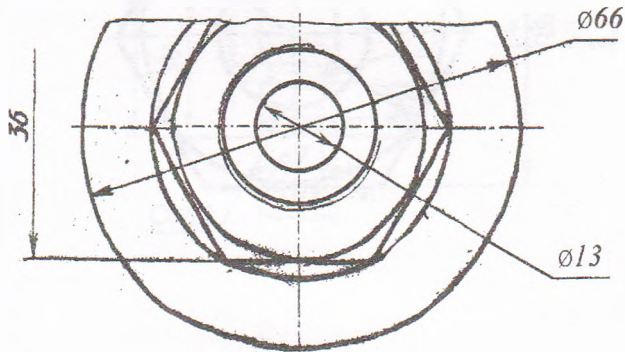
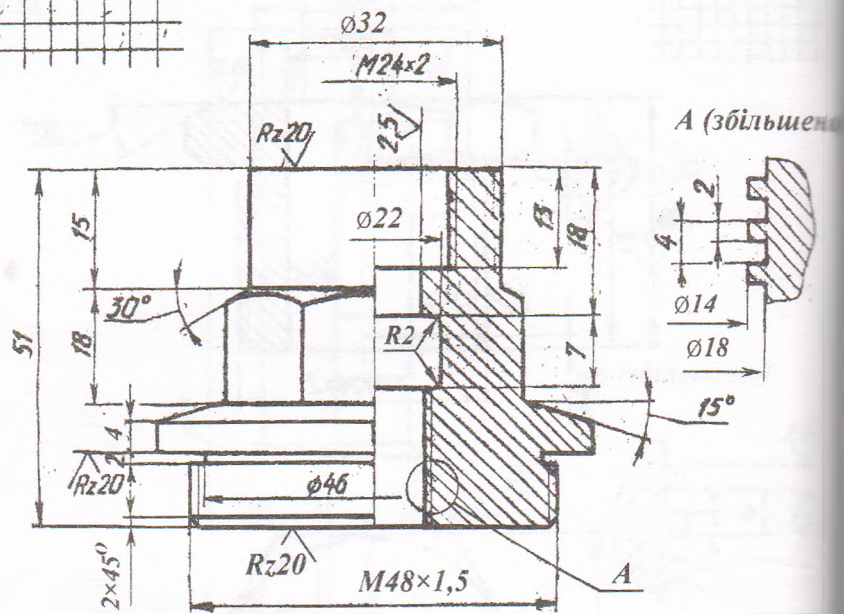
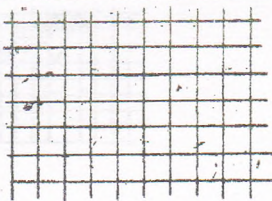
					ТДТУ.0531025.05		
					Шток		
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата	Літера	Маса	Мас
Розробив		Петренко А.		4.01.	н		
Перевішив		Максименко Б.		5.01.			
Т. контр.					Аркули 1	Аркуціїв 1	
Н. контр.					ТДТУ ім. І. Пулюя Кафедра Графічного моделювання Група		
					Сталь 30 ГОСТ 1050 - 74		

33

Rz80 (✓)



					ТДТУ.0531025.04		
					Уцільніювач		
					Літера	Маса	Масштаб
					"		
					Аркуш 1	Аркуші 1	
					Сталь 45 ГОСТ 1050-74		
					ТДТУ ім. І. Пулюя Кафедра графічного моделювання Група		
Зм	Арх.	Автори	Проект	Дата			
Розробив	Попришко			26.01			
Перевірив	Маслюк			26.01			
Т. контр.							
Н. контр.							
Затверг.							



Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата

ТДТУ.0531025.03

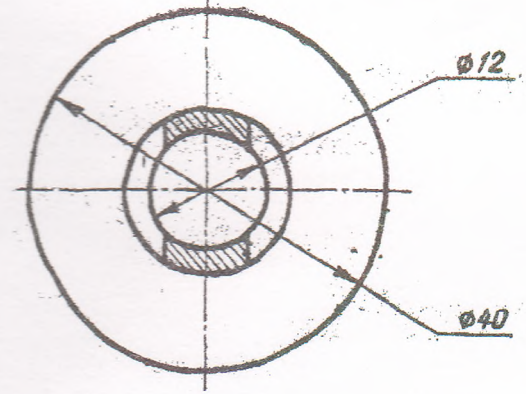
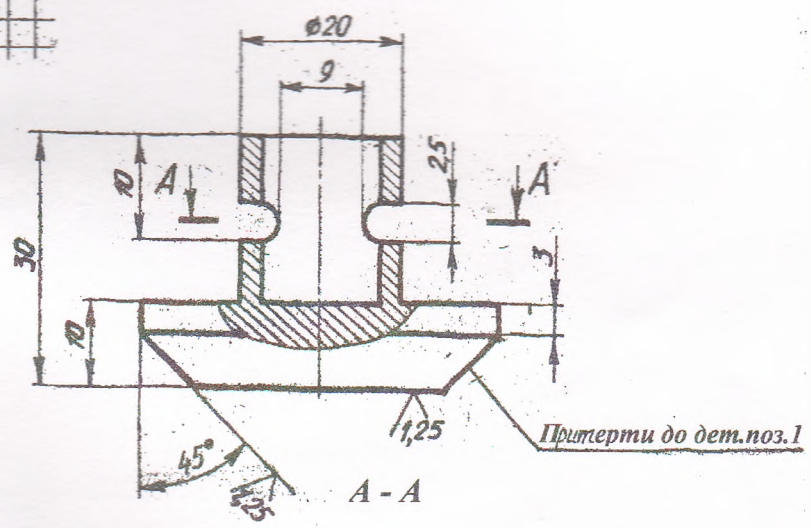
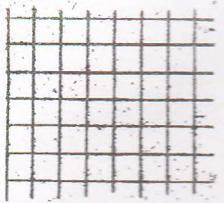
Кришка

БрОЦС4-4-17ГОСТ613-79

Літера	Маса	Маш
н		
Аркуш 1	Аркушів 1	
ТДТУ ім.І.Пулюя Кафедра Графічного моделювання		
Група		

Rz80
 ✓ (✓)

35



					ТДТУ.0531025.02		
					Клапан		
Эк.	Арх.	№ документа	Підпис	Дата	Літера	Маса	Масштаб
					н		
					Аркуш 1		Аркушів 1
					ТДТУ ім.І.Пулюя Кафедра Графічного моделювання Група		
					БрОЦС4-4-17ГОСТ613-79		

Віддруковано на видавничій системі RISOGRAPH RA⁴³⁰⁰
в Тернопільському державному технічному університеті
імені Івана Пулюя
46001 м. Тернопіль, вул. Руська, 56

Формат 60×90/16. Папір ксероксний.
Тираж 1000 прим. Зам. 194