

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ВІННИЦЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

**відкритого заняття на тему:
«Рознімні та нерознімні з'єднання деталей»**

з навчальної дисципліни: «Креслення»

Викладач Янчук Н.А.

Вінниця, 2022

ПЕРЕДМОВА

Робота по підготовці до даного заняття починається задовго до його проведення. Заняття підготовлено з дотриманням усіх вимог проектної діяльності. Студентам пропонується об'єднатися у невеликі групи, що будуть працювати за окремими напрямками.

Враховуючи, що учасниками підготовки проекту є різні групи студентів, важливо правильно оцінити можливості кожної з них і розподілити обов'язки згідно з можливостями, зацікавленістю, особистими якостями, комунікативними вміннями студентів.

Основні правила командної роботи:

- члени команди повинні слухати один одного;
- необхідно прямувати до загальної мети;
- взаємоповага;
- позитивний емоційний та мотиваційний настрій;
- загальний творчий настрій;
- готовність до відкритого та чесного спілкування;
- взаємопідтримка.

Вивчаючи тему, студенти працюють в малих групах, виконуючи індивідуальні завдання, міні-проекти. Що це значить?

1. Кожна група з викладачем визначає завдання для свого проекту дослідження.

2. Зміст включає такі пропозиції:

2.1. складання плану діяльності;

2.2. пошук отриманих способів виконання поставлених завдань.

3. Підготовка звіту:

3.1. Що досліджували?

3.2. Як досліджували?

3.3. Що одержали?

3.4. Висновки (презентації, схеми, таблиці тощо).



3.5 Оцінювання діяльності кожного учасника проекту (оціночний аркуш).

3.6. Підготовка до передачі інформації іншим студентам у доступній формі.

Викладач оцінює:

- як працював кожен учасник;
- як працювала група;
- що оформили, які нові знання одержали;
- що треба повторити.

ЗАВДАННЯ, ЩО ОТРИМАЛИ ПРОЕКТНІ ГРУПИ

Група 1. Міні-проект на тему « Рознімні з'єднання деталей».

1. Групі необхідно повторити питання « Проектування геометричних тіл».

2. Вивчити різноманітні інформаційні джерела даного питання.

3. Скласти блок навчальної інформації (міні-лекція, презентація, опорний конспект або плакат).

4. Зібрати цікаву інформацію про історію виникнення рознімних з'єднань та їх застосування.

5. Підготувати до передачі навчальну інформацію іншим студентам у доступній формі.

6. Провести презентацію міні-проекту.



Група 2. Міні-проект на тему « Нерознімні з'єднання деталей».

1. Групі необхідно повторити питання « Проектування геометричних тіл».

2. Вивчити різноманітні інформаційні джерела даного питання.

3. Скласти блок навчальної інформації



(міні-лекція, презентація, опорний конспект або плакат).

4. Зібрати цікаву інформацію про історію виникнення нерознімних з'єднань та їх застосування.

5. Підготувати до передачі навчальну інформацію іншим студентам у доступній формі.

6. Провести презентацію міні-проекту.

Групи працюють за методом « **Навчаючи - учуся**».

Застосування такого виду занять дозволить: поглибити інтеграцію навчання; підвищити ефективність самостійної роботи студентів; удосконалити навички використання дослідницьких методів навчання; виробити вміння самостійно приймати рішення – робити вибір з урахуванням своїх можливостей та рівня підготовки; набути практичних умінь та навичок по виконанню та читанню креслень рознімних та не рознімних з'єднань деталей; розширити між предметні зв'язки ; змінити роль викладача у навчальному процесі, поклавши на нього функції наставництва, координації та управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів.



ПЛАН ЗАНЯТТЯ

Навчальна дисципліна: Креслення

Група : 1АМП

Дата проведення:

Вид заняття: практичне

Аудиторія №

Тема заняття: «Рознімні та не рознімні з'єднання деталей»

Мета заняття:

навчальна :

- ознайомити студентів з основними поняттями про рознімні та не рознімні з'єднання деталей;
- створити умови для дослідницької роботи студентів, а також застосування нових уявлень до осмислення широкого кола ситуацій для оцінки їхнього прикладного значення;
- навчити студентів працювати з великим обсягом різноманітної інформації, самостійно здійснювати її пошук; обробляти, аналізувати та зберігати знайдену інформацію.

виховна:

- виховання уважності, спостережливості, акуратності;
- набуття навичок праці в команді;

розвиваюча:

- розвиток логічного та аналітичного мислення, просторової уяви;
- розвиток комунікативних навичок.

Методична спрямованість заняття: *Використання методу проектів для активізації пізнавальної діяльності студентів.*

Методи навчання: проблемний, випереджаюче навчання, інформаційно-комунікативний, діалогове навчання, проектні технології, опора на життєвий досвід, символічного бачення, розповідь, переконання, самостійна робота.

Методи контролю знань: усне (фронтальне) опитування, графічна перевірка, тестовий контроль, самоконтроль.



Міждисциплінарні зв'язки: технічна механіка, технологія конструкційних матеріалів, автомобілі, технічна експлуатація автомобілів, основи технології ремонту автомобілів, взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання, графічна частина курсового та дипломного проектування,

Методичне та матеріальне забезпечення:

- комп'ютер;
- мультимедійний проектор;
- екран;
- презентації по темам «Рознімні з'єднання», «Нерознімні з'єднання»;
- відеофільм «Побудова складальної одиниці в 3D « Болтове з'єднання. Складальна одиниця.»;
- індивідуальні картки завдання.

Література:

1. Хаскін А.М. Креслення К.: Вища школа, 1976 с. 302-340
2. Боголюбов С.К. Черчение М.: Машиностроение , 1989 с. 219-227
3. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. – К.: “Каравела”; Львів: “Новий Світ – 2000”, 2002. с.201-235

Ключові слова : креслення, проектні технології, з'єднання деталей.

Навчатися – це означає йти до успіху!

ХІД ЗАНЯТТЯ

1. Організаційна частина

(1 хв.)

Мета цього етапу – встановлення психолого-педагогічного контакту із студентами групи, подолання психологічного бар'єру, формування первинних мотивацій.

Методи навчання: навіювання, психолого педагогічна підготовка роботи студентів.



Привітання, фіксація відсутніх студентів, перевірка готовності студентів до заняття. Створення робочої атмосфери, перевірка робочих місць. Зосередження студентів на роботі, яку плануємо провести.

Викладач: Сучасне життя – це час змін. Для майбутнього нашої країни необхідні люди, спроможні нестандартно мислити і діяти. Я бажаю Вам успіху на цьому шляху.

2. Повідомлення теми, плану та мети заняття

(2 хв.)



Мета цього етапу - забезпечити розуміння студентами змісту їхньої діяльності, тобто того, чого вони мають досягти на занятті і чого від них чекає викладач.

Методи навчання: розповідь, демонстрація.

Викладач: Шановні студенти! Дозвольте ознайомити Вас із змістом листа-замовлення, що надійшов на нашу адресу. (Викладач зачитує лист – додаток 1). Скажіть, будь ласка, виконати поставлене завдання в наших силах?

Очікувана відповідь: Так, ми можемо допомогти у відборі цього матеріалу, його аналізу та узагальнення.

Викладач: Отже, ми приймаємо дану пропозицію і беремося до роботи! Для виконання даного замовлення нам необхідно створити дослідницькі групи, які будуть працювати над виконанням дослідження. А виходячи із завдань дослідження можна сформувати тему нашого заняття.

Слайд 2

Тема заняття: Рознімні та нерознімні з'єднання деталей

Дослідницькі завдання

1. Ознайомлення з рознімними з'єднаннями деталей.
2. Ознайомлення з нерознімними з'єднаннями деталей.



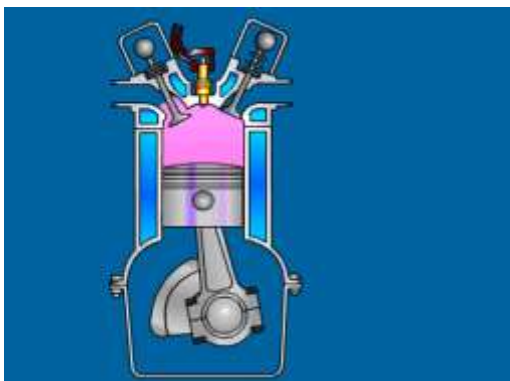
3. Мотивація навчальної діяльності студентів

(5 хв.)

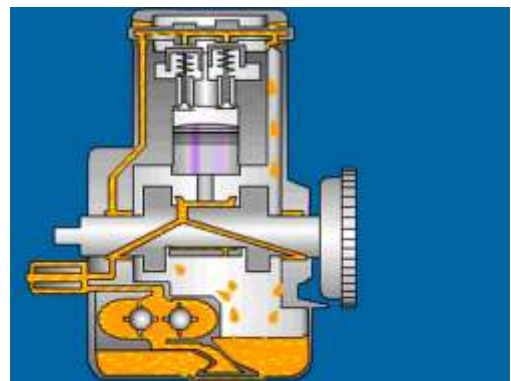
Мета цього етапу – концентрувати увагу студентів на проблемі й викликати інтерес до обговорюваної теми, сформувати у студентів потребу в оволодінні новими поняттями. Мотивація чітко пов'язана з темою заняття, вона психологічно готує студентів до сприйняття, налаштовує їх на розв'язання певних проблем.

Методи навчання: розповідь, переконання, проблемний, символічного бачення.

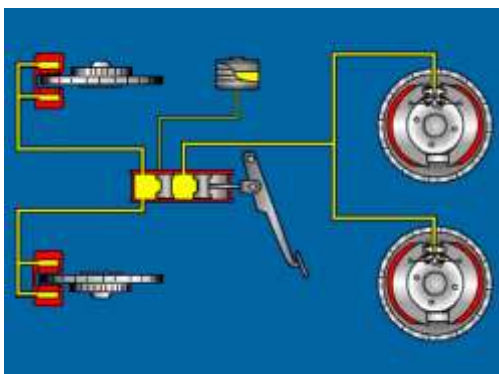
Слайд 3,4 Викладач: Ви автомеханіки і знаєте, що кожен автомобіль складається з великої кількості агрегатів та деталей. Пригадаємо деякі з них.



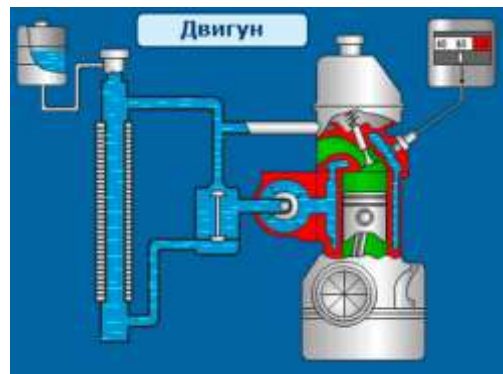
Поршень автомобіля



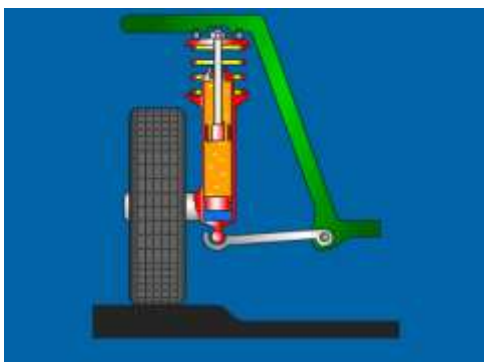
Система змащування



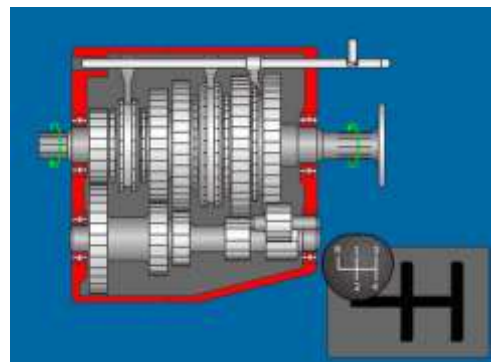
Гальмівна система



Система охолодження



Амортизатор



Коробка передач



Щоб з деталей скласти будь-який виріб, їх потрібно певним чином з'єднати між собою. Тому деталі у виробках утворюють різноманітні з'єднання.

Кожен в своєму житті зустрічався з різьбовими з'єднаннями. З'єднання за допомогою різьби належать до найпоширеніших. Деталі з'єднуються як за допомогою різьби, утвореної на їх поверхнях, так і за допомогою кріпильних деталей з різьбою.

Наведіть приклади різних видів з'єднань деталей з якими ви зустрічалися при вивченні спеціальних дисциплін та в повсякденному житті.

Очікувана відповідь: За допомогою різьбових з'єднань з'єднуються багато деталей автомобілів, шліцьові з'єднання- карданний вал, стартер; шпонкові з'єднання – коленвал, розподільчий вал; зварні з'єднання – зварювання кузова автомобіля.

Викладач: Отже, дана тема уже знайома Вам, необхідно тільки поглибити ці знання. Нам сьогодні необхідно навчитися читати креслення різних видів з'єднань деталей. При вивченні цієї теми Ви поглибите свої знання, які стануть Вам у пригоді під час вивчення інших дисциплін та під час проходження практики.

Працювати на сьогоднішньому занятті ми будемо, опираючись на китайське прислів'я, тобто девіз заняття: « *Почую – забуду, побачу – запам'ятаю, зроблю сам – зрозумію*». Отже, самостійне опанування теоретичним матеріалом, дає Вам потужний стимул до його осмислення і розуміння, а використання інформаційних технологій допомагає не тільки почути, а й побачити, щоб запам'ятати.

4. Актуалізація опорних знань студентів

5 хв.

Мета цього етапу – перевірити готовність студентів до заняття, їх теоретичну базу знань.

Методи навчання: інформаційно-комунікативний, діалогове навчання, опора на життєвий досвід.

Викладач: А зараз необхідно перевірити, чи всі ви готові стати справжніми дослідниками. Я буду ставити запитання а Ви повинні дати правильну відповідь.



➤ *Якими дослідницькими методами ви користувалися під час підготовки до заняття?*

Очікувана відповідь: Отримавши завдання, ми розподілили обов'язки в малій групі, свою роботу ми розпочали зі збору інформації та аналізу літературних джерел, зібрану інформацію обробили, вибрали найпотрібніше, узагальнили отримані результати і підготували звіт про роботу.



➤ *З якими видами з'єднань деталей Вам найчастіше доводиться зустрічатися?*

Очікувана відповідь: В побуті та на виробництві найчастіше використовуються кріпильні вироби, що мають різьбу.

➤ *Який вид різьби найчастіше зустрічається на кріпильних з'єднаннях?*

Очікувана відповідь: Це метрична різьба, саме цей вид є найбільш поширеним у з'єднаннях різних деталей.

➤ *Давайте проведемо невеличке дослідження.*

Пропоную розглянути наступні ситуації:

1. Закріпимо циліндр в патроні токарного станка і надамо йому обертів. Яку лінію опише нерухомий різець на поверхні циліндра?

Очікувана відповідь: Різець опише на поверхні циліндра коло.



2. Тепер вимкнемо токарний станок і почнемо пересувати різець вздовж нерухомого циліндра. Який контур опише різець на поверхні циліндра?

Очікувана відповідь: Різець прокреслить на поверхні циліндру одну з його твірних.

3. А тепер надамо одночасно обертального руху циліндру і поступального руху (вздовж осі циліндра) різцю. Якою буде лінія на поверхні циліндра?

Очікувана відповідь: В результаті двох одночасних рухів різець опише на поверхні циліндра гвинтову лінію.



➤ *Чи змінюється зображення різьби на кресленні в залежності від її виду?*

Очікувана відповідь: Умовне зображення різьби завжди однакове незалежно від її профілю.

➤ *Поясніть чи можливо визначити форму та розмір різьби за її умовним зображенням?*

Очікувана відповідь: За умовним зображенням неможливо визначити форму та розмір різьби. Тип різьби та її основні розміри (діаметр і крок) вказують на кресленнях у відповідному написі – умовному позначенні різьби.

5. Вивчення і засвоєння нового матеріалу

(50 хв.)

Мета цього етапу – дати студентам достатньо інформації, але за мінімально короткий час. Для економії часу на занятті і для досягнення максимального ефекту інформацію студенти шукають, аналізують і узагальнюють самостійно.

Методи навчання: випереджаюче навчання, самостійна робота.

Кожна проектна група студентів демонструє результати своїх досліджень у вигляді звітів, презентацій, плакатів. Після завершення виступу, відбувається обговорення та узагальнення викладеного матеріалу; викладач та всі присутні можуть поставити питання, якщо щось буде незрозумілим.



Представлення першої проектної групи (Слайди 5 - 17).

Під час складання будь-якого виробу (автомобіля, металорізального верстата, радіоприймача, фотоапарата, велосипеда тощо) головним видом робіт є виконання різних з'єднань деталей. З'єднання деталей у виробі можуть бути різними та не різними. Нерознімні з'єднання застосовують у тих випадках, коли при експлуатації виробів розбирання деталей не передбачено. Якщо за умовами експлуатації необхідно здійснювати розбирання з'єднань, їх виконують різними .



Рознімні з'єднання

Рознімними називають з'єднання, які можна розібрати без зруйнування окремих деталей.

Характерною особливістю рознімних з'єднань є те, що вони допускають розбирання і повторне складання з'єднуваних деталей без їх руйнування і пошкодження

Рознімними є, наприклад, різьбові (болтові, шпилькові, гвинтові), шпонкові, шліцьові, штифтові з'єднання.

Різьбові з'єднання найбільш поширені в техніці.

Шпонкові з'єднання.

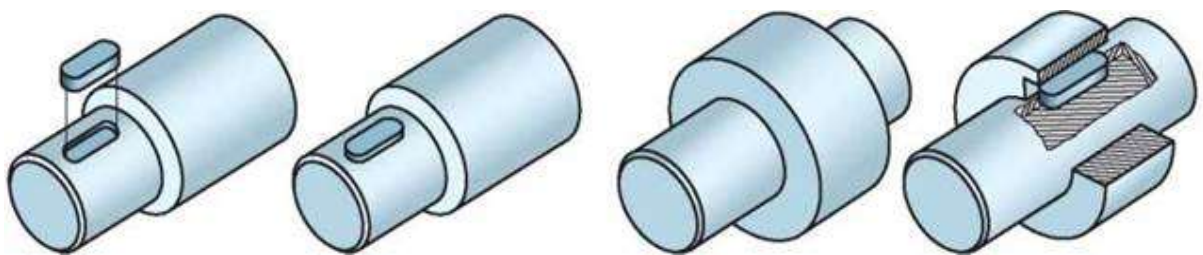


Рисунок 1

Шпонкові з'єднання - це нерухоме з'єднання шківів, зубчатого колеса, маховика з валом чи іншою деталлю за допомоги шпонки, яка перешкоджає відносному повороту чи зсуванню цих деталей. Такі з'єднання застосовують у механічних передачах, коли потрібно, щоб з валом оберталась розміщена на ньому деталь (або навпаки). Шпонкові з'єднання поширені в трансмісіях тракторів, автомобілів, сільськогосподарських, будівельних та інших машин (рисунок 1).

Елементами шпонкового з'єднання є вал, колесо, шпонка (рисунок 2).

Для того щоб утворити шпонкове з'єднання на валу і в отворі деталі, з'єднуваної з валом, роблять – шпонкові канавки. Частина шпонки заходить у паз валу, частина – у паз деталі.

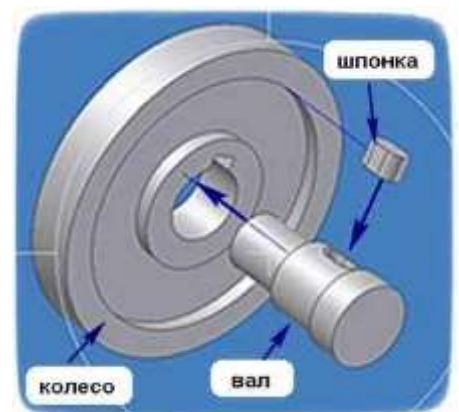


Рисунок 2

Шпонка має вигляд призматичної, сегментної, або клиновидної форми з прямокутним поперечним перерізом (рисунок 3).





Рисунок 3

На зображенні шпонкового з'єднання в повздовжньому розрізі шпонка і вал умовно не розрізаються, шпонковий паз валу показується за допомогою місцевого розрізу (рисунок 4).

В умовному позначенні шпонки проставляють:

- слово «Шпонка»;
- вид виконання (виконання 1 в умовному позначенні не пишуть);
- розміри поперечного перерізу $b \times h$, мм;
- довжину шпонки, мм;
- номер стандарту.

Наприклад: **Шпонка 12x18x45 ГОСТ23360-78**

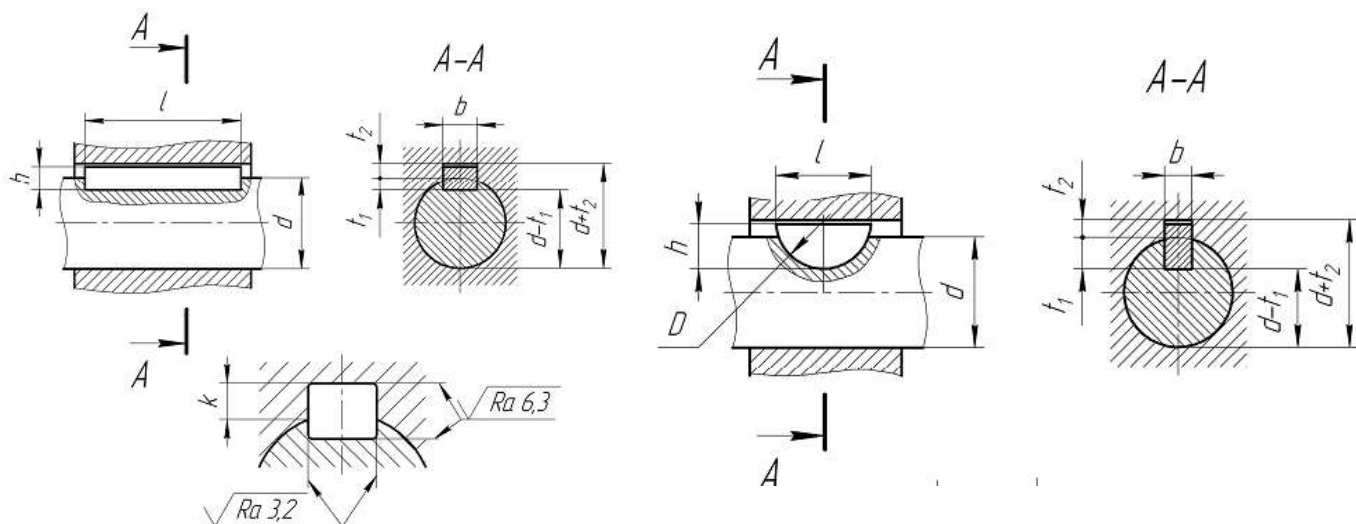


Рисунок 4

Шліцьові з'єднання

Шліцьові з'єднання називають багато шпонковими або зубчастими. Зубці (шліці) виконані разом із валом і розміщені паралельно його осі. Шліцьове з'єднання, так само як і шпонкове, застосовують для передачі крутильного

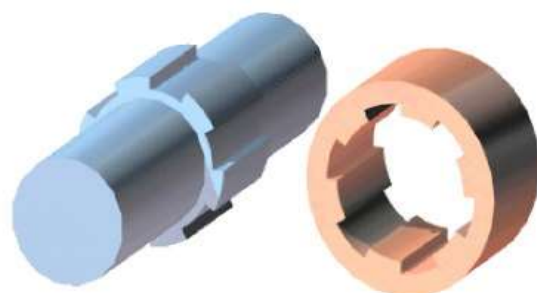


Рисунок 5



моменту між валом і втулкою. Воно може передавати значні крутильні моменти швидкохідних передач. У шліцьовому з'єднанні виступи (зубці) валу входять у відповідні западини втулки (рисунок 5).

Основна умовність креслення шпонкового з'єднання така, що в повздовжньому розрізі зображують тільки частину шліців втулки, яка не закрита шліцами валу. Самі шліці в повздовжньому розрізі умовно не штрихуються. В поперечному розрізі дозволяється показувати профіль одного зуба і двох западин, проводячи решту кіл суцільною основною і суцільною тонкою лініями відповідно (рисунок 6).

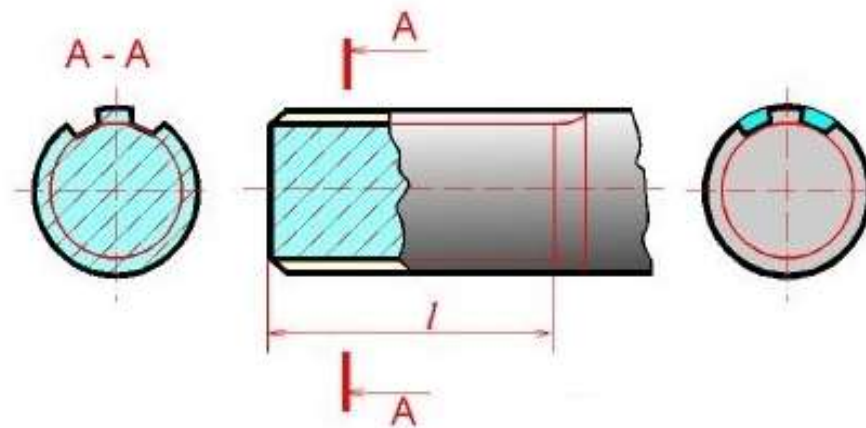


Рисунок 6

Штифтові з'єднання.

За допомогою штифтів утворюють з'єднання двох деталей, якщо потрібно забезпечити передавання крутного моменту чи осевого зусилля від однієї деталі до іншої або зафіксувати одну деталь відносно іншої.

Елементами штифтового з'єднання є вал, втулка, штифт (рисунок 7).

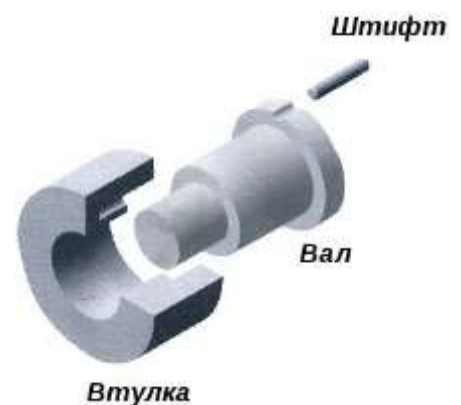


Рисунок 7

Штифт — це гладкий стрижень циліндричної або конічної форми (рисунок 8).

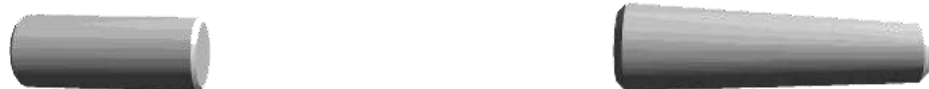


Рисунок 7



Слід зазначити, що отвір під штифт свердлять одночасно в усіх деталях, які підлягають з'єднанню. Цим досягається високий ступінь взаємної фіксації з'єднаних деталей. Діаметр і довжину штифтів вибирають залежно від товщини деталей, що з'єднуються, та умов роботи з'єднання.

Штифтові з'єднання зображують, як правило, за допомогою розрізів. На розрізах штифти показують не розсіченими, якщо січна площина проходить вздовж їх осі (рисунок 8) .

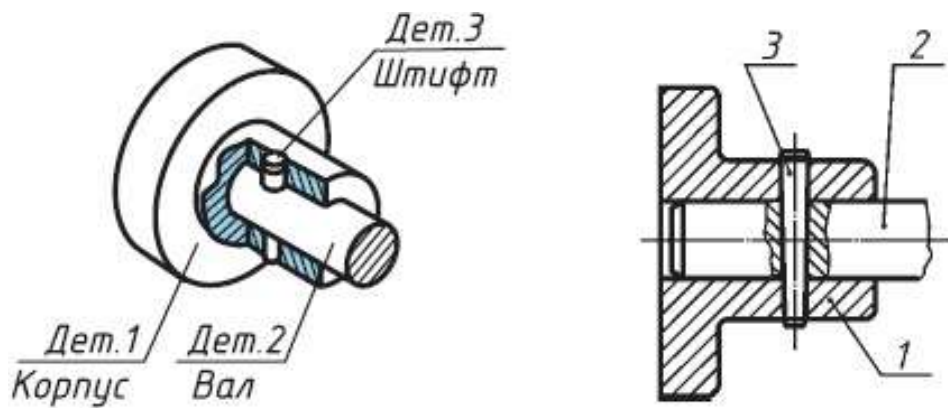


Рисунок 8

Різьбові з'єднання. Різьбові з'єднання поділяються на рухомі та нерухомі.

Рухомі різьбові з'єднання – з'єднання, в яких у робочому стані одна різьбова деталь (гайка) переміщується відносно другої (гвинта). Такі різьбові з'єднання базуються на ходових різьбах.

Прикладом рухомого різьбового з'єднання є різьбова пара – гвинт ходовий-гайка у металорізальних верстатах, гвинтових пресах тощо.

У нерухомому різьбовому з'єднанні після складання такого переміщення не повинно бути. Воно базується на кріпильних різьбах.

Прикладом нерухомих різьбових з'єднань є болтове з'єднання, з'єднання шпилькою, гвинтом тощо.

З'єднання, утворені кріпильними деталями з різьбою, носять назву цих деталей: болтові, шпилькові, гвинтові (рисунок 9).



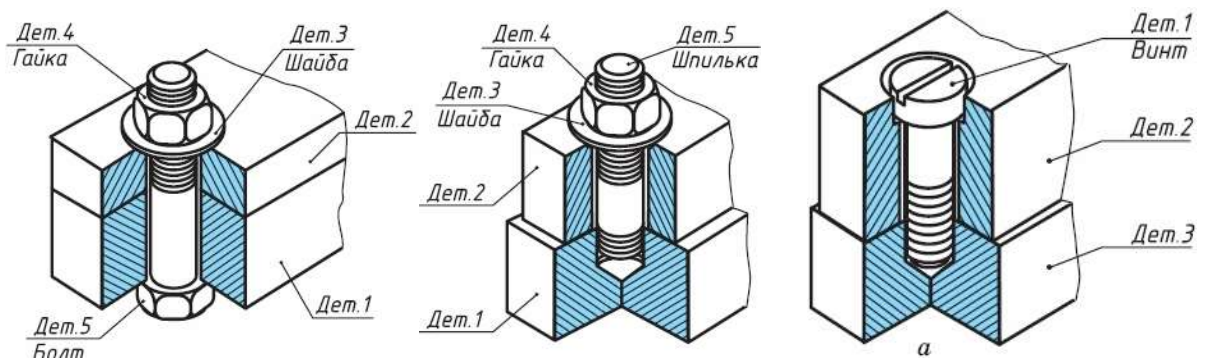


Рисунок 9

Зображення різьбового з'єднання.

Для показу різьби у з'єднанні застосовують розрізи площиною, яка проходить через вісь з'єднання. Отвір з різьбою може бути наскрізним чи ненаскрізним (глухим). Якщо потрібно, для зображення деталі із зовнішньою різьбою застосовують місцевий розріз.

У місці з'єднання двох деталей різьбу зображують так, щоб в отворі було видно ту частину різьби, яку не затуляє різьба стержня. Суцільні товсті лінії, що відповідають виступам різьб на стержні, переходять в суцільні тонкі лінії, що відповідають западинам різьби в отворі. І навпаки, суцільні тонкі лінії, що відповідають западинам різьби на стержні, переходять в суцільні товсті лінії, що відповідають виступам різьби в отворі. (рисунок 10).

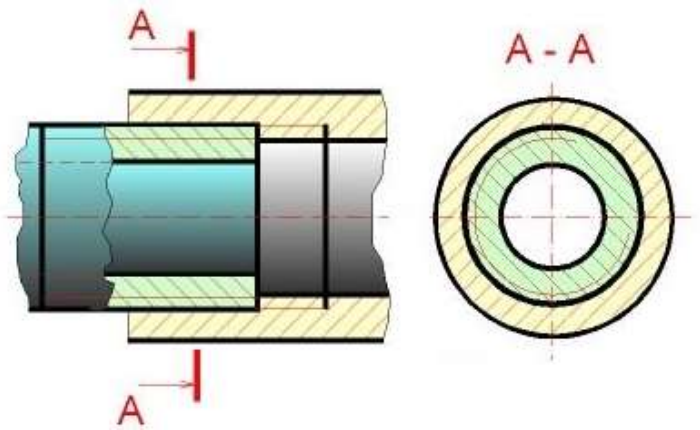


Рисунок 10

Поперечний переріз різьбового з'єднання має характерні особливості: межею між контурами деталей з різьбою є суцільна товста лінія, яка відповідає діаметру кола виступів (зовнішньому діаметру) різьби на стержні. Суцільна тонка лінія (проведена на 3/4 кола) відповідає западинам (внутрішньому діаметру) різьби на стержні.

Кріпильні деталі з різьбою зустрічаються у дуже багатьох виробках. Щоб упорядкувати застосування цих деталей, їх форму і розміри стандартизовано. Тому кріпильні деталі з різьбою називають стандартними. Це дає



змогу зосередити їх виробництво на спеціалізованих підприємствах і спростити виготовлення виробів. На кресленнях з'єднань стандартні деталі зображують спрощено за відносними розмірами. Це означає, що розміри їх окремих елементів визначають за співвідношенням із зовнішнім діаметром різьби (його позначають d). Завдяки спрощеному зображенню кріпильних деталей прискорюється виконання креслень.

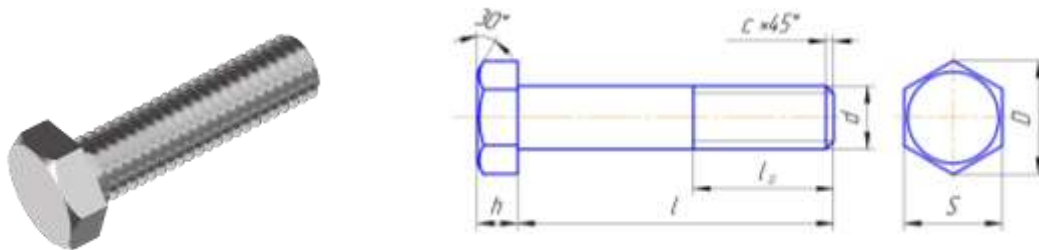
Стандартний болт - це циліндричний стержень з шестигранною головкою. На стержні болта нарізана різьба. Головку болта і кінець стержня обточено на конус (знято фаски) (рисунок 11).

Шпилька - циліндричний стержень, на обох кінцях якого нарізана різьба. З кожного кінця шпильки знято фаску (рисунок 12).

Гайка - це шестигранник, усередині якого є отвір з різьбою. Обидва плоских торці гайки і отвір з різьбою мають фаски (рисунок 13).

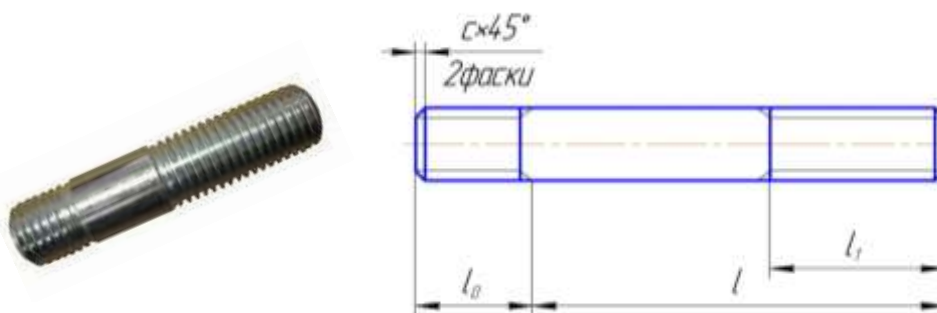
Шайба являє собою кругле кільце (рисунок 14).

Розміри кріпильних деталей на складальних кресленнях не наносять, основні дані про них записують у вигляді умовного позначення до специфікації. Користуючись цим позначенням, потрібні розміри можна визначити з таблиць у довідниках.



$$D=2d \quad S=1,7d \quad h=0,7d \quad l_0=2d+6\text{мм} \quad c=0,15d$$

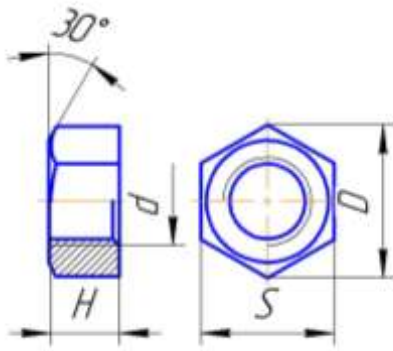
Рисунок 11



$$l_0=2d+6\text{мм} \quad l_1=d \quad c=0,15d$$

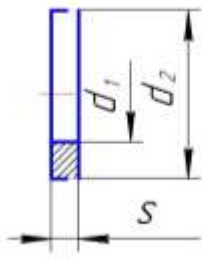
Рисунок 12





$$D=2,2d \quad S=1,7d \quad H=0,8d$$

Рисунок 13



$$d_1=1,1d \quad d_2=2,2d \quad S=0,15d$$

Рисунок 14

Болтове з'єднання складається з болта, гайки шайби та деталей, які скріплюються.

Загальний вигляд болтового з'єднання показано на рисунку 15 . У деталях 1 і 2, які треба з'єднати, просвердлюють отвори, діаметри яких трохи більші за діаметр болта 3. Щоб запобігти руйнуванню деталі 2 при загвинчуванні гайки 4, на стержень болта надівають шайбу 5. Креслення такого з'єднання складається з зображень деталей, що входять до його складу.

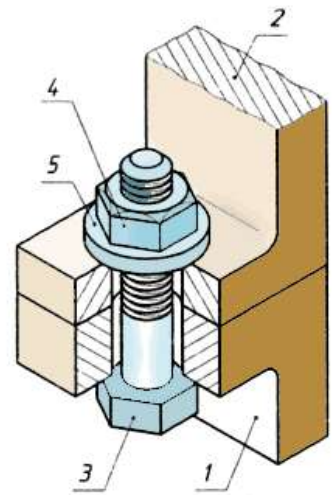


Рисунок 15

Болтове з'єднання виконують в такій послідовності. Спочатку викреслюють з'єднувані деталі ,

потім докреслюють болт, начебто вставлений в отвір у деталях . Далі креслять шайбу, надіту на болт , і в останню чергу - гайку . Така послідовність виконання креслення відповідає порядку утворення самого болтового з'єднання (рисунок 16).



Болти на складальному кресленні показують нерозсіченими, якщо січна площина проходить вздовж їх осі. Також нерозсіченими показують гайки і шайби.

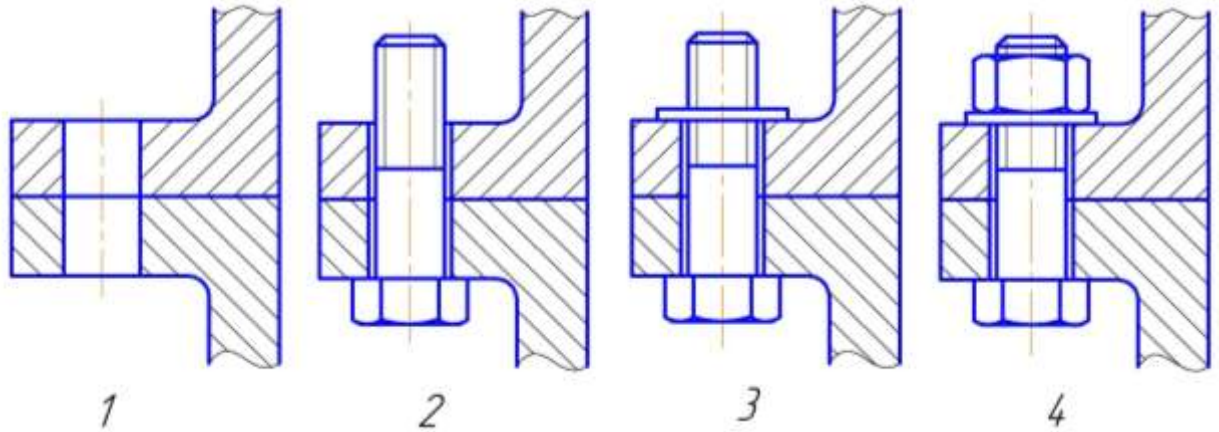


Рисунок 16

Шпилькове з'єднання виконують за допомогою шпильки, шайби та гайки. З'єднання шпилькою застосовують тоді, коли одна із з'єднувальних деталей має велику товщину (рисунок 17).

Під час виконання з'єднання деталей за допомогою шпильки посадочний кінець її угвинчується в глухий отвір з різьбою однієї з деталей; на стяжний кінець шпильки надівають приєднувальну деталь, потім шайбу і нагвинчують гайку, котра і притискає деталі одну до одної.

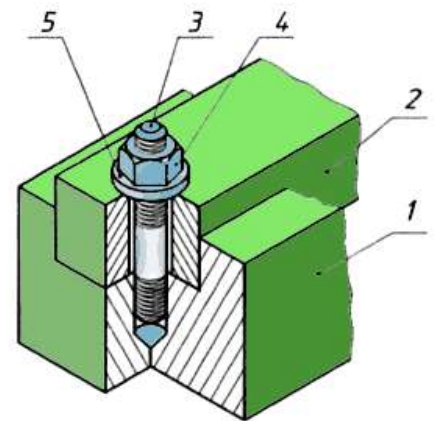


Рисунок 17

Етапи утворення креслення шпилькового з'єднання.

Спочатку викреслюють деталь з різьбовим отвором, потім докреслюють зображення шпильки, вгвинченої в отвір з різьбою. Далі послідовно креслять другу з'єднувану деталь, надіту на шпильку, шайбу і гайку. Шпильку на кресленні показують нерозсіченою, так само як і шайбу з гайкою.

Лінію, що визначає межу різьби на нижньому кінці шпильки, завжди проводять на рівні поверхні деталі, в яку вгвинчено шпильку (деталь 1).

Різьбу в отворі показують тільки там, де її не закриває кінець стержня шпильки. Нижню частину глухого отвору показують незаповненою стержнем. На



кінці отвору показують конічне заглиблення, утворене свердлом. Його креслять з кутом при вершині 120° . Штриховку доводять до суцільної товстої лінії (рисунок 18).

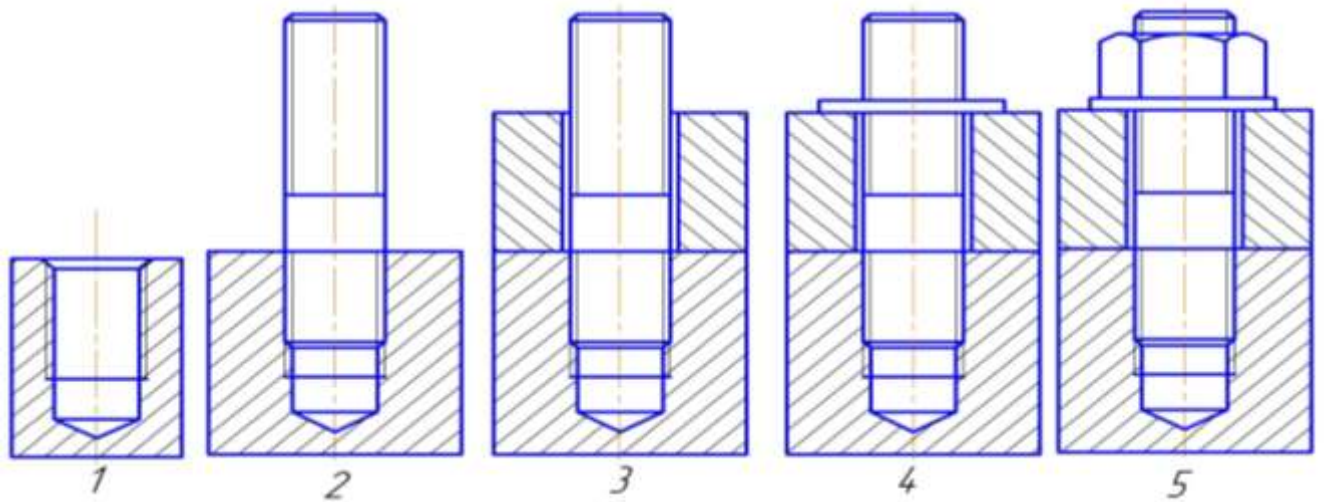


Рисунок 18

Представлення другої проектної групи (Слайди 18-27)

Нерознімні з'єднання.

Характерною особливістю нерознімних з'єднань є відсутність можливості роз'єднати їх без зруйнування чи значного пошкодження з'єднуваних чи з'єднувальних деталей.

Нерознімними є, наприклад, клепані, зварні, паяні, клеєні з'єднання (рисунок 19). У сучасному машинобудуванні найбільш поширеними є зварні з'єднання. Вони з успіхом замінюють клепані, литі і механічно оброблені конструкції, зменшують трудомісткість складальних операцій і дають економію металу тощо.

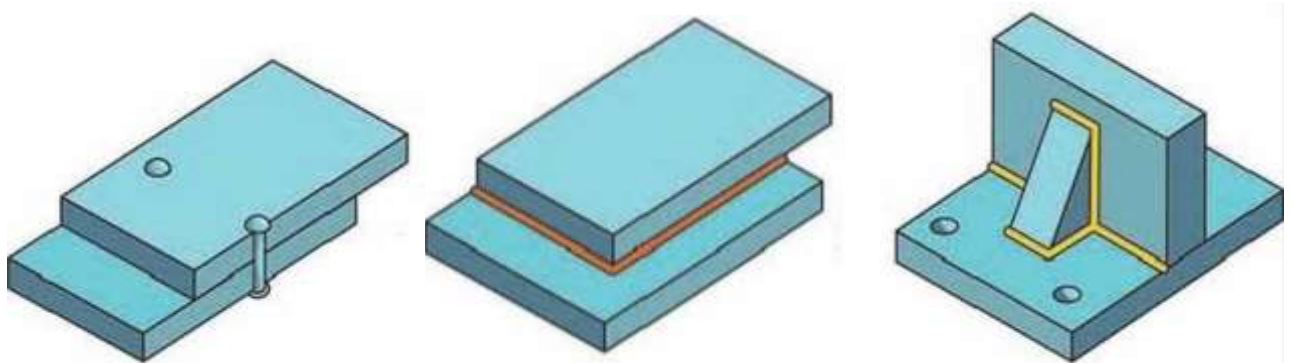


Рисунок 19



Зварні з'єднання.

Зварюванням називається процес утворення нерознімного з'єднання виробів за допомогою місцевого нагрівання їх до розплавленого або пластичного стану (без застосування або із застосуванням механічного зусилля).

Зварювання використовується як спосіб з'єднання окремих деталей і як технологічний спосіб виготовлення самих деталей. Ці з'єднання використовуються при з'єднанні труб, арматури, виготовленні кузовів автомобілів, металевої обшивки вагонів, корпусів морських суден і літаків, тонкостінних резервуарів, металоконструкцій і т.п.



Рисунок 20

Зварним з'єднанням називають сукупність виробів, з'єднаних зварними швами.

За способом взаємного розташування зварюваних деталей зварні з'єднання поділяють на стикові, кутові, таврові і внапусток (рисунок 21).

У стиковому з'єднанні зварювані частини приєднують торцями;
у кутовому частини розміщені під кутом і приєднуються кромками;
в тавровому торець однієї деталі приєднується до поверхні іншої;
в з'єднанні внапусток бічні поверхні деталей частково перекривають одна одну.

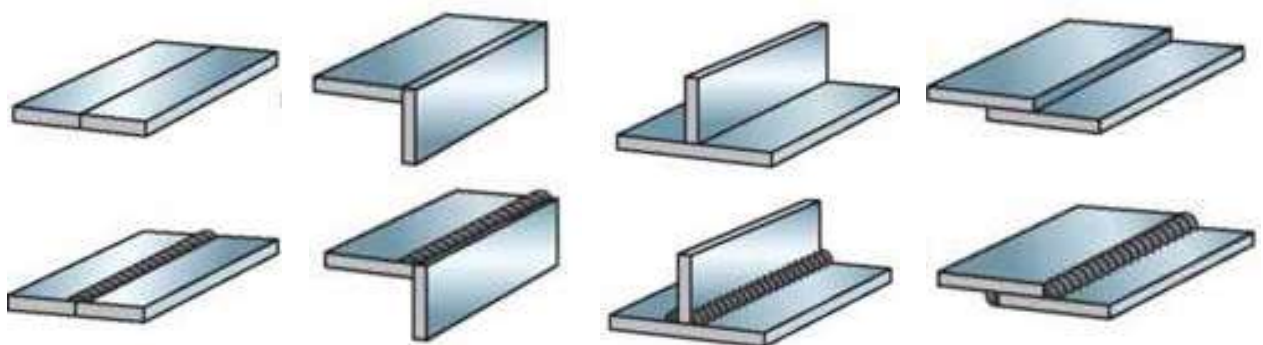


Рисунок 21

Зварним швом називають метал, що затвердів після розплавлення і поєднав зварювані частини.



За положення в просторі зварні шви поділяють на - нижні, горизонтальні, вертикальні і стельові. Найбільш простим для виконання нижній шов, а найбільш важким – стельовий (рисунок 22). Стельові шви можуть виконувати зварники, спеціально освоїли цей вид зварювання.

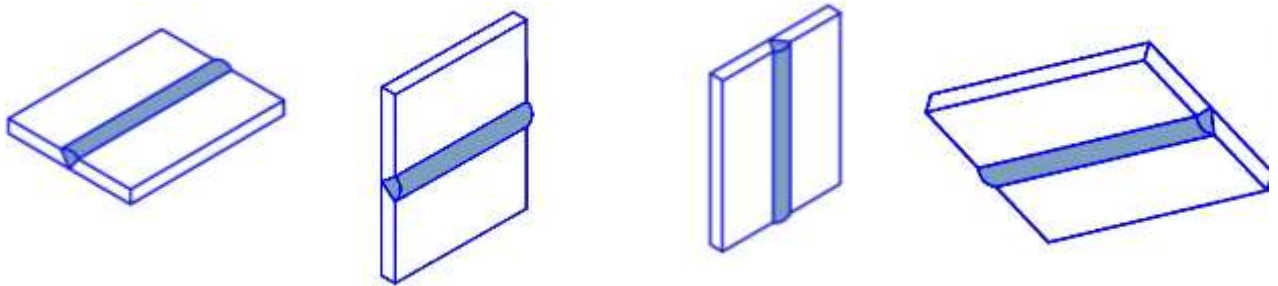


Рисунок 22

За довжиною шви поділяють на суцільні, переривчасті і точкові (рисунок 23).

Суцільний шов виконують без переривів, на всю довжину зварювання. Переривчастий шов виконують окремими звареними ділянками з однаковими проміжками між ними. Ці шви бувають з ланцюговим і шаховим розміщенням проварених ділянок. Точковий шов є різновидом переривчастого; виконують його з круглими або подовженими отворами. Переривчасті шви застосовують досить широко, так як вони дають економію наплавленого металу, вартості і часу зварки.

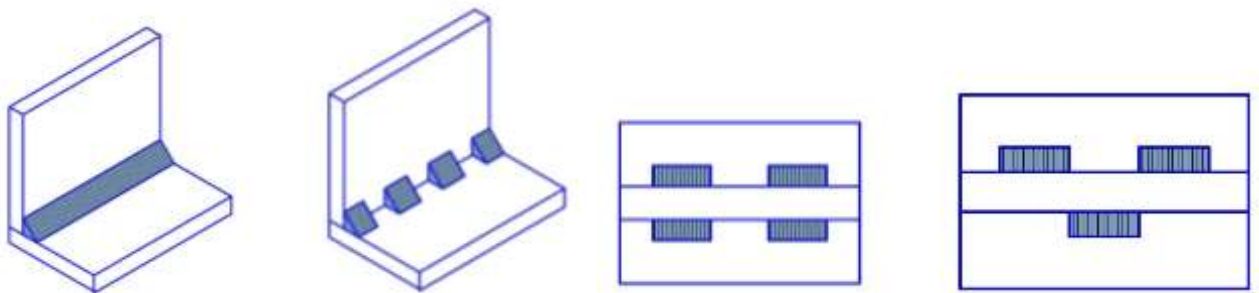


Рисунок 23

За зовнішньою формою зварні шви поділяють на опуклі, плоскі і вгнуті (рисунок 24).

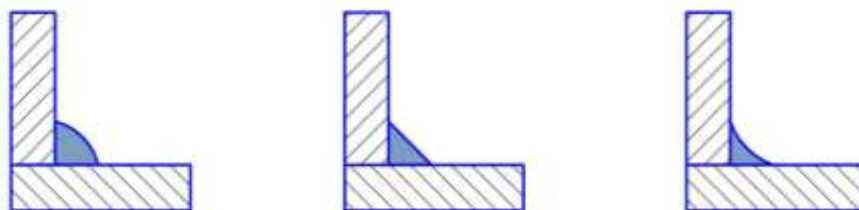


Рисунок 24



За кількістю проходів зварні шви бувають однопрохідні і багатопрохідні.

За формою підготовки кромки для зварювання шви поділяють на шви без скосу кромки, із скосом однієї кромки, із скосом двох кромки, з криволінійним скосом однієї кромки, з криволінійним скосом двох кромки, з ламаним скосом однієї кромки, з ламаним скосом двох кромки і т.д (рисунок 25).

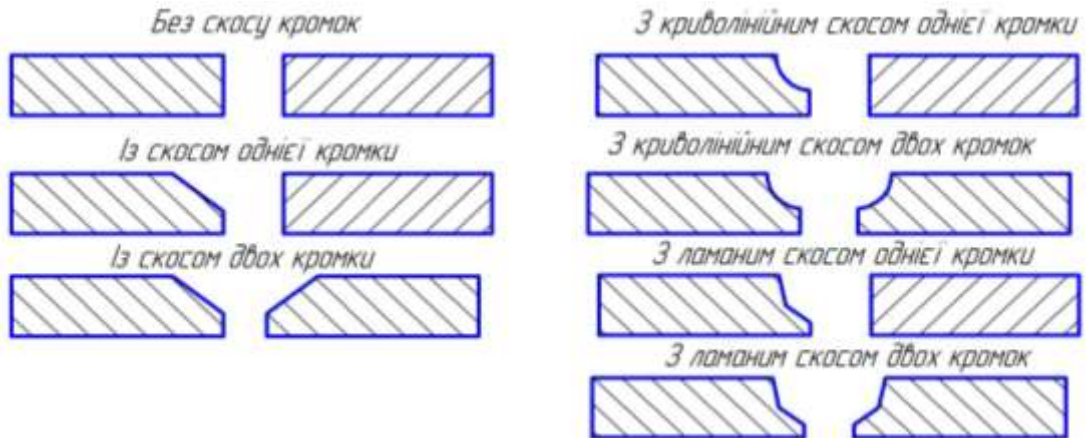


Рисунок 25

За характером виконання зварні шви поділяють на одnobічні – одnobічного проварювання і двобічні – проварювання з двох боків.

Умовне зображення зварних швів.

На кресленнях зварні шви умовно зображують за стандартом; видимі шви показують основними суцільними лініями, а невидимі – штриховими; видиму одиночну зварну точку - знаком «+», який виконують суцільною основною лінією; невидимі зварні точки не зображують (рисунок 26).

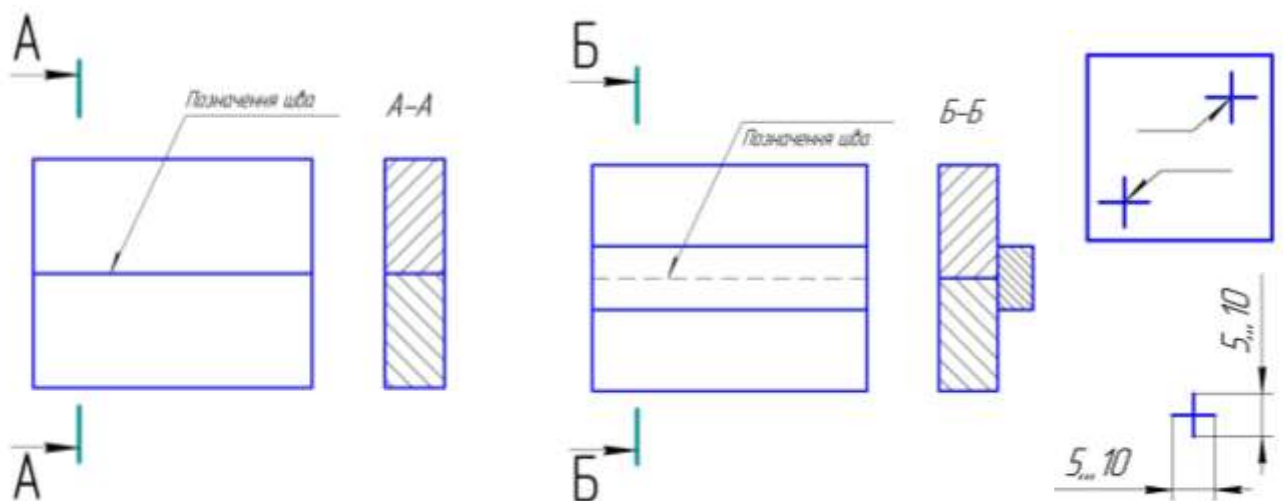


Рисунок 26



Від зображення шва проводять однобічну стрілку з лінією виноскою, яка закінчується горизонтальною поличкою. Розрізняють лицьовий і зворотній боки шва. Якщо стрілка лінії - виноска упирається в лицьовий бік шва, умовне позначення проставляють над поличкою, якщо ж у зворотній - під поличкою.

Умовне позначення зварних швів.

На рисунку 27 показано схему умовного позначення стандартного шва.

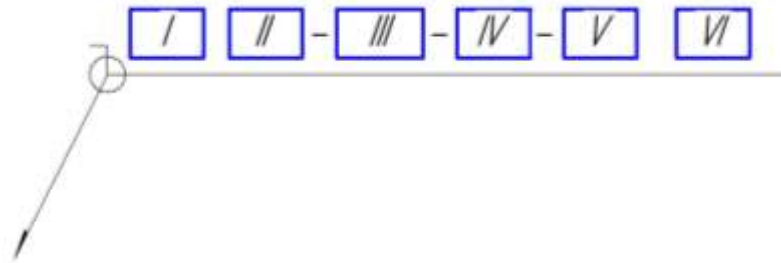


Рисунок 27

I - номер стандарту на типи швів і їх конструктивні елементи, за якими виконують шов. Ручне електродугове зварювання стандарт ГОСТ 5264-80;

II - наводять буквено - цифрове позначення шва;

III – умовне позначення способу зварювання. Всі види зварювання, крім електродугового ручного, мають, як правило, кілька способів зварювання;

IV – проставляють знак трикутник і вказують величину катету зварного шва для кутових, таврових швів і для з'єднання внапусток якщо вони виконані без підготовки кромки. У навчальних кресленнях величину катету зварного шва можна взяти такою, що дорівнює $\frac{1}{2}$ або $\frac{2}{3}$ товщини деталей, що зварюються;

V – ця позиція стосується лише переривчастих зварних швів;

IV- якщо треба, в умовному позначенні використовують і деякі допоміжні знаки.

○ - шов по замкненій лінії;

| - шов виконати під час монтажу виробу.

Ці знаки проставляють у позначенні першими - на місці перетину лінії-виноска з горизонтальною поличкою. Інші допоміжні знаки проставляють у кінці умовного позначення. Це такі знаки:

□ - шов по незамкненій лінії

∩ - шов переривчастий або точковий з шаховим розташуванням;

/ - шов переривчастий або точковий з ланцюговим



розташуванням.

Спрощення в позначенні зварних швів.

1. Якщо на кресленні виробу є однакові шви, то повне позначення наводять лише в одного з таких швів, а від усіх інших проводять лінії виноски з полками, на яких записують тільки порядковий номер цього шва. На лінії-виносці шва з повним умовним позначенням пишуть кількість швів та їх порядковий номер.

2. Якщо всі шви виконані за одним стандартом, то в умовному позначенні кожного шва стандарт не вказують, а в технічних вимогах записують, наприклад «Зварні шви по ГОСТ 5264-80».

3. Коли всі шви на кресленні однакові і зображені з одного боку, то порядковий номер швам не присвоюють, а тільки відмічають їх лініями-виносками без поличок, крім шва, на якому пишуть умовне позначення.

Заклепкові з'єднання.

Великого поширення при будівництві літаків, морських суден, телевізійних веж, мостів, інших виробів набуло їх конструювання за допомогою заклепок.

З'єднання деталей машини чи споруди, здійснене за допомогою групи заклепок, називається заклепковим (рисунок 28).



Рисунок 28

Такі з'єднання довговічні, міцні й надійні. Найвідомішими спорудами, створеними з використанням заклепкового з'єднання, є Ейфелева вежа в Парижі, Шуховська вежа в Москві, Дарницький міст у Києві, міст Харборд-Брідж у затоці Сіднея (рисунок 29).



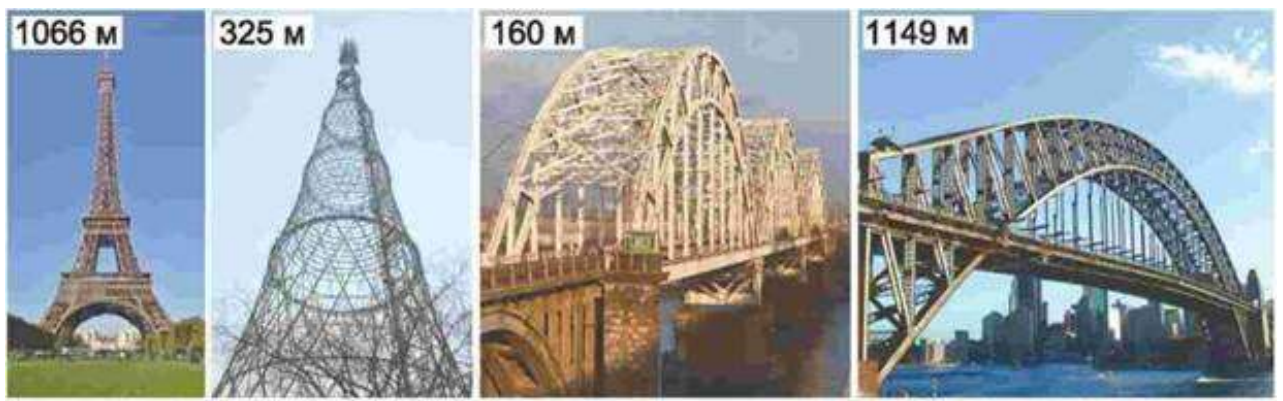


Рисунок 29

Заклепка - деталь, яка має вигляд суцільного або пустотілого стрижня круглого поперечного перерізу.

Заклепки виготовляють зі сталі, алюмінію, латуні, міді та інших матеріалів, які мають достатню пластичність.



Рисунок 30

Стандартами передбачено такі типи заклепок загального призначення : з напівкруглою , з потайною , з напівпотайною головками (рисунок 30).

Заклепка має головку, яка слугує упором на одній із з'єднаних деталей і називається закладною .

Друга головка, що утворюється в процесі клепання на протилежному кінці стрижня, називається замикаючою.

У з'єднаннях заклепки розміщуються рядами, які утворюють заклепковий шов. Шви можуть бути однорядними, дворядними та багаторядними (рисунок 31, 32). Залежно від порядку розміщення заклепок у рядах шви розділяють на паралельні та шахові, а за взаємним розташуванням – внапусток або стикові.

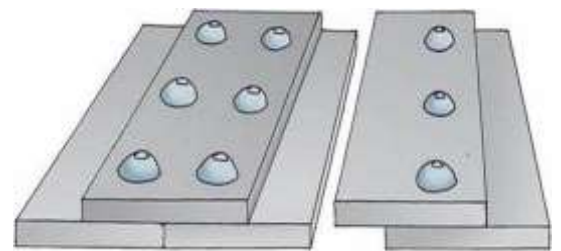


Рисунок 31



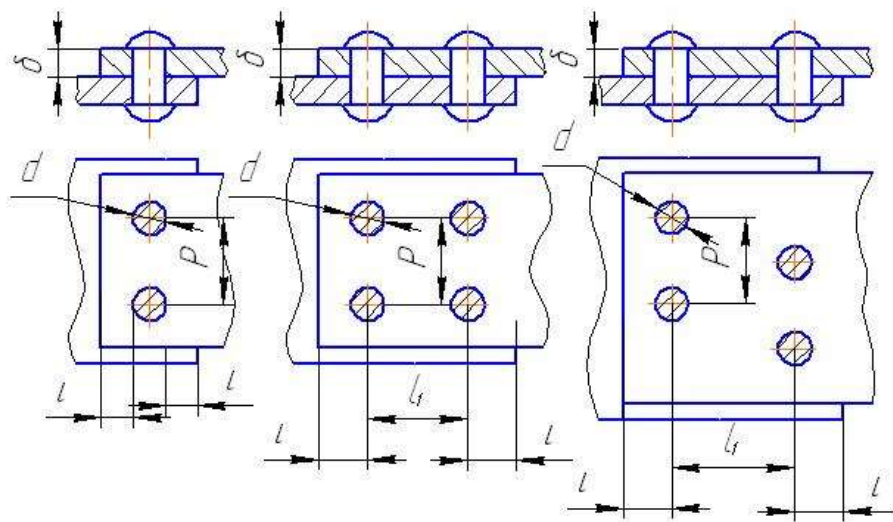


Рисунок 32

Застосування знань у стандартних умовах з метою формування умінь та навичок студентів. Робота по виконанню вправ за індивідуальними завданнями.

Мета цього етапу – визначення кількісних і якісних показників одержаних знань є невід’ємною складовою навчального процесу. До цього етапу включається осмислення нових знань і вмінь, їх систематизація, закріплення вивченого. Досягається шляхом репродуктивного відтворення вивченого матеріалу.

Методи навчання: самостійна робота, самоконтролю і самокорекції знань.

Студентам роздається комплект роздаткового матеріалу.

Завдання (Додаток 2):

1.Тест.

Вкажіть номери кріпильних з’єднань.

2. Різьбові з’єднання.

2.1 Докресліть лінії різьби в з’єднаннях деталей.

2.2. Виконайте штриховку на розрізах і нанесіть номери позицій.

2.3. Докресліть вигляд зверху.

3. Зварні з’єднання. (Додаток3).

3.1. Накреслити два вигляди зварного з’єднання.

3.2. Виконати необхідний розріз.

3.3. Позначити зварні шви.



Викладач контролює роботу студентів, допомагає їм, відповідає на запитання, здійснює поточний інструктаж, вказує на помилки, допомагає їх виправити.

Поточний інструктаж

- *Викладач виступає як організатор, помічник, намагаючись надати студентам максимум можливостей для самостійної роботи;*
- *контролює роботу студентів, допомагає їм;*
- *підтримує і заохочує студентів у роботі над виконанням індивідуальних завдань.*

6. Узагальнення та систематизація знань студентів

5хв.



Мета цього етапу – сприйнятий студентами матеріал повинен бути осмислений, приведений в загальну систему, тобто після сприйняття відбувається розумове опрацювання сприйнятого шляхом активної участі осмислення.

Методи навчання: діалогове навчання, самоконтролю та самокорекції знань, напиши і передай наступному.

Викладач: Пропоную Вам записати на дошці поняття, що Ви вивчили сьогодні на занятті. Записувати можна твердження, питання, поняття тощо. Єдина вимога: записи не повинні повторюватись але їх можна виправляти.

7. Підсумкова частина заняття

10хв.

Мета цього етапу – підсумок є найважливішою частиною заняття. Саме тут проясняється зміст проробленого; підводиться риска під знаннями та навичками, що повинні бути засвоєні, і встановлюється зв'язок між тим, що вже відомо, і тим, що знадобиться студентам у майбутньому. Цей елемент заняття спрямований на вдосконалення процесу самопізнання і виявлення професійної компетенції.

Методи навчання: діалогове навчання, підбадьорення, похвала, визначення рейтингу.



7.1. Підбиття підсумків, рефлексія

Проводиться рефлексія з визначенням очікуваного результату – рівня знань за підсумками проведених робіт.

- ✓ Чи дізналися Ви сьогодні щось нове про рознімні і нерознімні з'єднання деталей?
- ✓ Що було цікавим на занятті?
- ✓ Чи стане ця інформація корисною для Вас при вивченні спеціальних дисциплін?
- ✓ Чи відповідає девіз змісту нашого заняття?
- ✓ Інформація, яку ми зібрали, може бути передана нашим замовникам?



7.2. Визначення компетентності по вивченому матеріалу – оцінювання роботи студентів на занятті



На даному занятті всі студенти будуть оцінені за бально - рейтинговою оцінкою (додаток 4), до якої входить:

1. оцінювання відповідей під час актуалізації;
2. компетентність у володінні теоретичним матеріалом;
3. організованість роботи групи;
4. умінні аргументувати свої висновки, лаконічність;
5. уміння відповідати на запитання опонентів, експертів;
6. оригінальність форми представленої презентації, естетика;
7. виконання індивідуального варіанту вправи.

Викладач збирає оціночні листа студентів (Додаток 5), після перевірки завдань додає до них свої бали та рахує загальний бал для кожного студента. За критеріями виставляється кінцевий результат. Студенти переглядають відеофільм «Побудова складальної одиниці в 3D « Болтове з'єднання. Складальна одиниця.» На основі аналізу роботи студентів викладач відмічає кращих, їх успішність і наполегливість.



Викладач: Шановні студенти, сьогодні на занятті ви ознайомились з різними видами з'єднань деталей. А головне, Ви навчилися застосовувати на практиці основні методи досліджень теоретичного матеріалу та його узагальнення і обробки.

Дякую за велику творчу роботу пророблену Вами. Пройде час і Ви увіллєтесь у виробництво механіками, майстрами, керівниками певних ланок виробництва. Економіка і виробництво будуть у Ваших руках. Вам розв'язувати виробничі задачі країни.

Завжди пам'ятайте: знання, що стануть підґрунтям Вашого наукового кругозору, підкріплені творчістю, ентузіазмом, мужністю, активністю, свідомістю, від яких виграє виробництво, сприятимуть оздоровленню нашої «хворої» економіки. Бажаю успіху в цій нелегкій праці.

8. Повідомлення домашнього завдання

2 хв.

Боголюбов С.К. Черчение М.: Машиностроение , 1989 с. 219-227

Творче завдання:

➤ Підготуйте кросворд до 20 слів на тему: «**Рознімні та нерознімні з'єднання деталей**»

➤ Запропонуйте різнорівневі тести, завдання з незакінченими реченнями, пропусками, які потрібно заповнити.



Викладач: Дома спробуйте розширити свої знання по даній темі з урахуванням набутих сьогодні й раніше понять, пов'яжіть ці знання з іншими дисциплінами, що вивчаються в коледжі. На Вас ще очікують нові відкриття такого буденного поняття, як з'єднання деталей.

Гарного Вам усім настрою, друзі.

Викладач

Н.А.Янчук



ДОДАТКИ

ДОДАТКИ



ЛИСТ-ЗАМОВЛЕННЯ

З метою реалізації професійного спрямування, налагодження зв'язків та формування теоретичного матеріалу по темі « Рознімні та нерознімні з'єднання деталей » для учнів технічних спеціальностей Мазурківського СПТУ, дирекція училища звертається з проханням до студентів Вінницького коледжу НУХТ :

- дослідить і відбереїть найбільш повну інформацію про утворення і різноманітність з'єднань деталей

Дана інформація буде використана під час навчальних та практичних занять.

Дякую за розуміння і підтримку.

Директор Державного професійно –
технічного закладу «Мазурківський
аграрний центр професійно-технічної
освіти»

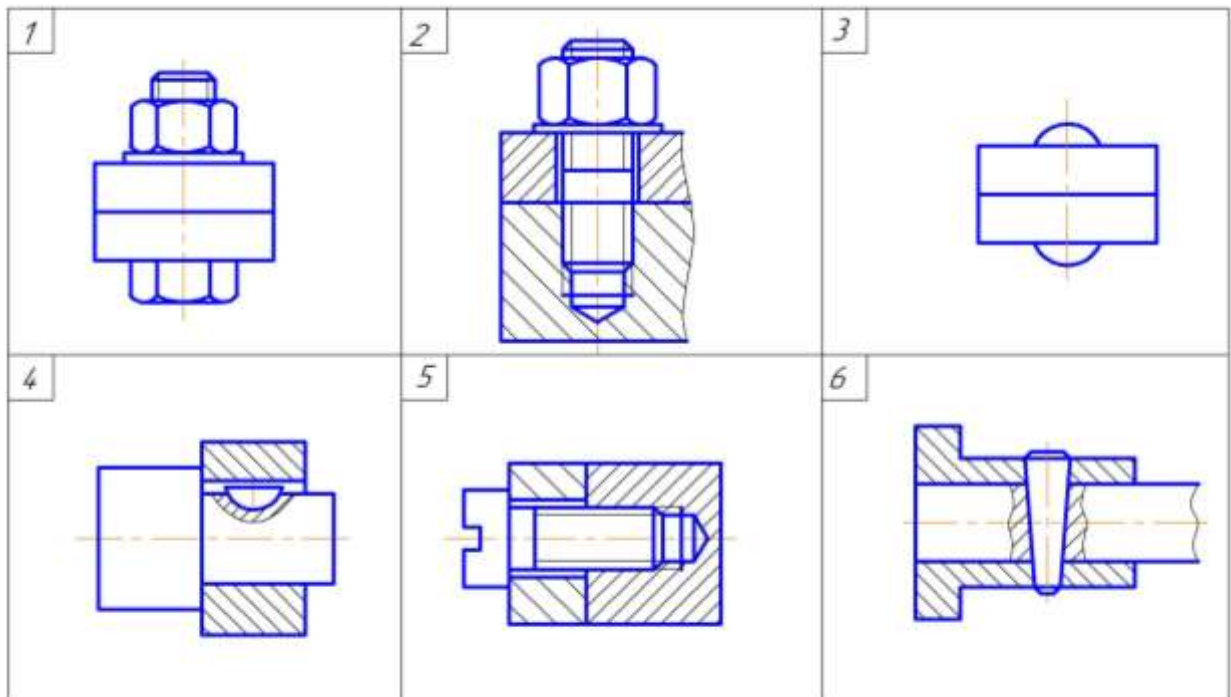
Гриневський А.І.



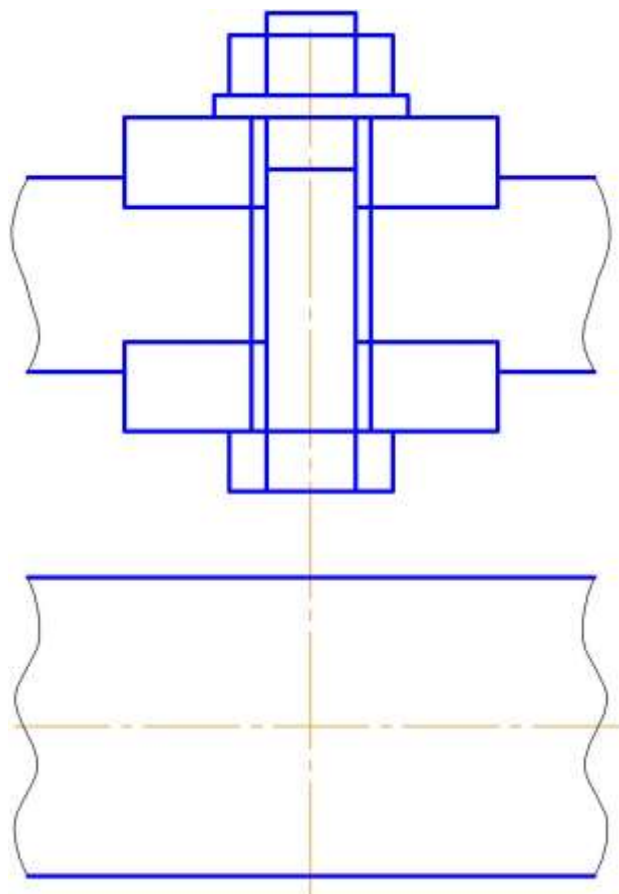
Додаток 2

Варіант 1

1. Вкажіть номери кріпильних з'єднань: болтове _____, шпилькове _____, шпонкове _____, гвинтове _____, штифтове _____, заклепкове _____.



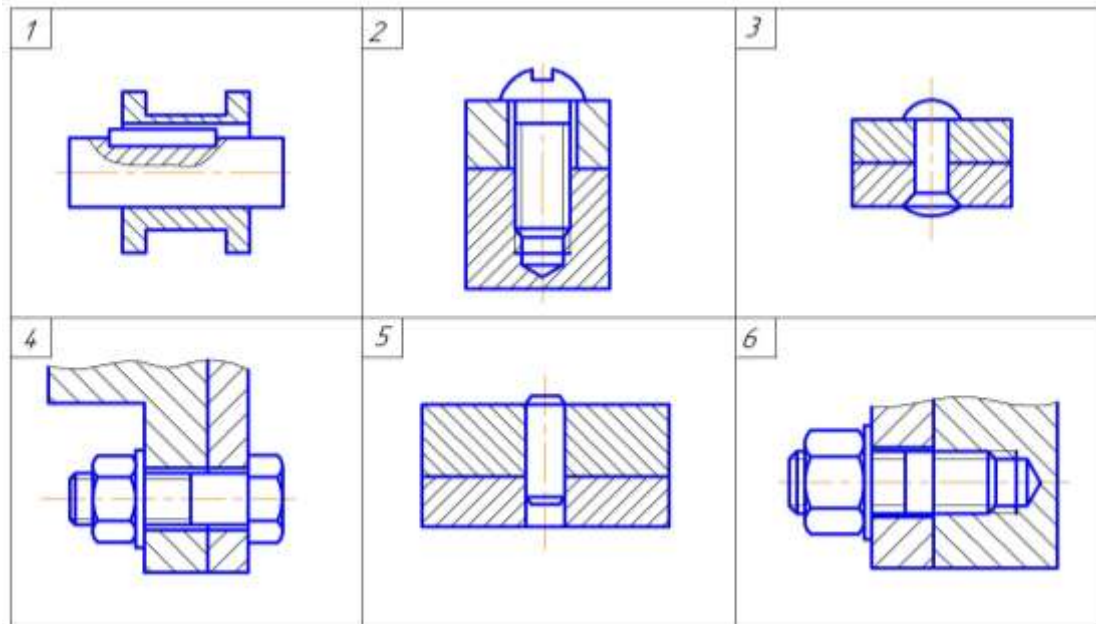
2. Докресліть лінії різьби в з'єднаннях деталей. Виконайте штриховку на розрізах і нанесіть номери позицій. Докресліть вигляд зверху.



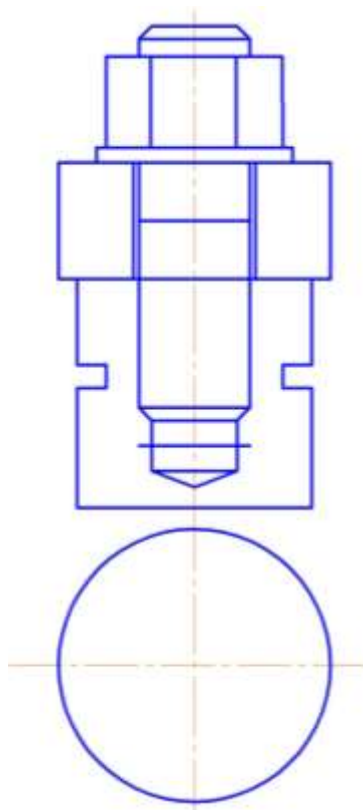
Додаток 2

Варіант 2

1. Вкажіть номери кріпильних з'єднань: болтове _____, шпилькове _____, шпонкове _____, гвинтове _____, штифтове _____, заклепкове _____.

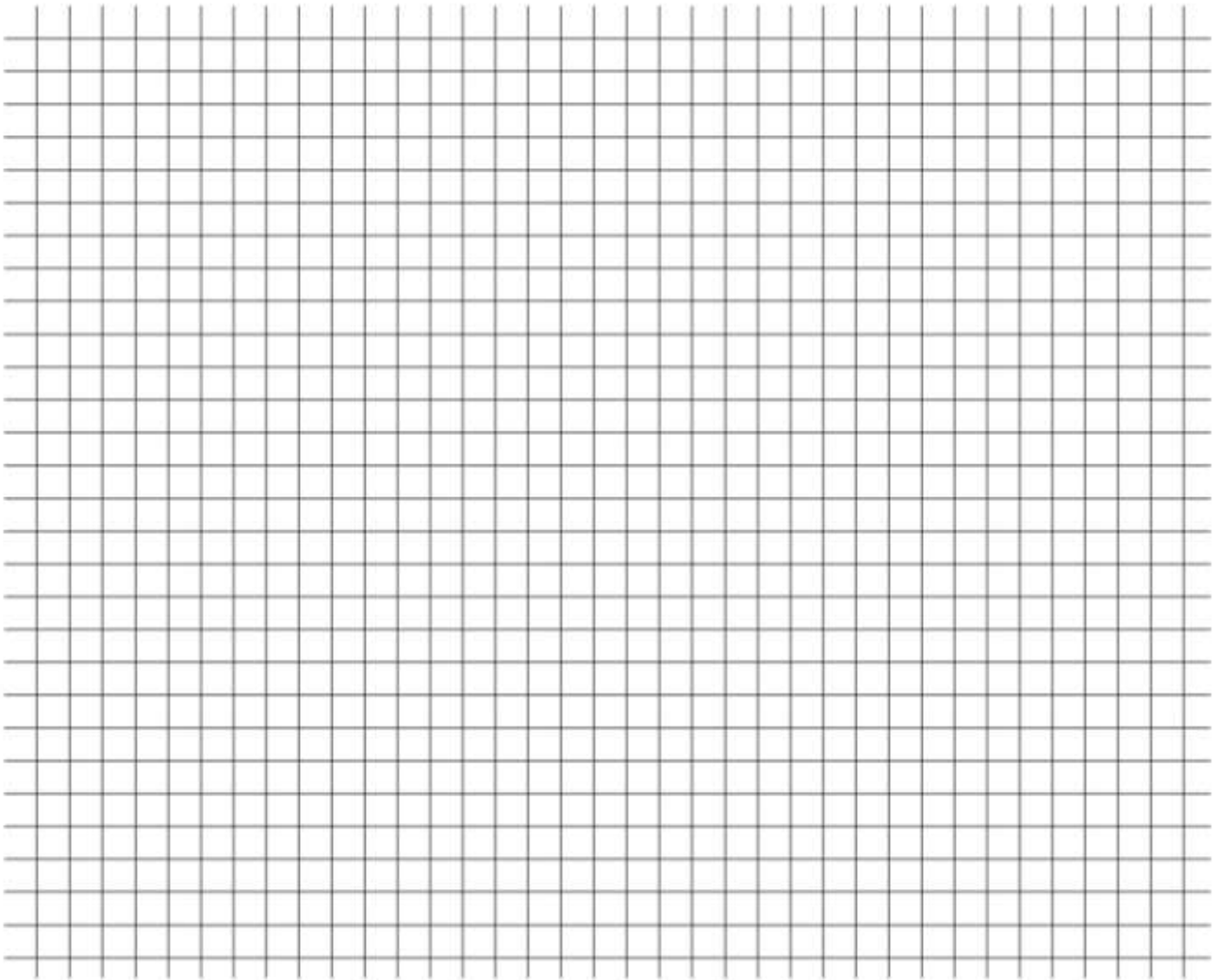
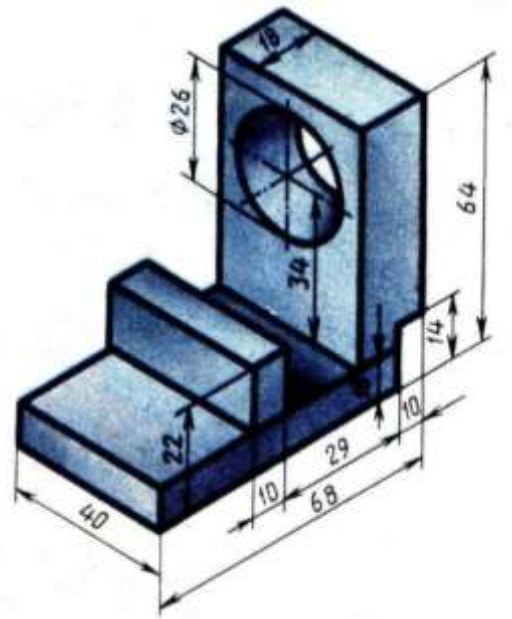


2. Докресліть лінії різьби в з'єднаннях деталей. Виконайте штриховку на розрізах і нанесіть номери позицій. Докресліть вигляд зверху.



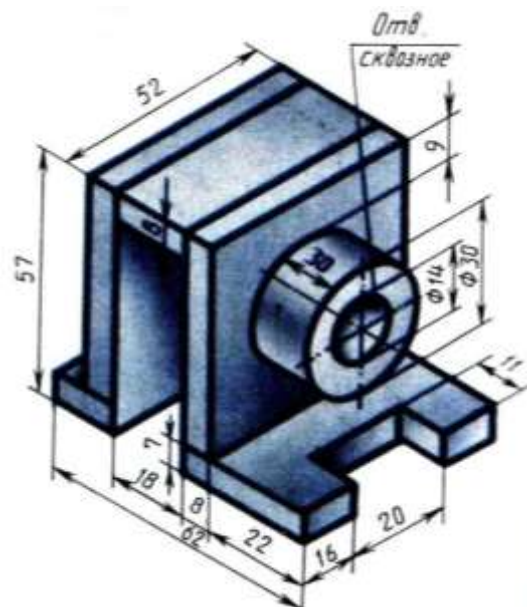
Варіант 1

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



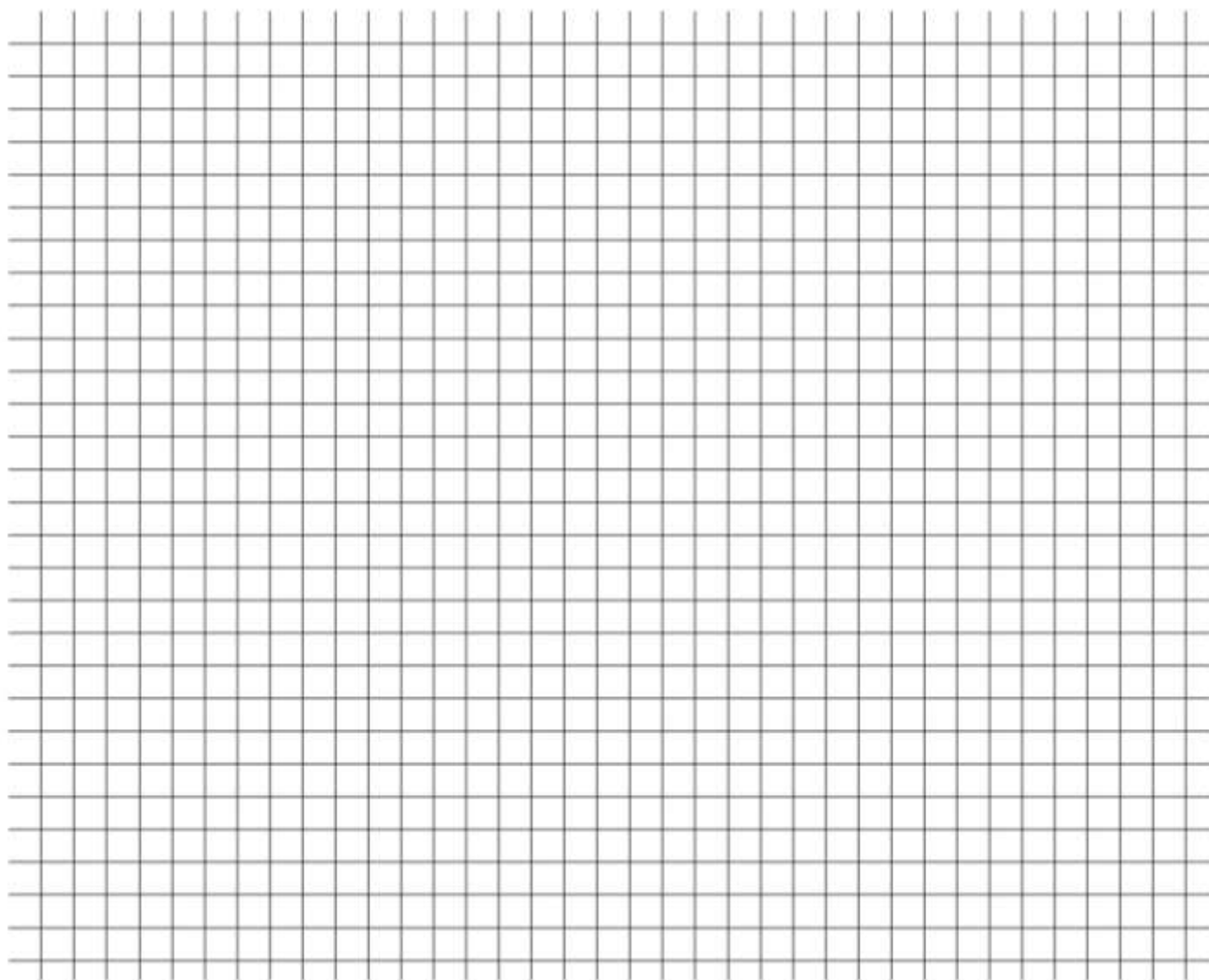
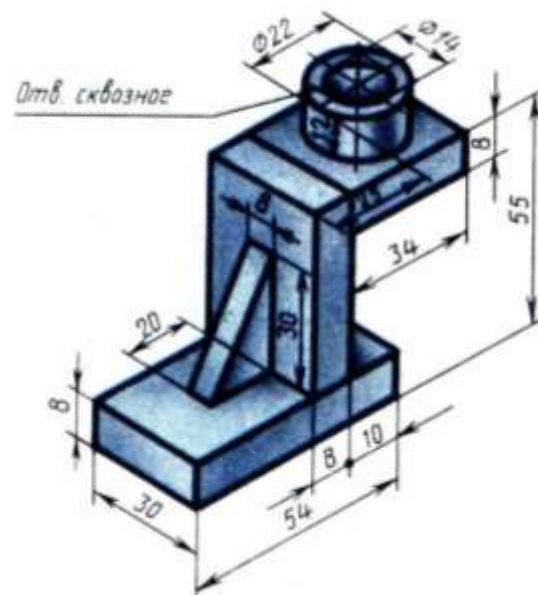
Варіант 2

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



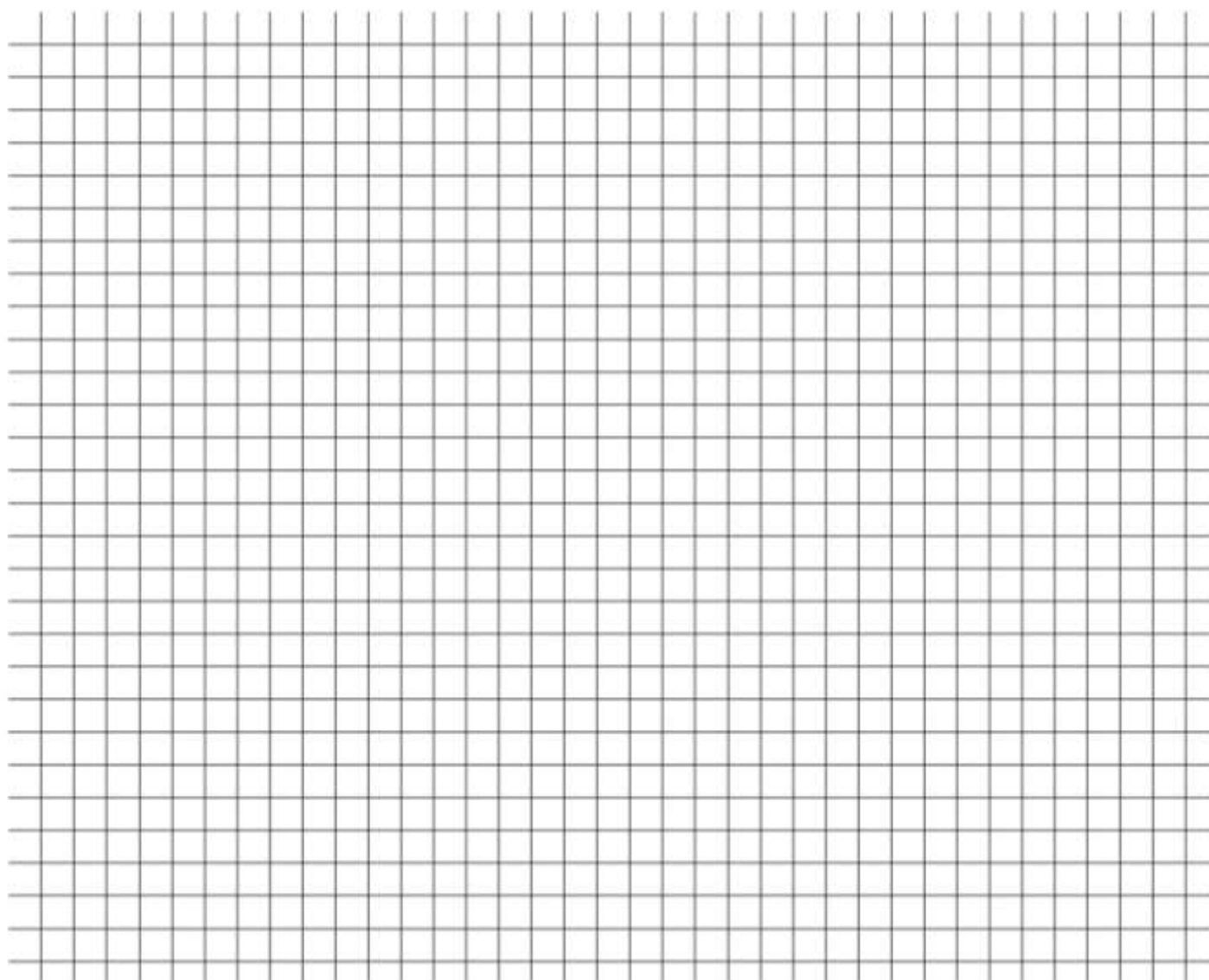
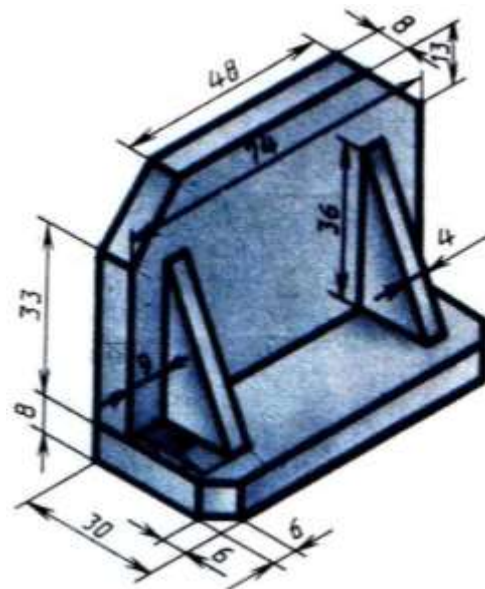
Варіант 3

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



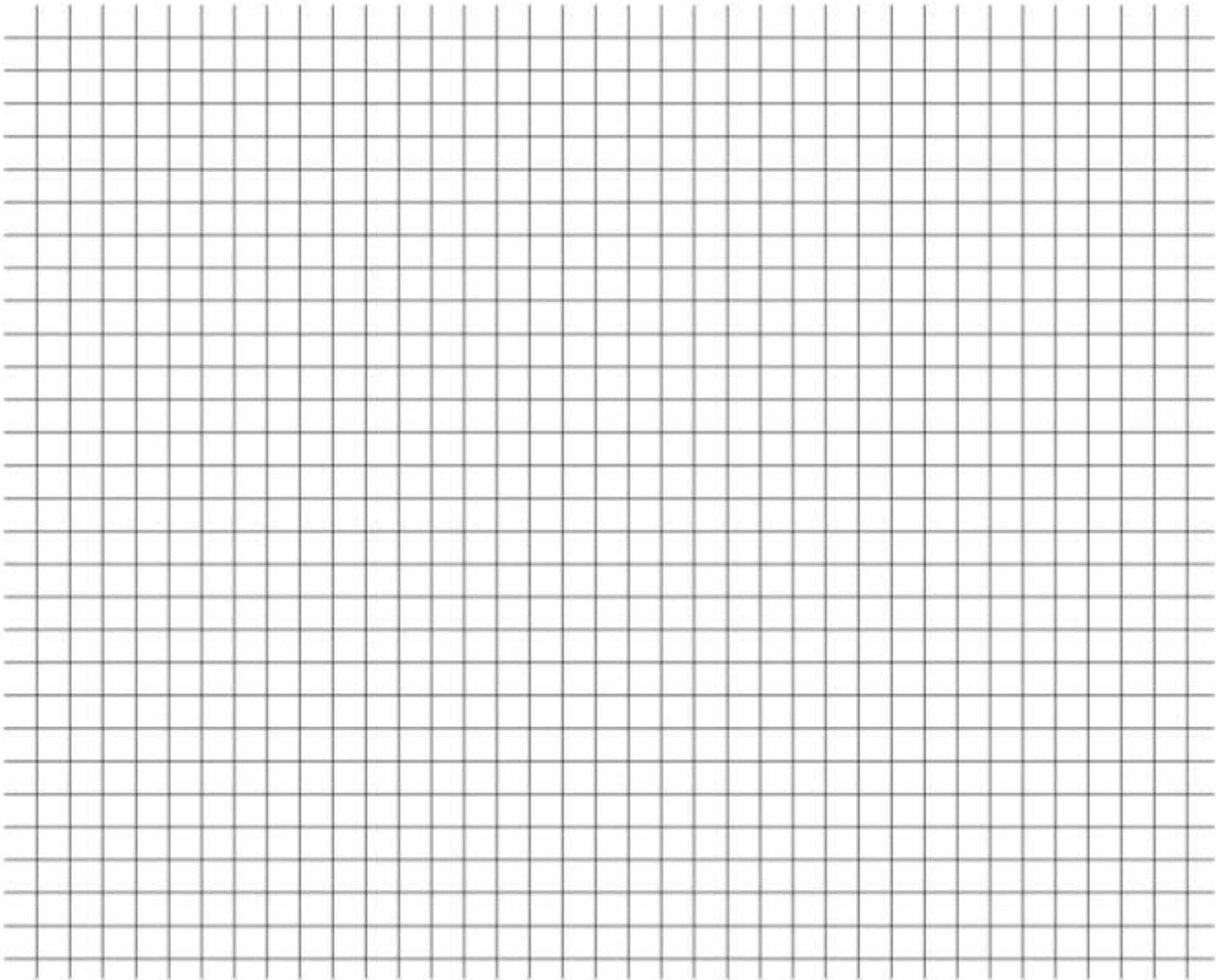
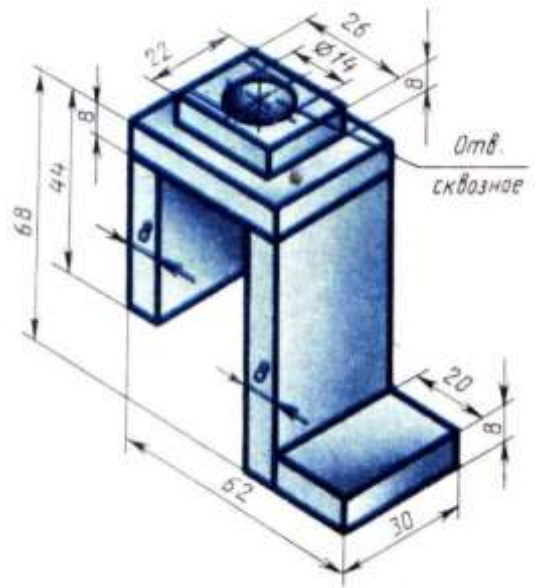
Варіант 4

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



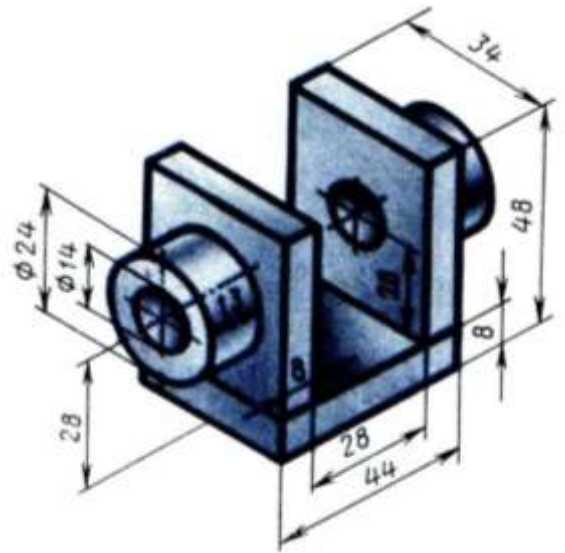
Варіант 5

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



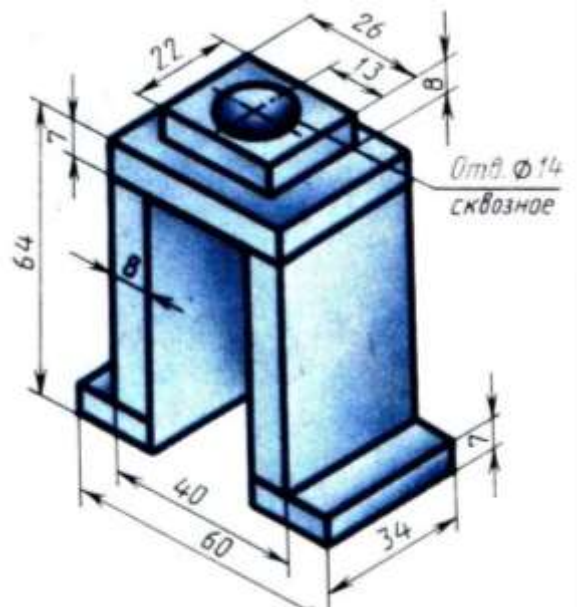
Варіант 6

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



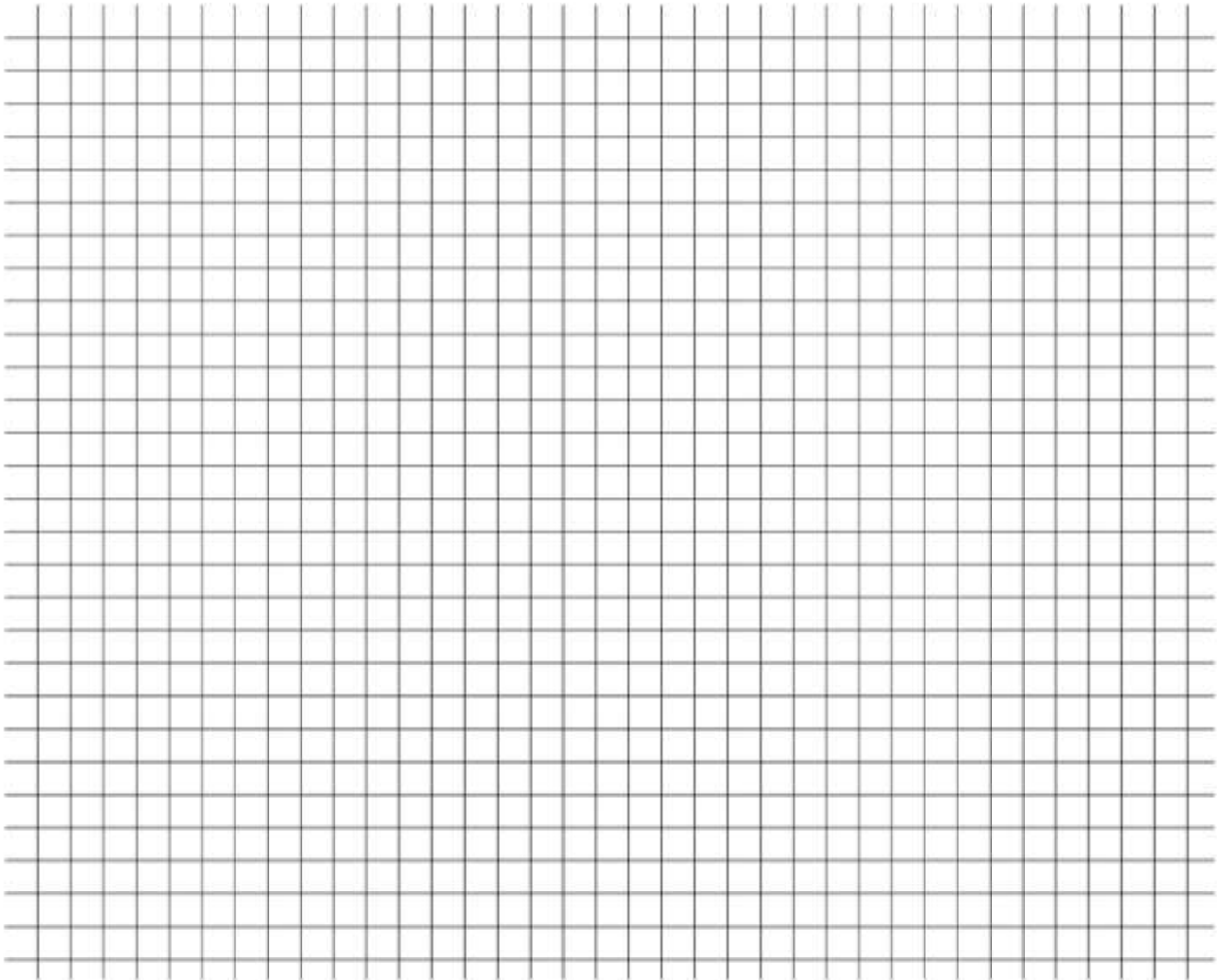
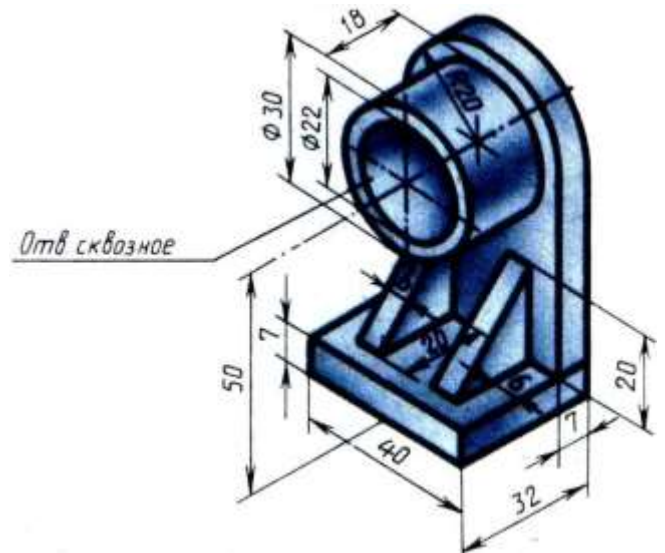
Варіант 7

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



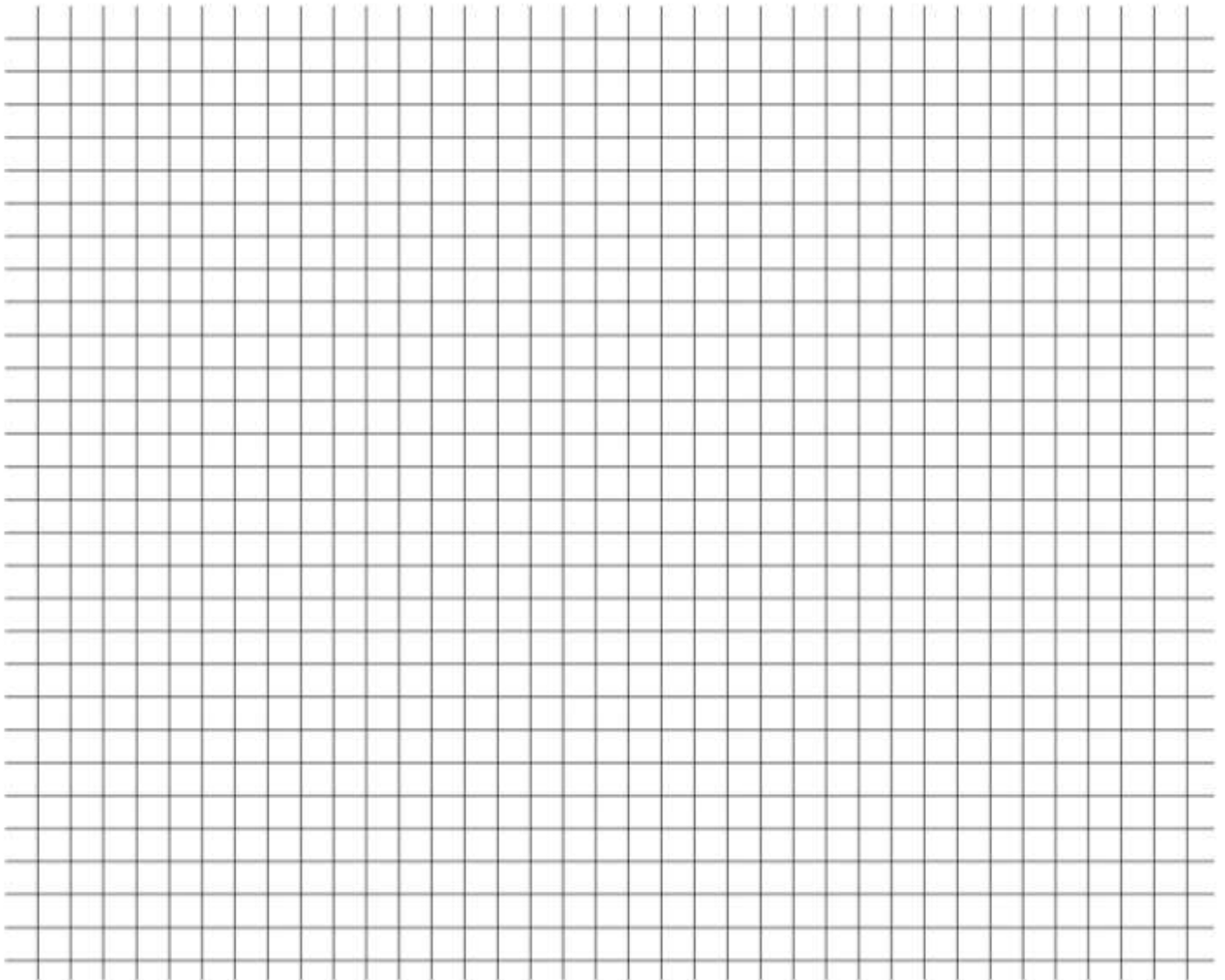
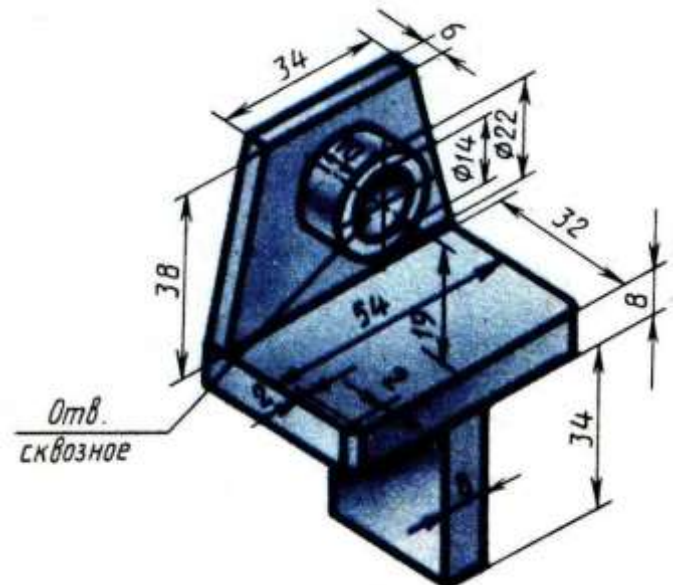
Варіант 8

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



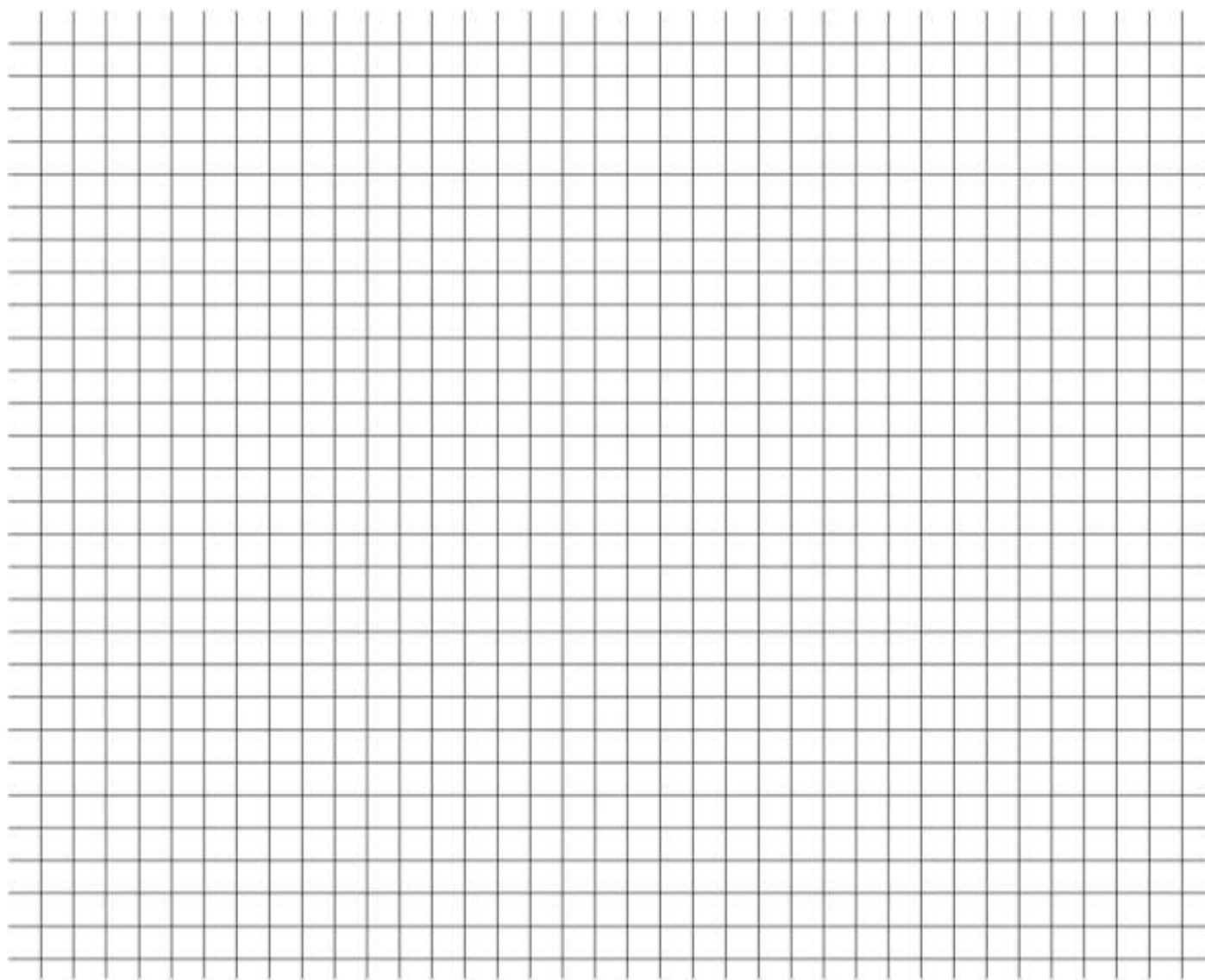
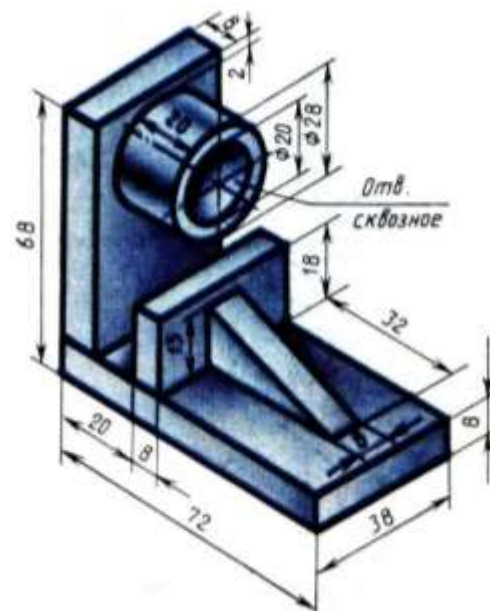
Варіант 9

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



Варіант 10

1. Накреслити два вигляди зварного з'єднання.
2. Виконати необхідний розріз.
3. Позначити зварні шви.



Критерії оцінювання роботи студентів на занятті:

Рівень сформованості знань, вмінь, предметних компетенцій студента на занятті оцінюється за наступними критеріями:



1. Здатність:

- використовувати рідну мову, наукову термінологію, технічну символіку, інформацію, поняття з метою розширення комунікацій в сфері технічних знань;
- формувати навички роботи з інформаційними матеріалами, наочністю, використовувати між предметні зв'язки з метою формування стійких знань, вмінь, навичок;
- аналізувати отриману інформацію, уміння вибирати головне і цінне;
- організовувати і контролювати свою працю (за допомогою викладача або самостійно) під час проведення самостійної роботи та контролю знань;
- застосовувати знання для формування навичок професійної діяльності.

2. Ставлення:

- зацікавленість у поглибленні знань про рознімні та не рознімні з'єднання;
- активність в процесі проектної роботи та в ході заняття;
- спостережливість та допитливість під час пояснення та аналізу інформаційних матеріалів;
- прояв наполегливості під час самостійної роботи з інформаційними матеріалами та завданнями навчального тренажу;
- вміння організувати робоче місце;
- креативність у підходах до розв'язання проблем;
- прояв власного ставлення щодо значення даних завдань для подальшої виробничої діяльності.



Прізвище студента _____

група _____

ОЦІНОЧНИЙ ЛИСТ

№ п\п	Оціночний показник	Особиста оцінка роботи	Оцінка викладача
1	Відповіді під час проведення актуалізації опорних знань студентів (2 бали)		
2	Компетентність у володінні теоретичним матеріалом (2 бали)		
3	Уміння аргументувати свої висновки, лаконічність (2 бали)		
4	Уміння відповідати на запитання опонентів (2 бали)		
5	Оригінальність форми представленої презентації, естетика (2 бали)		
6	Відповідь на тестове запитання (2 бали)		
7	Виконання індивідуального графічного завдання «Різьбові з'єднання» (5 балів)		
8	Виконання індивідуального графічного завдання «Зварні з'єднання» (5 балів)		
9	Загальна кількість балів		

Критерії оцінювання

22 - 19 балів - оцінка «відмінно»;

18 - 15 балів - оцінка «добре»;

14 – 9 балів – оцінка «задовільно»;

менше 9 балів – оцінка «незадовільно».



РІВЕНЬ СФОРМОВАНOSTІ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИЧОК ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕМИ:

ВИСОКИЙ: вміння самостійно читати креслення з'єднань деталей, впевнено обґрунтувати свої дії теоретичними положеннями, а також самостійно виконувати креслення з'єднань деталей та оформляти креслення згідно вимог стандарту.



ДОСТАТНІЙ: вміння читати креслення з'єднань деталей, обґрунтовувати свої дії певними теоретичними положеннями, а також виконувати креслення з'єднань деталей та оформляти креслення згідно вимог стандарту.

СЕРЕДНІЙ: вміння складати схему побудов та теоретично підтверджувати її, оперувати певними теоретичними положеннями та вміннями оформляти креслення згідно вимог стандарту.



НИЗЬКИЙ: вміння працювати під керівництвом викладача.



НОТАТКИ

