

76(075)

62 590

Міністерство освіти України
Вінницький державний технічний університет

А. Г. БУДА, О. В. КОРОЛЬ

**ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА
ЗВАРНІ З'ЄДНАННЯ**

Вінниця ВДТУ 1998

~~3070~~

76(075)
Б 90

Міністерство освіти України

Вінницький державний технічний університет

А.Г. Буда, О.В. Король

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

ЗВАРНІ З'ЄДНАННЯ

НТБ ВДТУ



475718

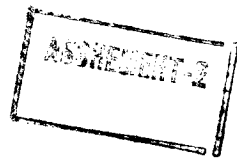
76(075)

Б 90

1998

Буда А.Г. Інженерна графіка. Зварні з'єднання

Затверджено Ученою радою Вінницького державного технічного університету як навчальний посібник для студентів машинобудівних та будівельних спеціальностей



Вінниця ВДТУ 1998

УДК 774 (075)

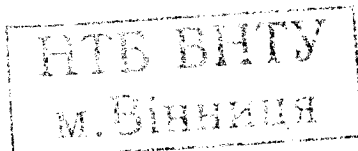
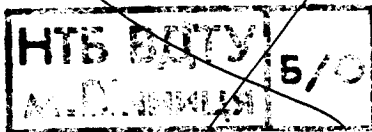
А.Г. Буда, О.В. Король. Інженерна графіка. Зварні з'єднання.
Навчальний посібник /Б.: ВДТУ, 1998 - 84 с. Укр. мовою/

Навчальний посібник стане в нагоді студентам машинобудівних та будівельних спеціальностей, також буде корисним викладачам та фахівцям.

Бібліогр. 6 найм. Іл. 44. Табл. 12.

Рецензенти: В.Ф. Анісімов, д.т.н. проф. ВДСГІ
Р.Д. Іскович-Лотоцький, д.т.н. проф. ВДТУ
О.В. Шиліна, к.т.н. доц. ВДТ

475718



I. НЕРОЗНІМНІ З'ЄДНАННЯ	5
I.1. Зварні з'єднання	5
I.1.1. Сутність і класифікація процесу зварювання....	6
I.1.2. Класифікація зварних з'єднань та їх основні характеристики.....	8
I.1.3. Умовні зображення швів зварних з'єднань	11
I.1.4. Умовні позначення швів зварних з'єднань	12
I.1.5. Спрощення позначень швів зварних з'єднань.....	16
I.2. Заклепкові з'єднання	23
I.2.1. Умовні зображення та позначення заклепкових з'єднань	26
I.3. З'єднання паяні та клеєні.....	28
I.3.1. Умовні зображення та позначення паяних і клеє- них з'єднань.....	28
I.4. З'єднання, які одержані зливанням. Умовності зо- браження та позначення	30
I.5. З'єднання, які одержані за допомогою металевих скобок	31
II. ДОВІДКОВІ ДАНІ І ТАБЛИЦІ	33
2.1. Умовні позначення способів зварювання.....	33
2.2. Вимоги до використання ручного дугового зварю- вання	35
2.3. Пояснення до використання довідкових таблиць....	37
2.4. Приклади умовних позначень зварних швів	37
2.5. Таблиці	39
III. ПРИКЛАДИ ТА ВПРАВИ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ДОВІДКОВИХ ДАНИХ І ТАБЛИЦЬ ПРИ ЗОВРАЖЕННІ ТА ПОЗНАЧЕННІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ	56
IV. ДОМАШНІ ЗАВДАННЯ ДО ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ.....	62
4.1. Мета завдання	62
4.2. Зміст завдання	62
4.3. Оформлення	62
4.4. Порядок виконання	62
U. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОГО ЗАВДАННЯ	64
5.1. Вибір стандарту на зварювання	64
5.2. Вибір типу швів та основних його характеристик..	64
5.3. Позначення швів з врахуванням спрощень.....	64

УІ. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ	67
УП. ПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ	80
7.1. Питання для самоперевірки	80
7.2. Завдання для самостійної підготовки студентів.	
УШ. ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ	34

1. НЕРОЗНІМНІ З'ЄДНАННЯ

Нерознімними з'єднаннями називають з'єднання двох або декількох деталей, в яких після роз'єднання порушується їх цілісність. До нерознімних з'єднань відносять: зварні, заклепкові, одержані пайкою, склеюванням та з допомогою металевих скобок.

1.1. Зварні з'єднання

Зварювання - це один із головних технологічних процесів як в галузі машинобудування, так і в будівництві.

Зварні з'єднання досить поширені у машинобудуванні. При застосуванні зварювання замість клепаання зекономлюється метал і зменшується трудомісткість виробничих процесів. У багатьох випадках зварні з'єднання замінюють вироби, виготовлені литтям і куванням.

Електрична дуга була вперше відкрита в 1802 році професором фізики Санкт-Петербурзької медико-хірургічної академії В.В.Петровим. А в 1882 році російський винахідник Н.І. Бенардос використав електричну дугу для з'єднання металів. Інженер-металург і винахідник Н.Г. Славянов в 1880 році розробив спосіб зварювання металевим електродом.

Оригінальний пристрій для автоматичного регулювання довжини дуги за допомогою селеноїда, запропонований Н.І. Бенардосом, в 1900 році експонувався на Паризькій всесвітній виставці. Але низький рівень розвитку техніки в Росії тих часів не дозволив використати і широко розвинути ідеї В.В. Петрова, Н.І. Бенардоса і Н.Г. Славянова.

В 20-х роках нашого століття дугове зварювання починають застосовувати при ремонті локомотивів і котлів. В наш час зварне виробництво є самостійною галуззю машинобудівної промисловості і для її подальшого розвитку потрібно розв'язати цілий ряд питань, таких як розробка нових зварних машин, апаратів і матеріалів.

Провідною організацією на Україні по зварюванню зараз є Інститут електрозварювання ім. Е.О. Патона, який координує діяльність всіх інститутів і промислових підприємств нашої країни в галузі зварного виробництва.

1.1.1. Сутність і класифікація процесу зварювання

Зварюванням називається процес отримання нерознімного з'єднання двох або більше деталей із твердих матеріалів /металів/ шляхом їх місцевого сплавлення або спільного деформування з нагрівом і без нагріву з одержанням на границі їх розділу міцних міжатомних зв'язків. Зварюванням з'єднуються марки сталей, чавуну, міді, латуні, бронзи, алюмінієвих сплавів та термопластичні пластмаси /вініпласт, капрон, полістирол та ін/. Для реалізації міжатомної взаємодії атоми слід наблизити на відстань, рівну параметру кристалічної решітки металу з'єднуваних деталей /цьому заважають різні нерівності, які є на поверхні деталей, забруднення окислами і т.д./. Таке наближення досягається розплавом кромки зварюваних деталей або їх спільним пластичним деформуванням за рахунок тиску. Таким чином, усі види зварювання можна розділити на дві основні групи: зварювання плавленням і тиском.

При зварюванні плавленням кромки зварюваних деталей і присадочний матеріал розплавляються теплотою зварючої дуги або газовим полум'ям, утворюючи так звану ванну. При кристалізації металу зварючої ванни ріст кристалів починається з оплавлених кристалів основного металу, металевий зв'язок забезпечується утворенням спільних зерен зварного шва з основним металом.

Згідно з ГОСТ 19521-80 зварювання металів класифікується за фізичними, технічними і технологічними ознаками.

В залежності від характеру джерел тепла і способу з'єднання деталей зварювання поділяють на декілька видів /табл. I/. Джерелом тепла може бути електрична дуга, газова горілка, струм високої частоти, вибух, тертя деталей між собою, промінь світла і т.д.

Табл. I

ГОСТ	Вид зварювання
I	2
5264-80	Ручне електричне дугове
8713-79	Автоматичне і напівавтоматичне під флюсом
II533-75	Автоматичне та напівавтоматичне під флюсом /з гострим та тупим кутами/
II534-75	Ручне електричне дугове / з гострим і тупим кутами/

I	2
I4771-76	Електродугове в захисних газах
I4776-79	Електроаклепкове
I4806-80	Дугове алюмінія та алюмінієвих сплавів
I5164-78	Електрошлакове
I5878-79	Електрозварювання контактне
I6037-80	Шви зварних з'єднань трубопроводів
I6038-80	Шви зварних з'єднань трубопроводів з міді та мідно-нікелевого сплаву
I6310-80	Зварні з'єднання з вініласту та поліетелену
I6098-80	Шви зварних з'єднань з двошарової корозійностійкої сталі

Найбільш поширене дугове електрозварювання, яке здійснюється електричною дугою, що виникає між електродом і зварюваними деталями. Розрізняють ручне, напівавтоматичне і автоматичне дугове електрозварювання.

Газове зварювання здійснюється полум'ям пального газу; ацетилену, водню, метану та інших газів, які спалюють у струмені кисню. У зону нагрівання металу полум'ям паяльника подають присадковий матеріал у вигляді прутка з обмазкою. Газовому зварюванню віддають перевагу перед електродуговим під час зварювання кольорових металів і чавуну.

Зварювання тиском здійснюється внаслідок нагрівання місця з'єднання до пластичного стану і подальшої дії зовнішніх стискувальних зусиль. Під час контактного зварювання метал нагрівають теплом, яке виділяється внаслідок проходження електричного струму великої сили через зварювані деталі і контакти між ними. У процесі нагрівання метал до пластичного стану і деталі щільно притискують одна до одної. Контактне зварювання поділяють на стикове, точкове, роликкове, рель'єфне.

Світлове зварювання за видом джерела світла поділяється на сонячне, лазерне та штучними джерелами світла. Цей вид варювання ґрунтується на використанні спеціального світлового променя, який плавить метал. Для одержання сильного світлового променя використовують лазерні установки.

Дифузне зварювання здійснюється за рахунок взаємної дифузії атомів з'єднуваних частин при відносно довгій дії підвищеної температури і незначній пластичній деформації.

Газопресове зварювання відбувається за рахунок нагрівання або плавлення кінців стержнів чи труб по всій довжині кола до пластино-го стану і подальшого їх стискання зовнішнім зусиллям.

Ультразвукове зварювання здійснюється при спільній дії на зварювані деталі механічних коливань ультразвукової частоти і невеликих стискаючих зусиль.

Зварювання тертям. При обертанні одного із стержнів і стисканні його торця з торцем закріпленого стержня, кінці стержнів розігріваються і з прикладанням осевого зусилля зварюються.

Холодне зварювання базується на здатності зрощування кристалів металу при значному тиску.

Індукційно-пресове зварювання. Цей вид зварювання базується на розігріванні струмами високої частоти кінців стержнів або труб, які стискаються до пластичного стану з наступним прикладанням осевих зусиль для одержання нерознімного з'єднання.

І.І.2. Класифікація зварних з'єднань та їх основні характеристики.

Нерознімне з'єднання, виконане зварюванням, називається зварним з'єднанням.

В залежності від взаємного розташування в просторі з'єднуваних металевих деталей розрізняють з'єднання: стикові, кутові, таврові і внапусток /рис.І/.

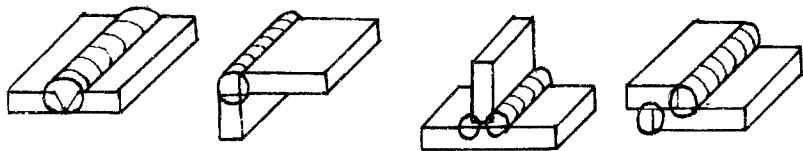


Рис. І

Стикове зварне з'єднання. В цих з'єднаннях зварні елементи розташовуються в одній площині або на одній поверхні. ГОСТ 5264-80 встановлює 32 види стикових зварних з'єднань, які позначаються С1, С2, С3... і т.д. Стикові з'єднання найбільш поширені і використовуються при виготовленні сталевих колон, балок, резервуарів, трубопроводів, доменних печей, газопроводів, газопроводів і т.д. Ці з'єднання широко застосовуються в машинобудуванні, а також при виготовленні літаків, ракет, суден.

Кутове зварне з'єднання. Зварне з'єднання двох елементів, розташованих під кутом і зварених в місці дотикання їх країв, називається кутовим. Позначається за ГОСТ 5264-80 У1, У2, У3... і т.д., зустрічається в сталевих колонах, балках, фермах, резервуарах, трубопроводах.

Таврове з'єднання. Умовно позначається Т1, Т2, Т6 і т.д., зустрічається в сталевих колонах, фермах, машинобудівних конструкціях, балках, літаках, суднах і т.д.

З'єднання внапусток. Зварні елементи розташовуються при цьому паралельно і перекривають один одного. Величина перекриття повинна бути в межах 3 - 240 мм і залежить від товщини зварюваних деталей. Позначаються ці з'єднання Н1, Н2... і т.д., зустрічаються при виготовленні ферм, резервуарів, баків.

Шви зварних з'єднань класифікують за такими ознаками:

- а/ за видом зварних з'єднань;
- б/ за формою поперечного перерізу країв зварюваних деталей;
- в/ за характером виконання шва.

За типом зварного з'єднання, тобто за взаємним розташуванням зварюваних деталей розрізняють з'єднання: стикові - С; кутові - У; таврові - Т і внапусток - Н.

На рис.2 умовно зображені усі ці види з'єднань.

За формою поперечного перерізу країв розрізняють шви без скоосу країв, з відборткуванням одного або двох країв, з прямим скоосом одного краю, двох країв, з криволінійним скоосом двох країв і т.д. Характер підготовки країв залежить від вимог щодо міцності шва і від товщини зварюваного матеріалу.

За характером виконання шви можуть бути однобічні і двобічні.

За протяжністю розрізняють неперервні і переривні шви. /рис.3/. В останньому випадку зварювання виконують окремими ділянками. У двобічних переривних швах проварювані ділянки можуть розташовуватися у ланцюговому /рис.4а/ або шаховому /рис.4б/ порядку.

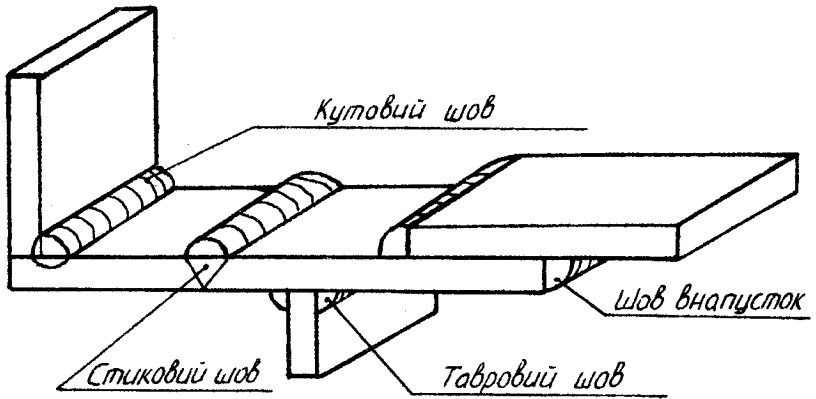


Рис.2

Буквою ℓ позначають довжину провареної ділянки, а буквою t - крок.

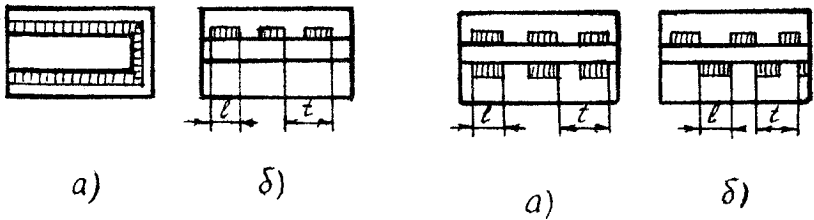


Рис.3

Рис.4

За зовнішньою формою зварні шви поділяють на опуклі, плоскі та угнуті /рис.5 а, б, в/.

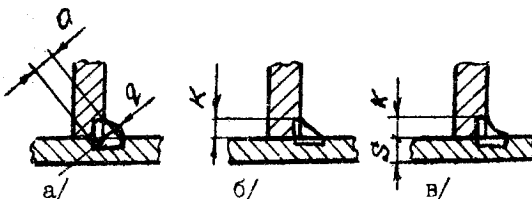


Рис. 5

1.1.3. Умовні зображення швів зварних з'єднань

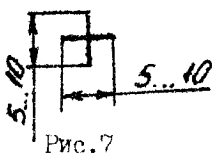
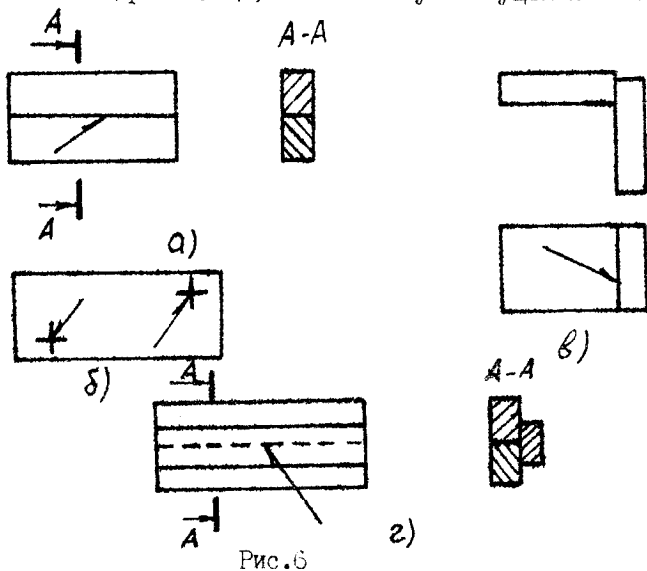
ГОСТ 2.312-72 установлює умовні зображення та позначення швів зварних з'єднань.

1. Шов зварного з'єднання незалежно від способу зварювання умовно зображають:

видимий - суцільною основною лінією /рис.6 а, в/;

невидимий - штриховою лінією /рис.6 г/.

Видиму одиночну точку, незалежно від способу зварювання, зображають знаком "+" /рис. 6 б/, який виконують суцільними лініями /рис.7/.



2. На зображення перерізу/багатопрхідного/шва допускається наносити контури окремих проходів, при цьому їх необхідно позначати прописними буквами алфавіту /рис.8/.

3. Шов, розміри конструктивних елементів якого стандартами не передбачені /нестандартний шов/, зображають з нанесенням розмірів

конструктивних елементів, необхідних для виконання шва за даним кресленням /Рис. 9/.

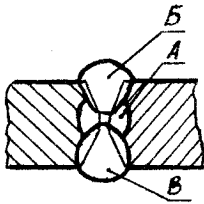


Рис.8

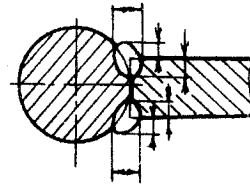


Рис.9

Межі шва зображають суцільними основними лініями, а конструктивні елементи країв в межах шва - суцільними тонкими лініями.

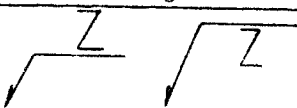
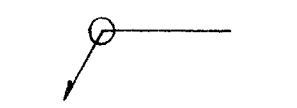

1.1.4. Умовні позначення швів зварних з'єднань

1. Допоміжні знаки для позначення зварних швів приведені в табл.2.

Табл.2

Допоміжний знак	Значення допоміжного знака	Розташування допоміжного знака відносно полицки лінії виноски; проведеної від зображення шва
		: з лицьової : з зворотної : сторони : сторони
	Підсилювання шва зняти	
	Напливи і нерівності шва обробити з плавним переходом до основного металу	
	Шов виконати при монтажі виробу, тобто при установленні його за монтажним кресленням : на місці застосування	
	Шов переривний або точковий з шахматним розташуванням Кут нахилу лінії 60°	

Продовження табл.2

1	2	3
Z	Шов переривний або точковим з шахматним розташуванням	
○	Шов по замкнутій лінії. Діаметр знака - 3.....5 мм	
□	Шов по незамкнутій лінії. Знак застосовують, якщо розташування шва ясно із креслення.	

В умовному позначенні шва допоміжні знаки виконують суцільними тонкими лініями. Допоміжні знаки повинні бути однакової висоти з цифрами, які входять в позначення шва.

2. Структура умовного позначення стандартного шва або одиночної зварної точки приведена на схемі /рис. I0/.

Знак Δ виконують суцільними тонкими лініями. Висота знака повинна бути однаковою з висотою цифр, якими позначають шов.

3. Структура умовного позначення нестандартного шва або одиночної зварної точки приведена на схемі /рис. II/.

В технічних вимогах креслення або таблиці швів вказують спосіб зварювання, з допомогою якого виконано нестандартний шов.

4. Умовне позначення шва наносять:

а/ на полиці лінії-виноски, яка проводиться від зображення шва з лицьової сторони /рис. I2 а/;

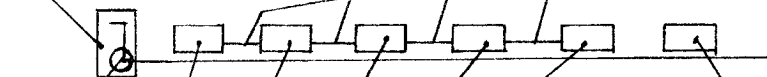
б/ під полицкою лінії-виноски, яка проводиться від зображення шва із зворотної сторони / рис. I2 б/.

5. Позначення шорсткості механічно обробленої поверхні шва наносять на полиці або під нею після умовного позначення шва /рис. I3 а, б/, або вказують в таблиці швів, або приводять в технічних вимогах креслення, наприклад: "Параметр шорсткості поверхні зварних швів..."

6. При наявності на кресленні однакових швів позначення наносять біля одного із зображень, а від зображень інших однакових швів проводять лінії-виноски з полицками. Всім однаковим швам присвоюють один порядковий номер, який наносять:

Допоміжні знаки шва по замкнутій лінії та монтажного шва

Знаки "дефект"



Допоміжні знаки

Для переривного шва - розмір довжини проварюваної ділянки, знак/чи Z та t

Для одиначної зварюваної точки -
розмір розрахункового діаметра точки

Для шва контактного точкового зварювання або електрозаклепкового розмір розрахункового діаметра точки чи електрозаклепки; знак/чи Z та t

Для шва контактного шовного зварювання - розмір розрахункової ширини шва

Для переривного шва контактного шовного зварювання - розмір розрахункової ширини шва, знак множення, розмір довжини проварюваної ділянки, знак/ та t

Знак Δ та розмір катета відповідно до стандарту на типи та конструктивні елементи швів зварних з'єднань

Умовне позначення способу зварювання за стандартом на типи та конструктивні елементи швів зварних з'єднань /допускається не вказувати/

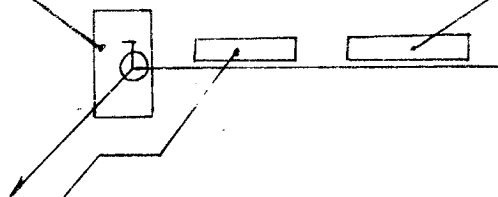
Буквенно-цифрове позначення шва за стандартом на типи та конструктивні елементи швів зварних з'єднань

Позначення стандарту на типи та конструктивні елементи швів зварних з'єднань

Рис. 10

Початковий знак шва по замкнутій лінії та монтажний шва

Допоміжні знаки



Для переривного шва - розмір довжини проварюваної ділянки, знак / чи Z та розмір кроку

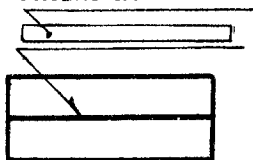
Для шва контактного точкового зварювання чи електро-заклепкового - розмір розрахункового діаметра точки чи електрозаклепки; знак / чи Z та розмір кроку

Для одиничної зварної точки - розмір розрахункового діаметра

Для шва контактного шовного зварювання - розмір розрахункової ширини шва

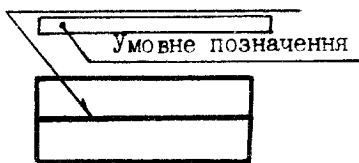
Для переривного шва контактного шовного зварювання - розмір розрахункової ширини шва, знак множення, розмір довжини проварюваної ділянки, знак / та розмір кроку

Умовне позначення



а/

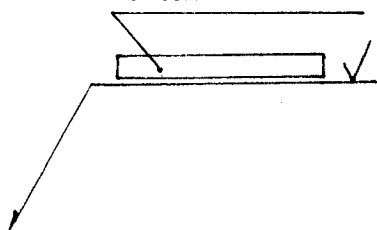
Рис.ІІ



б/

Рис.І2

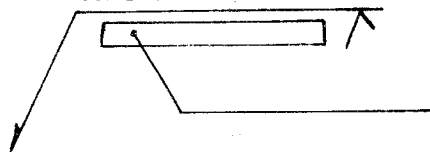
Умовне позначення



а/

Рис.І3

Умовне позначення



б/

а/ на лінії-виносці, яка має полицьки з нанесеним позначенням шва /рис.І4 а/;

б/ на полицці лінії-виноски, яка проведена від зображення шва, що не має позначення, з лицьової сторони /рис. І4 б/;

в/ під полицькою лінії-виноски, яка проведена від зображення шва, що не має позначення із зворотної сторони /рис.І4в/.

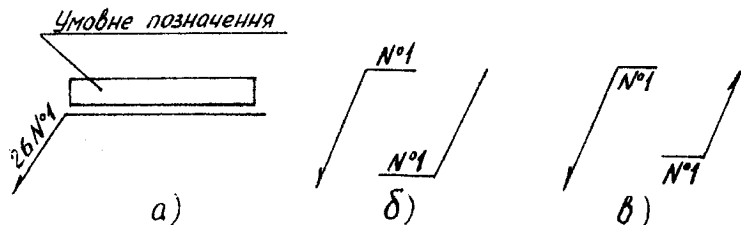


Рис.І4

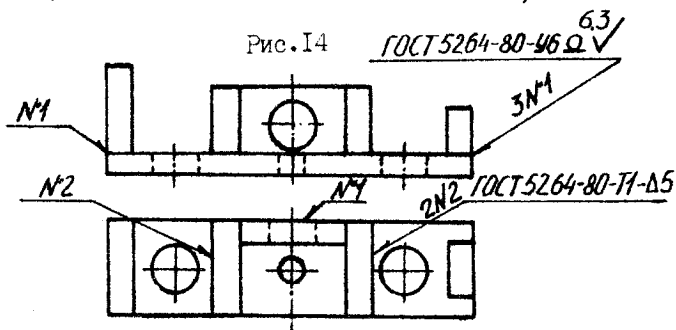


Рис.І5

Кількість однакових швів допускається вказувати на лінії-виносці, яка має полицьку з нанесеним позначенням /див.рис.І4, а/, конкретний приклад щодо виконання дивись на рис.І5.

Примітка: шви вважають однаковими, якщо: однакові їх типи і розміри конструктивних елементів в поперечному розрізі; до них ставляться одні і ті ж технічні вимоги.

Приклади основних типів зварних швів та умовних позначень швів зварних з'єднань приведені відповідно в табл. 3,4.

І.І.5. Спрощення позначень швів зварних з'єднань

І. При наявності на кресленні швів, які виконані за одним і тим же стандартом, позначення стандарту вказують в технічних вимогах креслення /запис типу "Зварні шви...за..."/ або в таблиці.

475718

Табл. 3

Умовне позначення стандартного шва, зображеного на кресленні з зворотної сторони

4

3

2

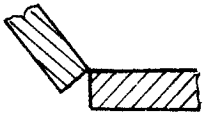
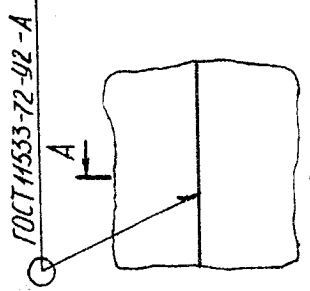
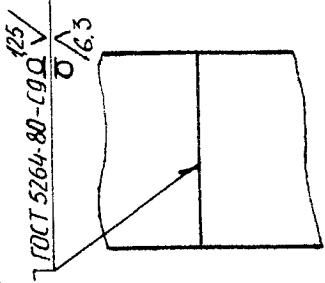
Форма :
: поперечного
: перерізу шва

1

Шов стикового з'єднання з криволінійним нахилом одного краю над двома сторонами, виконаний вручну з двох сторін при монтажі виробу.

Повищення знято з обох сторін. Параметр шорсткості верхніх швів з лицьової сторони - 1,25 мкм;

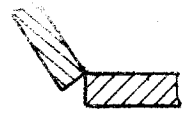
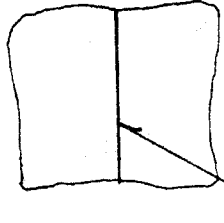
з зворотної сторони - 6,3 мкм



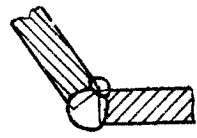
A-A

A

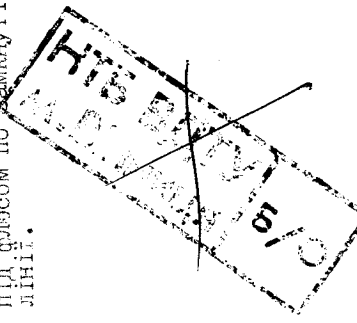
A

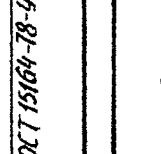




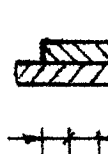




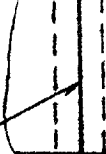




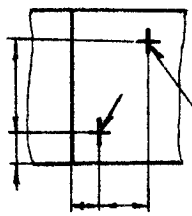
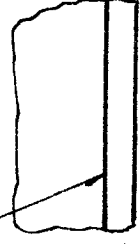
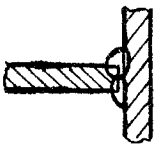
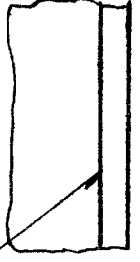
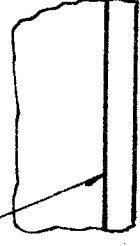

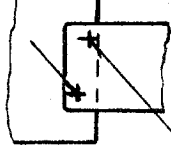
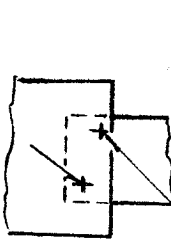
ГОСТ 11533-75-У2-А



Шов кутового з'єднання без нахилу країв, дво-сторонній, виконаний автоматичним зварюванням під флюсом по замікнутих ліній.



I	2	3	4
<p>Шов кутового з'єднання зі скосом країв, виконаний електрошлаковим зварюванням дробним електродом. Катет шва 22 мм</p>  <p>ГОСТ 15164-78-УЭ-ШЭ-Д22</p>	 <p>ГОСТ 15164-78-УЭ-ШЭ-Д22</p>	 <p>ГОСТ 15164-78-УЭ-ШЭ-Д22</p>	 <p>ГОСТ 15164-78-УЭ-ШЭ-Д22</p>
<p>Шов точковий з'єднання внапусток, виконаний дуговим зварюванням в інертному газі електродом, який плавиться. Розрахунковий діаметр точки 9 мм. Крок 100 мм. Розташування точок шахматне. Посилення повинно бути знято. Параметр шерсткості обробленої поверхні 63 мкм</p>  <p>ГОСТ 14776-79-Н-МП-92100 63/</p>	 <p>ГОСТ 14776-79-Н-МП-92100 63/</p>	 <p>ГОСТ 14776-79-Н-МП-92100 63/</p>	 <p>ГОСТ 14776-79-Н-МП-92100 63/</p>
<p>Шов стикового з'єднання без скосу країв, односторонній, на залишків підкладці, виконаний зварюванням ватрим газом з присадкою.</p>  <p>ГОСТ 16310-80-С2-НПТ</p>	 <p>ГОСТ 16310-80-С2-НПТ</p>	 <p>ГОСТ 16310-80-С2-НПТ</p>	 <p>ГОСТ 16310-80-С2-НПТ</p>

I	2	3	4
<p>Поодинокі зварні точки з'єднання вналуток, виконані дуговим зварюванням під флюсом. Діаметр електрозаклепки III мм. Посилення повинно бути знято. Параметр пористкості обробленої поверхні 63мм</p>		 <p>ГОСТ 14806-80-75-А-3-А6-50Z100 63/110V</p>	 <p>ГОСТ 14806-80-75-А-3-А6-50Z100</p>
<p>Шов таврового з'єднання без скосу країв, двосторонній, перервний з шахматним розташуванням, виконаний дуговим ручним зварюванням в захисних газах металевим електродом, що не плавиться, за замкнутою лінією. Катет шва 6 мм. Довжина проварованої ділянки 80 мм. Крок 100 мм.</p>		 <p>ГОСТ 14806-80-75-А-3-А6-50Z100</p>	 <p>ГОСТ 14806-80-75-А-3-А6-50Z100</p>
<p>Поодинокі зварні точки з'єднання вналуток, виконані контактним точковим зварюванням. Розрахунковий діаметр 5 мм</p>		 <p>ГОСТ 15878-79-Кл-5</p>	 <p>ГОСТ 15878-79-Кл-5</p>


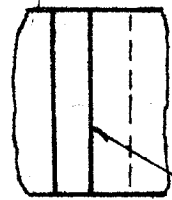


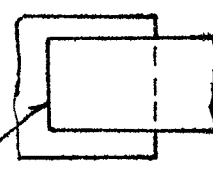
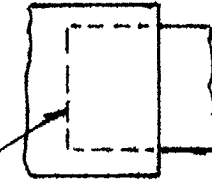
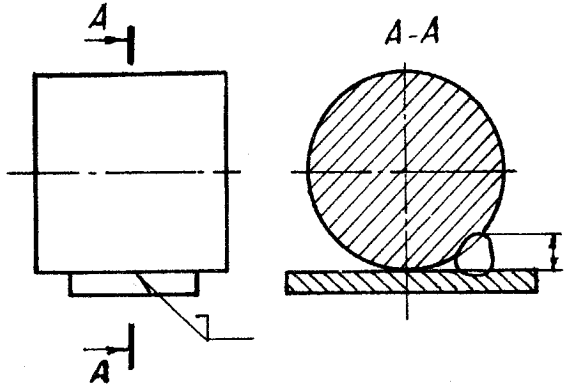
I	2	3	4
<p>Шов з'єднання внапусток без передвний, виконаний контактним шовним зварюванням.</p> <p>Ширина шва 6 мм. Довжина проварованої ділянки 50 мм. Крок 100мм.</p>		 <p>ГОСТ 15878-79-К_ш-6×50/100</p>	 <p>ГОСТ 15878-79-К_ш-6×50/100</p>
<p>Шов з'єднання внапусток без скосу країв, односторонній, виконаний дуговим напівавтоматичним зварюванням в захисних газах електродом, що плавиться. Шов за замкнутим лінійом.</p> <p>Катет шва 5 мм.</p>		 <p>ГОСТ 14806-80-НН-П-ЗД5</p>	 <p>ГОСТ 14806-80-НН-П-ЗД5</p>

Табл.4.

Характеристика шва	: Умовне зображення і позначення нестандартного шва на кресленні
--------------------	--

Шов з'єднання без ско-
су країв, односторон-
ній, виконаний ручним
дуговим зварюванням
при монтажі виробу



2. Допускається не присвоєвати порядковий номер однаковим швам, якщо всі шви однакові та зображені з однієї сторони /лицьової або зворотної/. При цьому шви, які не мають позначення, відмічають лініями-виносками без полиць /рис.16/.

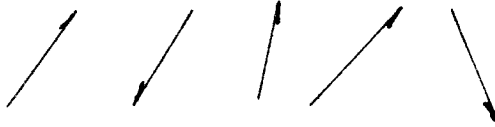


Рис.16

3. На кресленнях симетричних виробів, при наявності на зображенні осі симетрії, допускається відмічати лініями-виносками і позначати шви тільки на одній із симетричних частин зображення виробу.

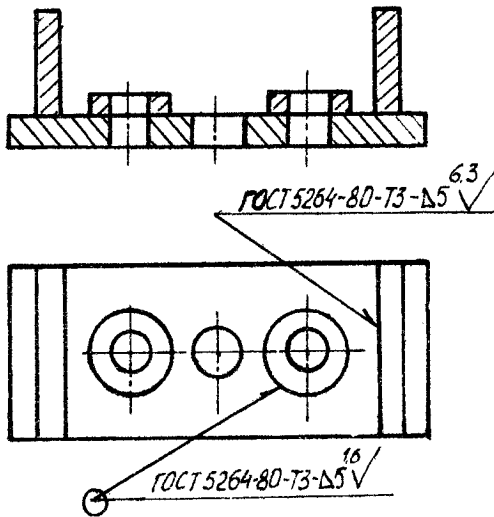


Рис. 17

4. На кресленнях виробу, яке має однакові складові частини, що приварені однаковими швами, ці шви допускається відмічати лініями-виносками і позначати тільки біля одного з зображень однакових частин, переважно біля зображення, від якого показана лінія-виноска з номером позиції /рис.18/.

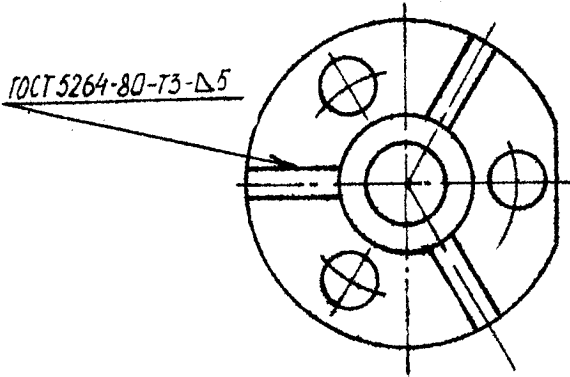


Рис.18

5. Допускається не відмічати на кресленнях шви лініями-виносками, а приводити вказівки до зварювання записом в технічних вимогах до креслення, якщо цей запис однозначно визначає місце зварювання, способи зварювання, типи швів зварних з'єднань і розміри їх конструктивних елементів в поперечному перерізі та розташування швів.

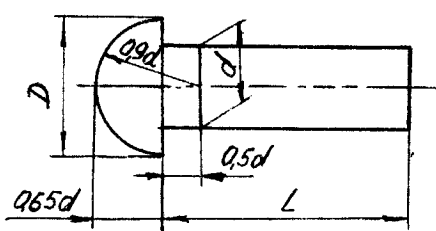
6. Однакові вимоги, які пред'являються до всіх швів або групи швів, приводять один раз - в технічних вимогах, або в таблиці швів.

1.2. Заклепкові з'єднання

Заклепкові шви виконують за допомогою заклепок - деталей, що являють собою циліндричний стержень, який має на одному кінці головку /закладну/ і призначений для нерознімного з'єднання виробів або частин споруд. Замикаюча головка утворюється під час клепаання.

В сучасному машинобудуванні використовуються заклепки з різноманітною формою головки, серед них найбільш розповсюджені такі заклепки /рис.19/:

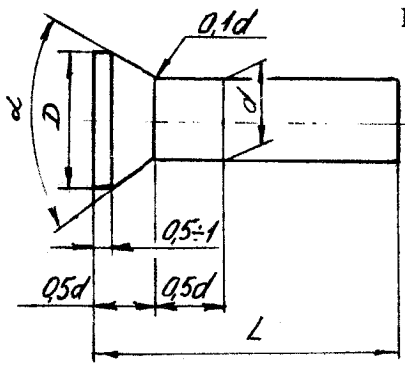
Заклепка з напівкруглою головкою
ГОСТ 10299



а/

D - дістаємо з побудови
 L - з розрахунку

Заклепка з потайною головкою
ГОСТ 10300

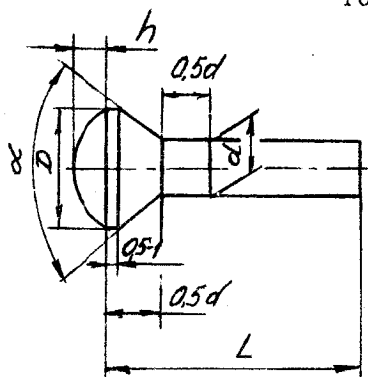


б/

D - дістаємо з побудови
 L - з розрахунку

- $\alpha = 90^\circ$ при d до 8 мм
- $\alpha = 75^\circ$ при d від 10 до 14 мм
- $\alpha = 60^\circ$ при від 16 до 24 мм

Заклепка з напівпотайною головкою
ГОСТ 10301



в/

d - аналогічно, як і для потайної головки
 D, h - дістаємо з побудови
 L - з розрахунку

- а/ з напівкруглою головкою /ГОСТ І0299-68, рис. І9,а/;
- б/ з потайною головкою /ГОСТ І0300-68, рис. І9,б/;
- в/ з напівпотайною головкою /ГОСТ І0301-68, рис.І9,в/.

Так само, як і інші кріпильні деталі /болти, гвинти, шпильки/, заклепки можна креслити або за розмірами, взятими із стандартів, або за умовним співвідношенням залежно від діаметра стержня d .

Залежно від призначення заклепки виготовляють з вуглецевих сталей марок Ст.2, Ст.3, сталь І0, І5, 20, з кольорових металів, наприклад, латуні. В конструкторських документах заклепки позначають умовно, додаючи слова "заклепка" діаметр d , довжина l та номер стандарту.

Наприклад:

І/ Заклепка 8x20 ГОСТ І0299-68 - заклепка з напівкруглою головкою, діаметром стержня 8 мм, довжиною 20 мм;

2/ Заклепка 8x20 З6І0 ГОСТ І0299-68, що означає, що діаметр стержня 8 мм, довжина 20 мм, алюмінієвий сплав з оксидним анодизаційним покриттям.

Щоб з'єднати два листи металу за допомогою заклепок, накладають їх один на один і просвердлюють в них або продавлюють пуансоном на пресі отвір /рис. 20,а/, в який вставляють стержень заклепки /рис.20, б/. Замикаючу головку /рис. 20,в/ утворюють осаджуванням виступаючої частини стержня ударами пневматичного молотка або пресуванням на спеціальній машині. Процес клепання може відбуватися з попереднім нагріванням заклепок або без нього. Холодне клепання застосовується при невеликих діаметрах стержня /до 12 мм/.

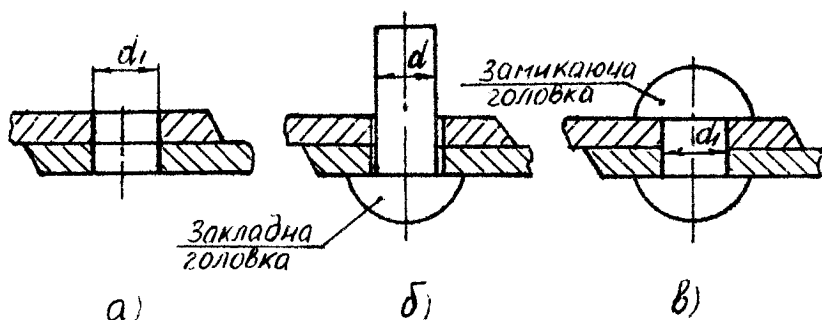


Рис.20

Звичайно, листи або деталі з'єднуються не однією, а багатьма заклепками, які розміщуються в певному порядку. Сукупність заклепок, розміщених рядами і в певному порядку, називається заклепковим швом.

Заклепкові шви поділяють за ознаками:

а/ за призначенням - на міцні, щільні, міцно-щільні;

б/ за характером взаємного розташування з'єднаних деталей - на внапусток, стикові з однією або двома накладками;

в/ за кількістю рядів заклепок - на однорядні, дворядні та багаторядні;

г/ за розташуванням заклепок - на паралельні та шахматні.

Міцні шви застосовуються для з'єднань деталей машин і у будівельних конструкціях /фермах, мостах, колонах та інш./ щільні - для відкритих резервуарів, рідин, димових труб, для обшивки суден. Міцно-щільні - для ємкостей високого тиску /парових котлів, газгольдерів та інше/.

Креслять заклепкові шви в двох зображеннях: фронтальний розріз замість виду спереду та вид зверху.

Внаслідок удосконалення технології зварювального виробництва, паяння, склеювання застосування заклепкових з'єднань поступово скорочується.

1.2.1. Умовні зображення та позначення заклепкових з'єднань

1. Приклади умовного зображення з'єднань, які можуть бути одержані клепаанням, приведені /ГОСТ 2.313-82/ у табл. 5.

2. Якщо предмет, зображений на складальному кресленні, має ряд однотипних з'єднань з заклепками одного типу і з однаковими розмірами, то заклепки, які входять в з'єднання, слід показати умовно в одному - двох місцях кожного з'єднання, а в інших - центровими або осьовими лініями /рис. 21/.

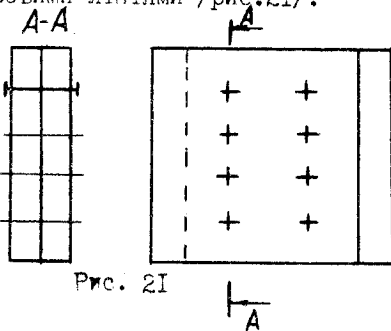
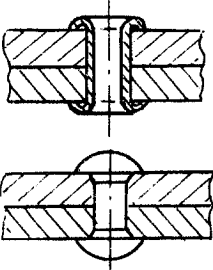


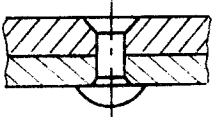
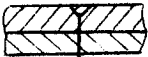
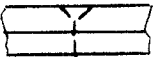


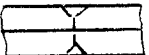
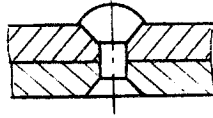




Рис. 21

Табл. 5

Вид з'єднання :	Зображення	Умовне зображення	
		в перерізі	на виді
1. Заклепкою з напівкруглою, плоскою, скругленою головкою та з напівкруглою, плоскою, скругленою замикаючою головкою			
2. Заклепкою з потайною головкою та з напівкруглою, плоскою, скругленою замикаючою головкою			
3. Заклепкою з потайною головкою та з потайною замикаючою головкою			
4. Заклепкою з напівпотайною головкою та з потайною замикаючою головкою			

3. Якщо на кресленні необхідно показати декілька груп заклепок різних типів та розмірів, то рекомендується відмічати однакові заклепки одним і тим же умовним знаком /рис.22а/ або однаковими буквами /рис.22, б/.

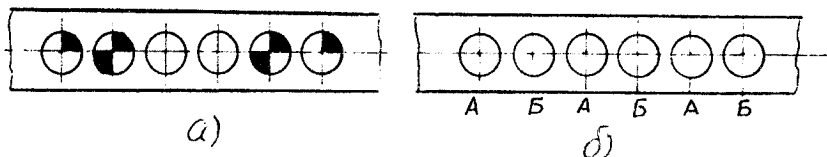


Рис.22

І.3. З'єднання паяні та клеєні

Паяне з'єднання деталей утворюється шляхом місцевого нагрівання їх з додаванням припою. При цьому температура плавлення припою повинна бути трохи нижчою температури плавлення основного металу. Паяні шви мають хороший зовнішній вигляд і міцне, щільне з'єднання.

Склеювання використовують в тих випадках, коли не потрібна значна міцність; з'єднуються деталі, виготовлені із різних видів матеріалу: металу, скла, дерева, пластмаси, шкіри, тканини і т.д.

І.3.І. Умовні зображення та позначення паяних і клеєних з'єднань

І. В з'єднаннях, які можуть бути одержані пайкою та склеюванням, місце з'єднання елементів зображають суцільною лінією товщиною 2 S /рис.23/.



Рис. 23

2. Для позначення паяного та клеєного з'єднань слід використовувати умовні знаки, які наносять на лінії-виносці суцільною основною лінією: (- для пайки /Рис.24,26,28/;

К - для склеювання /Рис.25,27,29/.

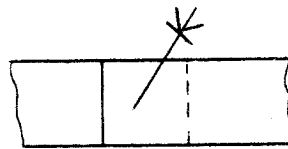
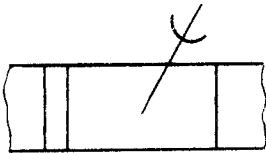
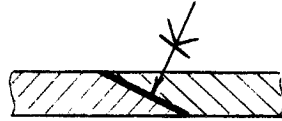
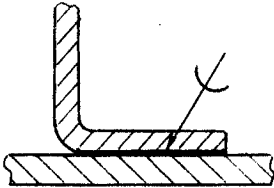


Рис.24

Рис.25

3. Шви, які виконані по замкнутій лінії, слід позначати у вигляді кола діаметром від 3 до 5 мм, коло виконується тонкою лінією /Рис.26,27,29/.

4. Шви, які обмежені якоюсь ділянкою, слід позначати так, як показано на рис.28.

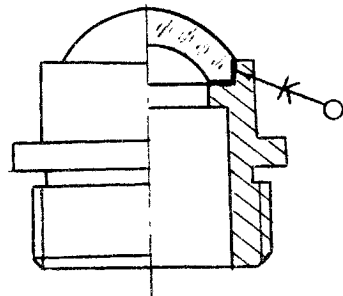
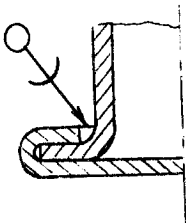


Рис.26

Рис.27

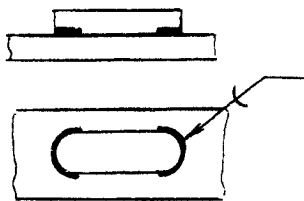


Рис. 28

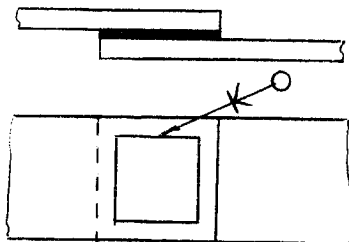


Рис. 29

5. На зображенні паяного з'єднання при необхідності слід вказати розміри шва та позначення шорсткості поверхні,

6. Позначення припою або клею /клеючої речовини/ за відповідним стандартом чи технічним умовам слід приводити в технічних вимогах до креслення записом типу: "ГОСТ 40 ГОСТ...." або "Клей ВФ-2 ГОСТ....".

При необхідності в цьому пункті технічних вимог слід привести вимоги щодо якості шва. Посилання до номера пункту слід поміщати на поличці лінії-виноски, яка проводиться від зображення шва.

7. При виконанні швів припоями або клеями різноманітних марок всім швам, які виконані за допомогою одного і того ж матеріалу, слід присвоювати один порядковий номер, який слід наносити на лінії-виносці. При цьому в технічних вимогах матеріал слід вказувати записом типу: "ГОСТ 40 ГОСТ 21931-76 /№1/, ПМД 36 ГОСТ 23137-78 /№2/, клей ВФ-2 ГОСТ 12172-74 /№3/".

1.4. З'єднання, які одержані зшиванням.

Умовні зображення та позначення

Зшиванням з'єднують між собою майже всі види тканин, шкіри, папири та інші вироби.

1. З'єднання, які одержані зшиванням, слід зображати на кресленнях тонкою суцільною лінією та позначати умовним знаком, виконаним суцільною основною лінією з нанесенням на лінії-виносці /рис.30/.

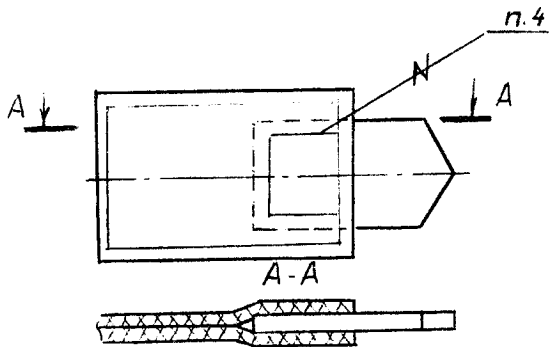


Рис.30

2. Позначення матеріалу /ниток і т.п./ за відповідним стандартом та технічними умовами, а також, при необхідності, відомості, які характеризують шов, в тому числі кількість ниток та розмір стібка, слід приводити в технічних вимогах креслення. Посилання до номера пункту слід поміщати на поличці лінії-виноски, що проведена від зображення шва /рис.30/.

3. Якщо з'єднання має декілька рядів швів, то на кресленні слід зображати тільки один шов, що розташований ближче до краю. Кількість швів та відстань між ними слід вказувати під поличкою лінії-виноски /рис.30/.

І.5. З'єднання, які одержані з допомогою металевих скобок

1. З'єднання, яке одержане з допомогою металевих скобок, слід позначати умовним знаком, виконаним суцільною основною лінією, нанесеним на лінії-виносці:

-] - для з'єднань, виконаних внапусток;
- > - для кутових з'єднань.

Лінія-виноска підводиться до з'єднання з боку розташування скобок.

2. При зображенні ряду металевих скобок слід зображати тільки крайні скобки, що з'єднуються між собою суцільною тонкою

лінією.

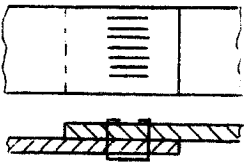
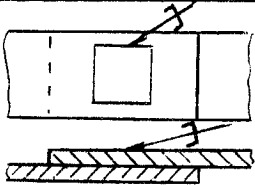
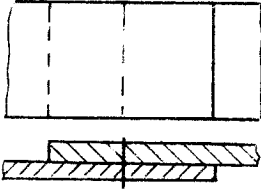
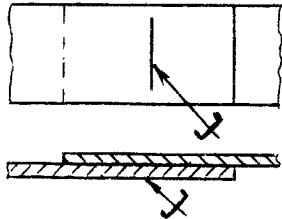
3. З'єднання, яке виконано по замкнутій лінії, слід позначати відповідно до вимог п.3.

4. Додадкові відомості, що характеризують з'єднання, наприклад, параметри скобок і відстань між ними, при необхідності, слід давати в технічних вимогах до креслення.

5. Якщо з'єднання утворено декількома рядами скобок, то на кресленні слід зобразити тільки один ряд, який розташований ближче до краю, а на поличці лінії-виноски вказати кількість рядів та відстань між ними.

6. Приклади зображення та позначення з'єднань, виконаних з допомогою металевих скобок, приведені в табл.6.

Табл.6

З'єднання	Зображення	Умовне зображення
1. З паралельним розташуванням скобок		
2. З послідовним розташуванням скобок		

II. ДОВІДНИКОВІ ДАНІ ТА ТАБЛИЦІ

2.1. Умовні позначення способів зварювання

В залежності від способу зварювання існують умовні позначення:

Автоматична /А/ під флюсом без застосування підкладок, подушок і підварюваного шва:

Аф - на флюсовій подушці,

Ам - на міднофлюсовій підкладці,

Ас - на сталевій підкладці,

Ар - з ручною підваркою з однієї сторони,

Ан-3 - електродом, що не плавиться в захисних газах, однофазна,

А-3 - електродом, що плавиться, в захисних газах;

Напівавтоматична /П/ під флюсом без застосування підкладок, подушок і підварюваного шва:

Пс - на сталевій підкладці,

Пр - з ручною підваркою,

П-3 - електродом, що плавиться, в захисних газах,

Пгр - під флюсом,

Ппш - з попереднім накладенням підварного шва;

Електрозварювання:

Ин - в інертних газах вольфрамовим електродом, що не плавиться, без присадного матеріалу,

Ипн - те ж саме, але з присадним матеріалом,

Ип - в інертних газах і сумішах з активними газами електродом, що плавиться,

Уп - в вуглецевому газі електродом, що плавиться,

Еп - екструдованою присадкою.

Ручна /Р/ електродугова:

Рн-3 - електродом, що не плавиться, в захисних газах,

Рн-3/П-3 - перший прохід електродом, що не плавиться, в захисних газах, наступний - напівавтоматичне плавлення електродом в захисних газах;

Електрошлакова:

Ше - дротяним електродом,

Шм - мундштуком, що плавиться,

Шп - електродом великого перерізу, який відповідає формі перерізу зварюваного простору;

Контактна:

Кт - точкова,

Кр - роликів ,
Кв - рельєфна ,
Кс - стикова ,
Ксо - стикова сплавленням ,
Ксс - стикова опором ;

Електрозаклепка :

ЕФЗ - під флюсом ,
ЕУФ - у вуглецевому газі ,
ЕПлЗ - в аргоні електродом, що плавиться ,
ЕНн - в аргоні електродом, що не плавиться ,

Види та методи зварки позначають такими буквами: Г - газова, Е - електрозварка дугова, Ф - електрозварка дугова під флюсом, З - електрозварка дугова в захисних газах, Ш - електрошлакова, Кт - контактна, Уз - ультразвукова, Тр - тертям, Х - холодна, П - плазмова дугова, Ел - електронно-променева, Дф - дифузна, Лз - лазером, Вз - вибухом, И - індуктивна, Гп - газопресова, Тм - термічна і т.д.

Спосіб зварювання не позначають в таких випадках:

- а/ коли стандарт на типи та конструктивні елементи шва установлює можливість виконання даного шва двома або більше способами зварювання та конструктор не обмежує того чи іншого способу;
- б/ коли за даним стандартом шви виконуються тільки одним способом зварювання /наприклад, ручним дуговим зварюванням за ГОСТ 5264-80/.

В машинобудівельній галузі найбільш поширене ручне електродугове зварювання, тому всі наступні пояснення щодо використання таблиць або врахування необхідних вимог цього навчального видання саме стосуються ГОСТ 5264-80.

2.2. Вимоги до використання ручного дугового зварювання.

1. ГОСТ 5264-80 встановлює основні типи, конструктивні елементи і розміри зварних з'єднань із сталей, а також сплавів на залізно-нікелевій та нікелевій основах, які виконуються ручним дуговим зварюванням.

Стандарт не поширюється на зварні з'єднання сталевих трубопроводів за ГОСТ 16037-80.

2. Зварювання стикових з'єднань деталей неоднакової товщини при різниці, яка не перевищує значень, вказаних в табл.7, проводиться так, як і деталей однакової товщини; конструктивні елементи підготовлених країв і розміри зварного шва вибираються за більшою товщиною.

Табл.7.

Товщина тонкої деталі /мм/	:	Різниця товщини деталей
Від 1 до 4	:	1
від 4 до 20	:	2
від 20 до 30	:	3
> 30	:	4

3. Для здійснення плавного переходу від однієї деталі до іншої допускається розміщення поверхні шва.

При різниці в товщині зварюваних деталей зверху значень, вказаних в табл. 7, на деталі, яка має більшу товщину S_1 , повинен бути зроблений скос з однієї або двох сторін до товщини тонкої деталі S , як вказано на рис.31,32, 33. При цьому конструктивні елементи підготовлених країв і розміри зварного шва слід вибирати за меншою товщиною.

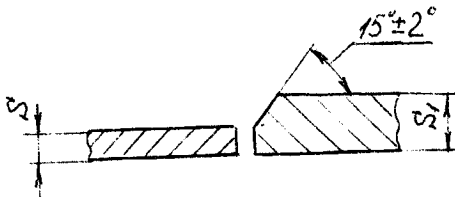


Рис. 31

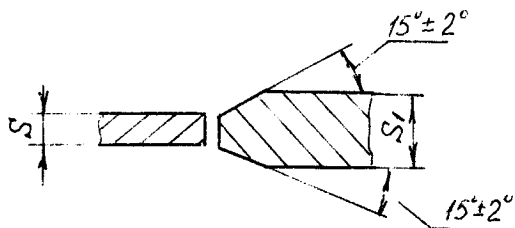


Рис. 32

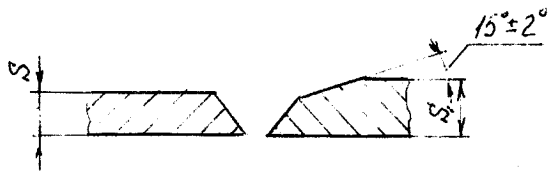


Рис. 33

4. Катети кутового шва К (l_1) повинні бути встановлені при проектуванні зварного з'єднання, але не більше 3 мм для деталей товщиною до 3 мм включно і 0,5 товщини більш тонкої деталі при зварюванні деталей товщиною зверх 3 мм.

2.3. Пояснення до використання довідкових таблиць

Таблиця 8 містить довідкові дані, які дозволяють вибрати спосіб зварювання в залежності від зварюваного матеріалу та типу шва.

Приймаючи до уваги, що найбільш поширеним способом зварювання є ручне дугове, рекомендуємо ознайомитись з пунктами вимог за ГОСТ 5264-80. Довідкові таблиці є додатком до ГОСТ 5264-80 і містять всі необхідні позиції, які враховуються при виконанні зварних швів та їх позначенні.

Таблиця 9 містить дані, які використовуються для стикових швів, таблиця 10 - для кутових, таблиця 11 - для таврових, таблиця 12 - для швів внапусток.

В залежності від запропонованого варіанта студент враховує тип з'єднання, самостійно встановлює форму підготовлених кромок, характер зварного шва, відповідно вибирає умовне позначення та враховує розміри, які зазначені в табл. 9 - 12

Приведемо декілька прикладів умовного позначення зварних швів.

2.4. Приклади умовних позначень зварних швів

Умовне позначення стандартного шва зварного з'єднання "ГОСТ 14806-80 - H2 - \triangle 5 \square " означає, що шов з'єднання внапусток без скосу країв, двобічний, виконаний електродуговим напівавтоматичним зварюванням в захисних газах електродом, що плавиться, шов за незамкнутою лінією з катетом шва 5 мм.

Умовне позначення стандартного шва зварного з'єднання "ГОСТ 5264-80-У6 - \triangle 6" означає, що шов з'єднання кутовий зі скосом одного краю, однобічний, виконаний ручною дуговою зваркою. Катет шва 6 мм.

Умовне позначення стандартного шва зварного з'єднання "ГОСТ 14771-79 - T1 - \triangle 4 - 10/30" означає, що шов з'єднання тавровий, без скосу країв, однобічний, виконаний електродуговим зварюванням в захисних газах. Шов перервний з кроком 30 мм, довжина зварюваної ділянки - 10 мм. Катет шва - 4 мм.

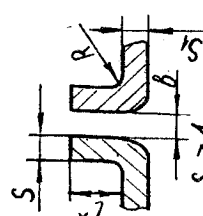
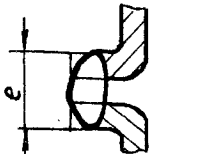
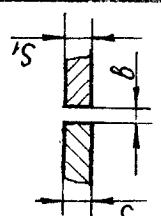
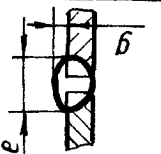
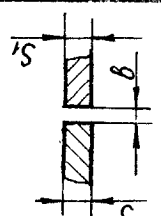
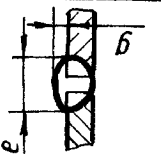
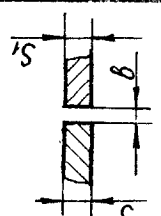
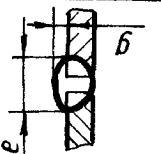
Умовне позначення стандартного шва зварного з'єднання "ГОСТ 5264-80-С2 Ω \checkmark 6,3" означає, що шов з'єднання стиковий без скосу, однобічний. Шов зачищається і обробляється з шорсткістю 6,3 мкм.

Довідкові дані для вибору стандарту на зварювання

Позначення стандарту	Позначення типу шва	Зварюваний матеріал
1	2	3
ГОСТ 5264-80	С1, С2, С5, С7, С8, С10, С11, С15, С16, С17, С25 У1, У4, У5, У6, У7, У9, У10 Т1, Т3, Т6, Т8 Н1, Н2	Вуглецеві сталі Нержавіючі сталі Чавун /ремонтні роботи/
ГОСТ 8713-79	С4, С5, С3, С29	Вуглецеві нержавіючі сталі
ГОСТ 14771-76	С2, С4, С5, С6, С7, С8, С11, С12, С21, С25 У1, У2, У4, У5, У6, У7, У10 Т1, Т3, Т6, Т7, Т8 Н1, Н2	Вуглецеві сталі Нержавіючі сталі
ГОСТ 14806-80	С1, С2, С3, С4, С5, С7, С8 С12, С17, С21, С25 У1, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10 Т1, Т3, Т6, Т7, Т8 Н1, Н2	Алюміній, алюмінієві сплави та труби
ГОСТ 15164-78	С1	Вуглецеві сталі
ГОСТ 16037-80	С2, С8, С17, С54, С56 У5, У7, У8, У16, У17, У18, У19 Н1, Н3, Н4	Трубопроводи зі сталі

2.5. ТАБЛИЦІ

Таблиця № 9

Тип з'єднання	Форма підготовлених країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи		$S_{мм}$	β		i^*	e , не більше	
				підготовлених країв	зварного шва		ном.	Гран. відх.			
Стикове	3 відбортковані країв	Однорічний	C1			Від 1 до 2	+0,5	Від S до S	2S+3		
						Більше 2 до 4	+1,0	до 2S			
Стикове	Без скопу країв	Однорічний	C2			$S = S_1$	ном.	e , не більше	ном.	гран. відх.	
						Від 1,0 до 1,5	0	+0,5	6	1,0	$\pm 0,5$
						Більше 1,5 до 3,0	I	$\pm 1,0$	7	1,5	± 10
						Більше 3,0 до 4,0	2	+1,0 -0,5	8	2,0	

Гротовення таблиці № 9

Тип з'єднання	Форма підготовлених країв	Характер зварного шва	Мовне позначення	Конструктивні елементи		S = S ₁ мм	β		e		9	
				підготовлених країв	зварного шва		ном. гран відх	не більше	ном. гран відх	ном. гран відх		
Стикове	Без скою країв	односторонній на зашмигні підкладці	C5			Від 1,0 до 1,5	0	+0,5	6	1,0	± 0,5	
						Більше 1,5 до 3,0	1	±1	7	1,5	± 1,0	
Стикове	Без скою країв	двосторонній	C7			Більше 3,0 до 4,0	2	+1,0 -0,5	8	2,0	± 1,0	
						Більше 2 до 4	2	2	9	1,5	± 1,0	
						Більше 4 до 5					10	2,0

Продовження таблиці № 9

Тип з'єднання	Форма підготовлених країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи		$S = S_1$ мм	б /гран. відх. ± I/	е		9
				підготовлених країв	зварного шва			ном. відх.	гран. відх.	
Стикове	Із скосом одного краю	Однобічний на зашмиг підкладці	С10		зварного шва	Від 3 до 5	3	10	± 2	+1,5 -0,5
						Більш. 5 до 8		14		
						Більш. 8 до 11	4	18		
						Більш. 11 до 14		22		
						Більш. 14 до 17		26		
						Більш. 17 до 20		30		
						Більш. 20 до 24		34	± 3 0,5	+2,0 -0,5
						Більш. 24 до 28		38		
						Більш. 28 до 32	5	41		
						Більш. 32 до 36		44		
						Більш. 36 до 40		49		
						Більш. 40 до 44		53		
						Більш. 44 до 48		56	± 4	
						Більш. 48 до 52		60		
Більш. 52 до 56		64								
Більш. 56 до 60		68								

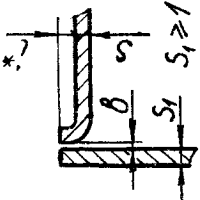
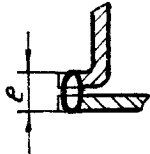
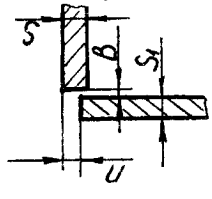
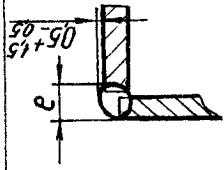
Продовження таблиці № 9

Тип	Назва	Форма підготовки країв	Характер зварного шва	Мовне позначення	Конструктивні елементи зварного шва		$S = S_{\text{ном}}$	e		g	
					підготовлених країв	зварного шва		ном.	гран. відх.	ном.	гран. відх.
Стікове		З двома симетричними скосами одного краю	Дволінійний	C15		Від 8 до 11	І0	± 2	+1,5 -0,5	0,5	+2,0 -0,5
						Більш. 11 до 14	І2				
						Більш. 14 до 17	І4				
						Більш. 17 до 20	І6				
						Більш. 20 до 24	І8				
						Більш. 24 до 28	20				
						Більш. 28 до 32	22		± 3		
						Більш. 32 до 36	24				
						Більш. 36 до 40	26				
						Більш. 40 до 44	28				
						Більш. 44 до 48	30				
						Більш. 48 до 52	32				
						Більш. 52 до 56	34				
						Більш. 56 до 60	36				
						Більш. 60 до 64	39				
Більш. 64 до 70	42										
Більш. 70 до 76	45										
Більш. 76 до 82	48		± 4								
Більш. 82 до 88	51										
Більш. 88 до 94	54										
Більш. 94 до 100	58										

Продовження таблиці №9

Тип з'єднання	Форма підготовки країв.	Характер зварного шва	Ломане позначення	Конструктивні елементи		$S = S_1$ мм	e		g
				підготовлених країв:	зварного шва		ном. гран. відх.	ном. гран. відх.	
Стикові	Із скосом країв	Односторонній	C17			Від 3 до 5	8		+1,5 -0,5
						Більш. 5 до 8	12	± 2	
						Більш. 8 до 11	16		
						Більш. 11 до 14	19		
						Більш. 14 до 17	22		
						Більш. 17 до 20	26		
						Більш. 20 до 24	30	± 3	0,5
						Більш. 24 до 28	34		
						Більш. 28 до 32	38		
						Більш. 32 до 36	42		
						Більш. 36 до 40	47		
						Більш. 40 до 44	52		
Більш. 44 до 48	54								
Більш. 48 до 52	56	± 4							
Більш. 52 до 56	60								
Більш. 56 до 60	65								

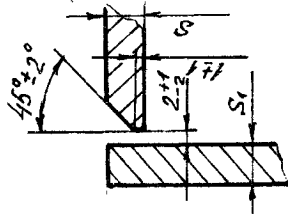
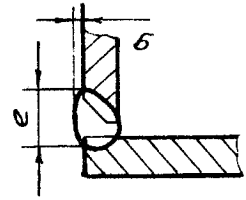
Таблиця № 10

Тип з'єднання	Форма підготовки країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи зварного шва		S мм	b		R	l*	e, не більше
				підготовлених країв	зварного шва		ном. гран. відх.	гран. відх.			
Кутове	3 відбортовки з підготовки країв	Односторонній	У1			Від 1 до 2	0	Від S до 2S	Від S до 3S	2S+3	
				С1	0,5	до +1,0	до 3S				
Кутове	Форма підготовки країв з підготовки країв	Характер зварного шва	У4			Від 1,0 до 1,5	Від 0 до 0,5S	0	гран. відх.	6	
				S1	0,5	до 3,0	до 0,5S	ном.	до 8		
						Більше 3,0 до 5,0		0	+2,0	10	
						Більше 5,0 до 6,0				12	

Продовження таблиці № 10

Тип з'єднання	Форма підготовлених країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи		S мм	n	б		e, не більше
				підготовлених країв	зварного шва			ном.	гран. відх.	
Кутове	Без скосу країв	Двобічний	У5			Від 2 до 3	0 ÷ 0,55	+1	8	
						Більш. 3 до 5		0	10	
						Більш. 5 до 6		+2	12	
						Більш. 6 до 8			14	
Кутове	Без скосу країв	Однібічний	У4			S мм	n	ном.	гран. відх.	
						Від 1,0 до 1,5		0	10,5	
						Більш. 1,5 до 3,0		0,55 ÷ 5	+1,0	
						Більш. 3,0 до 3,0		+2,0		
						Від 2 до 3	Більш. 0,5 до	0	+1	
						Більш. 3 до 30			+2	

Продовження таблиці № 10

Тип з'єднання	Форма підготовки країв	Характер зварного шва	Львівне позначення	Конструктивні елементи		S мм	e		гран. ном.	гран. відх.
				підготовлених країв	зварного шва		ном.	гран відх		
Кутове	із кроєм одного краю	Однібічний	У 6			Від 3 до 5	8			
						Більш. 5 до 8	12	± 2	+1,5	
						Більш. 8 до 11	16		-0,5	
						Більш. 11 до 14	20			
						Більш. 14 до 17	24			
						Більш. 17 до 20	28			
						Більш. 20 до 24	32	± 3	0,5	
						Більш. 24 до 28	35			
						Більш. 28 до 32	36			
						Більш. 32 до 36	41			
						Більш. 36 до 40	44			
						Більш. 40 до 44	49			
						Більш. 44 до 48	53	± 4		
						Більш. 48 до 52	56			
Більш. 52 до 56	60									
Більш. 56 до 60	64									

$S_1 \geq 0,5S$

Продовження таблиці № 10

Тип з'єднання	Форма підготовки країв	Характер зварного шва	Льомне позначення	Конструктивні елементи		S мм	e		g	
				підготовлених країв	зварного шва		ном.	гран. відх.	ном.	гран. відх.
Кутове	Із скосом одного краю	Двобічний	У7			Від 3 до 5	8	0,5	+ 2	+ 2,0 - 0,5
						Більш. 5 до 8	12			
						Більш. 8 до 11	16			
						Більш. 11 до 14	20			
						Більш. 14 до 17	24			
						Більш. 17 до 20	28			
						Більш. 20 до 24	32			
						Більш. 24 до 28	35			
						Більш. 28 до 32	38			
						Більш. 32 до 36	41			
						Більш. 36 до 40	44			
						Більш. 40 до 44	49			
						Більш. 44 до 48	53			
						Більш. 48 до 52	56			
						Більш. 52 до 56	60			
						Більш. 56 до 60	64			

$S_1 \geq 0,5S$

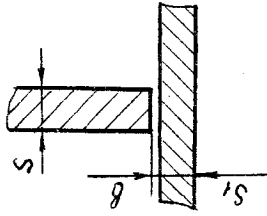
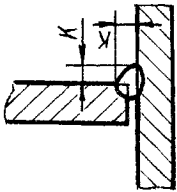
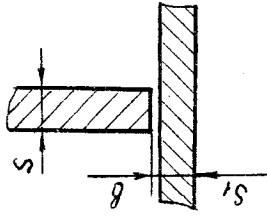
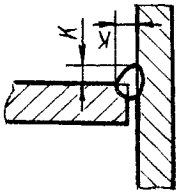
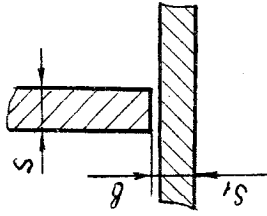
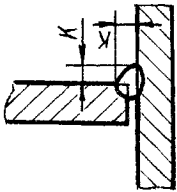
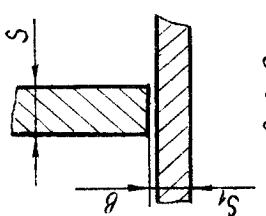
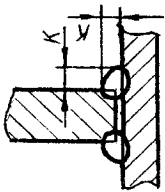
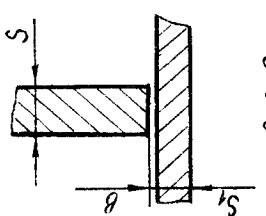
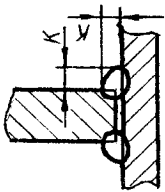
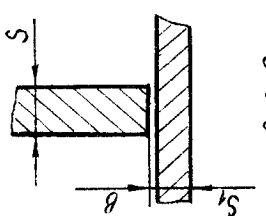
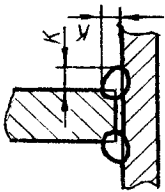
Продовження таблиці № 10

Тип з'єднання	Форма підготовки-них країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи		S мм	e		гран. відх.	ном.	гран. відх.					
				підготовлених країв	зварного шва		ном.	гран. відх.								
Кутове	Із скосом одного краю	Односторонній	49			Від. 3 до 5	8				+1,5 -0,5					
						Більш. 5 до 8	12		± 2							
						Більш. 8 до 11	16									
						Більш. 11 до 14	19									
						Більш. 14 до 17	22									
						Більш. 17 до 20	26									
						Більш. 20 до 24	30								0,5	
						Більш. 24 до 28	34							± 3		
						Більш. 28 до 32	38									+2,0 -0,5
						Більш. 32 до 36	42									
						Більш. 36 до 40	47									
						Більш. 40 до 44	52									
						Більш. 44 до 48	54									
						Більш. 48 до 52	56							± 4		
						Більш. 52 до 56	60									
Більш. 56 до 60	65															

Продовження таблиці № 10

Тип з'єднання	Форма підготовлених країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи		S мм	e		9
				зварного шва	підготовлених країв		ном. відх.	ном. відх.	
Кутове	із скосом країв	Двобічний	У10			$S_1 \geq 0,5S$	Від 3 до 5	8	+ 1,5 - 0,5
							Більш.5 до 8	12	
							Більш.8 до 11	16	
							Більш.11 до 14	19	
							Більш.14 до 17	22	
							Більш.17 до 20	26	
							Більш.20 до 24	30	
							Більш.24 до 28	34	
							Більш.28 до 32	38	
							Більш.32 до 36	42	
							Більш.36 до 40	47	
							Більш.40 до 44	52	
Більш.44 до 48	54								
Більш.48 до 52	56								
Більш.52 до 56	60								
Більш.56 до 60	65								

Таблиця № 11

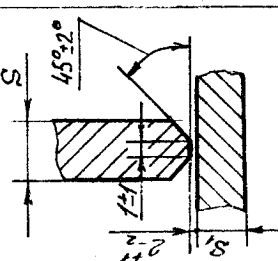
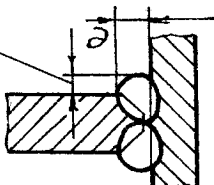
Тип з'єднання	Форма підготовлених країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи		S мм	НОМ	гран. відх.	
				підготовлених країв	зварного шва				
Таврове	Без скою країв	двобічний	Т1			Від 2 до 3	0	+ 1	
						Більше 3 до 15		+ 2	
						Більше 15 до 40		+ 3	
			двобічний	Т3			Від 2 до 3	0	+ 1
							Більше 3 до 15		+ 2
							Більше 15 до 40		+ 3

Продовження таблиці № II

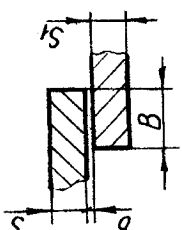
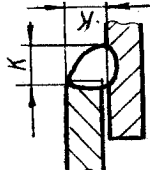
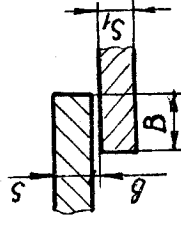
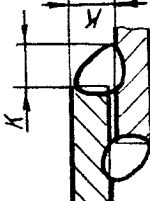
Тип з'єднання	Форма підготовки країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи		S мм	e	
				підготовлених країв	зварного шва		ном.	гран. відх.
Таврове	Іа кроком одного краю	Однобічний	Т6			Від 3 до 5	7	± 2
						Більш. 5 до 8	10	
						Більш. 8 до 11	14	
						Більш. 11 до 14	18	
						Більш. 14 до 17	22	
						Більш. 17 до 20	26	
						Більш. 20 до 24	30	
						Більш. 24 до 28	33	
						Більш. 28 до 32	36	
						Більш. 32 до 36	40	
						Більш. 36 до 40	44	
						Більш. 40 до 44	47	
Більш. 44 до 48	50							
Більш. 48 до 52	54							
Більш. 52 до 56	58							
Більш. 56 до 60	62							
								± 4

$S_1 \geq 0,5S$

Продовження таблиці №11

Тип з'єднання	Форма підготовлених країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи		S мм	ном.	ε
				підготовлених країв	зварного шва			
Таврове	Із двома симетричними скосами одного краю	Двобічний	ТБ			Від 8 до 11	9	+ 2
						Більш. 11 до 14	11	-
						Більш. 14 до 17	12	
						Більш. 17 до 20	14	
						Більш. 20 до 24	16	
						Більш. 24 до 28	18	
						Більш. 28 до 32	20	
						Більш. 32 до 36	22	
						Більш. 36 до 40	24	
						Більш. 40 до 44	26	
						Більш. 44 до 48	28	
						Більш. 48 до 52	30	
						Більш. 52 до 56	32	
						Більш. 56 до 60	34	
						Більш. 60 до 64	37	± 4
						Більш 64 до 70	40	

Таблиця № 12

Тип з'єднання	Форма підготовлених країв	Характер зварного шва	Умовне позначення	Конструктивні елементи		S мм	B	ном.	гран. відх.
				підготовлених країв	зварного шва				
Внагусток	Без скою країв	Ододічний	H1	 <p>$s_1 \geq 2$</p>		Від 2 до 5	3 - 20		+ 1,0
						Більше 5 до 10	8 - 40	0	+ 1,5
						Більше 10 до 29	12 - 100		
						Більше 29 до 60	30 - 240		+ 2,0
Внагусток	Без скою країв	Дводічний	H2	 <p>$s_1 \geq 2$</p>		Від 2 до 5	3 - 20		+ 1,0
						Більше 5 до 10	8 - 40		+ 1,5
						Більше 10 до 29	12 - 100		
						Більше 29 до 60	30 - 240		+ 2,0

III. ПРИКЛАДИ ТА ВПРАВИ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ДОВІДКОВИХ ДАНИХ І ТАВЛИЦЬ ПРИ ЗОБРАЖЕННІ ТА ПОЗНАЧЕННІ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

Перед тим, як розглянути приклади до засвоєння теоретичного матеріалу, необхідно звернути увагу на:

- а/ умовне зображення та позначення зварних з'єднань;
- б/ вибір буквено-цифрового позначення.

Умовне позначення детально пояснюється в розділі I.

Буквено-цифрове позначення вибирається з табл. /див.

табл. 9-І2/ і залежить від:

- а/ виду з'єднання /С,Т, У,Н/;
- б/ характеру виконуваного шва /однобічний, двобічний/;
- в/ форми зварюваних країв деталей;
- г/ товщини зварюваних деталей.

Звернемося до рис.34. Вузол складається з 6-ти деталей. Деталі поз.4 та поз.5 повторюються і розміщені симетрично, тому можна використати спрощення /див. розд. I.5/ і позначити їх лише один раз.

Згідно зі спрощенням, що існує для зварних з'єднань, при наявності на кресленні швів, які виконані за одним і тим же стандартом, позначення стандарту вказується в технічних вимогах: "Зварні шви за ГОСТ 8713-79". ГОСТ 8713-79 - це автоматичне і напівавтоматичне зварювання під флюсом /табл.І/. Використовується цей ГОСТ для зварювання вуглецевих сталей та корозійностійких /див.табл. 8/.

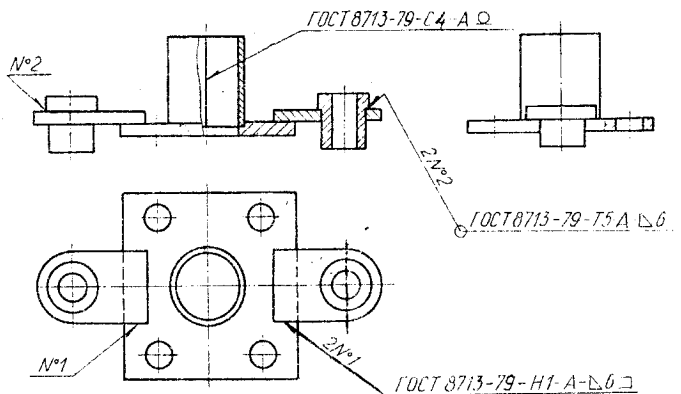


Рис. 34

Тобто, при виборі ГОСТу слід звертати увагу на матеріал, з якого виготовлені деталі. Розглянемо п'яві, які використовуються на цьому рисунку. Для утворення форми деталі поз.2 застосовують лист, який зварюють стиковим швом - С, С2 - означає, що за характером зварний шов одnobічний, без скосу країв /див. табл.9/. А - умовне позначення способу зварювання - автоматичний під флюсом. Знак Δ означає підсилення шва зняти /табл.2/. Деталь поз.2 приєднується до деталі поз.1 за допомогою кутового шва - У, У4 - означає, що шов одnobічний, без скосу країв. $\Delta 4$ - катет шва 4 мм /катет вибирається в залежності від товщини деталей, що з'єднуються /див.розд.2.2/. Деталі поз.1 і поз.4 з'єднуються швом внапусток - Н, Н1 - шов одnobічний, без скосу країв, з катетом 6. Знак 7 означає шов за незамкненим контуром. Деталі поз.4 і поз.5 з'єднуються тавровим швом Т, одnobічним, зі скосом одного краю - Т6, з катетом 6 мм. Розглянувши приклад на рис. 35, зверніть увагу, як використані спрощення при позначенні зварних швів.

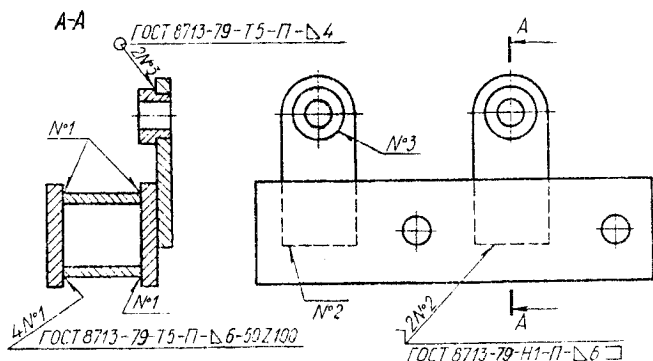


Рис. 35

З'єднання складається з 8-ми деталей. Зварюються вони автоматичним зварюванням під флюсом, причому стандарт на позначення цього зварювання може бути вказаний на кресленні або в технічних вимогах.

З'єднання складається з 8-ми деталей. Зварюються вони автоматичною зваркою під флюсом /ГОСТ 8713-79/, який вказаний в технічних вимогах.

Деталі поз.1 і поз.2 з'єднуються тавровим швом, двобічним, без скосу країв - Т1, П - напівавтоматичний спосіб зварювання, катет шва - 6 мм. Шов перервний, виконаний в шахматному порядку, про що говорить знак Z, з довшною провару

50 мм і кроком 100 мм. Таких швів в з'єднанні 4, тому, використо-
 вуючи спрощення, присвоємо всім швам номери і вкажемо
 позначення лінії одного шва, а біля решти поставимо лише по-
 рядковий номер - №1. До деталі поз.І приєднується деталь
 поз.3 швом внапусток №1, однобічним, без скосу країв / на що
 вказує цифра І/, напівавтоматичним /П/, з катетом 6 мм, за
 незамкненим контуром / \square / , шов виконаний із зворотньої
 сторони, на що вказує розміщення позначення під поличкою.
 Деталі поз.3 і поз.4 з'єднуються тавровим швом, однобічним,
 без скосу країв - ТІ, за замкненим контуром / \bigcirc / , напів-
 автоматичним способом /П/, з катетом 4 мм. Аналогічно пол-
 нюються умовні зображення та позначення зварних швів, які
 показані на рис. 36,37.

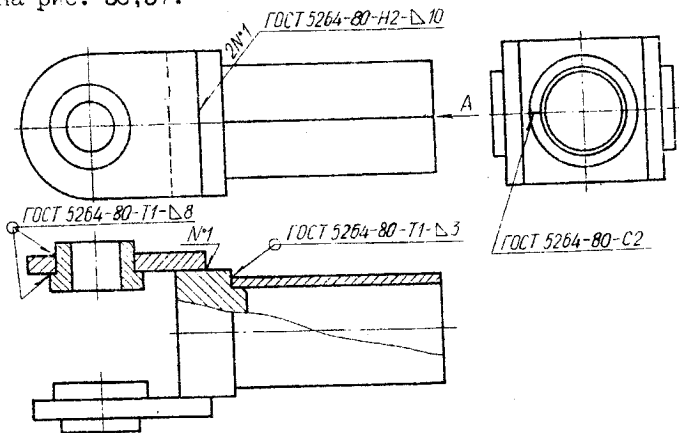


Рис. 36

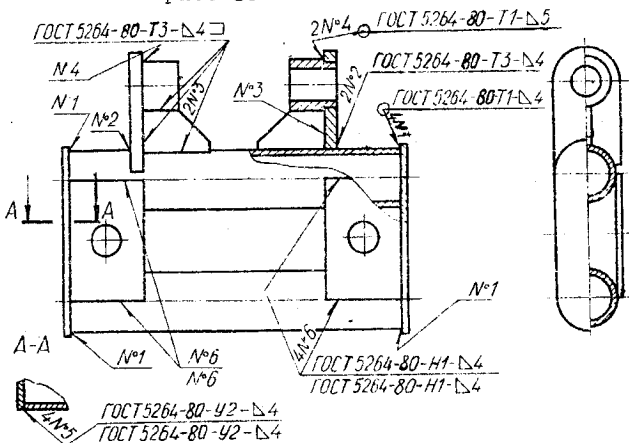


Рис. 37

Питання для самоконтролю до рис. 36,37.

1. Скільки деталей з'єднується між собою?
2. Який вид і спосіб зварювання застосовується у цих випадках?
3. Чому умовне позначення способу зварювання на рис. 36 присутнє, але відсутнє на рис. 37.
4. Які спрощення та допоміжні знаки використовуються на кресленнях?

Завдання для самоконтролю.

1. За заданим аксонометричним зображенням з'єднання, накресліть ортогональні проєкції, виберіть необхідну кількість зображень. Проставте позначення зварних швів за ГОСТом 5264-80, використовуючи спрощення /рис. 38/.

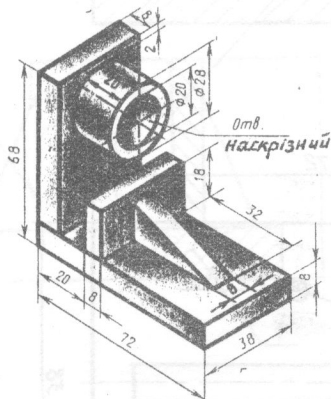
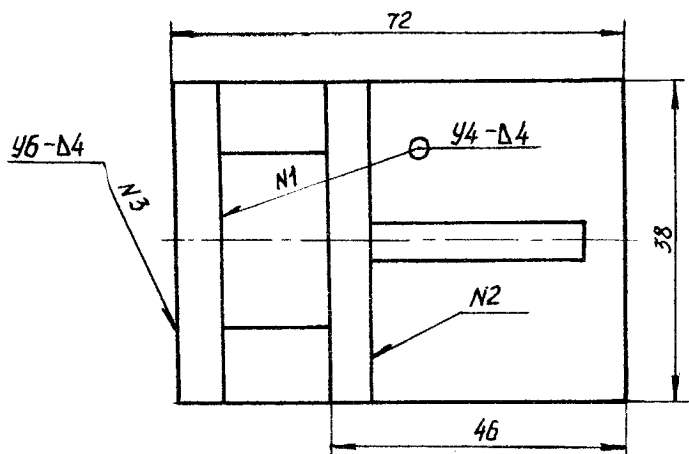
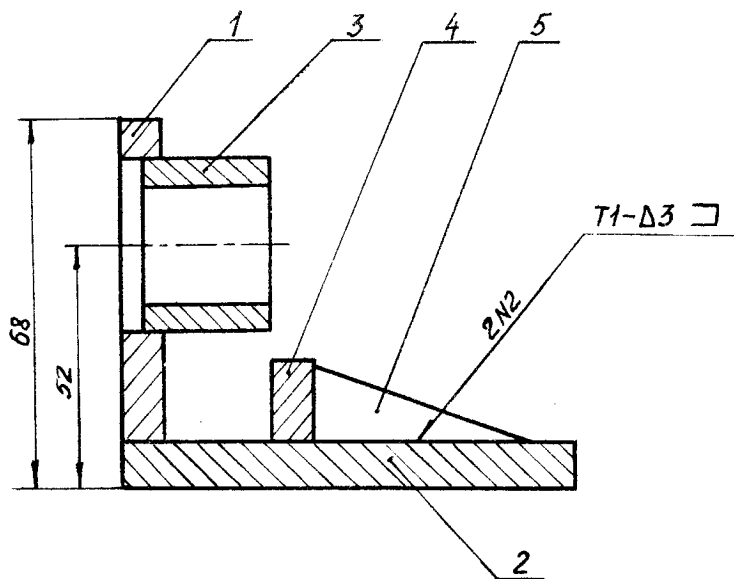


Рис. 38

Згідно зі спрощенням, що існує для зварних з'єднань, ГОСТ на зварювання /ручне електродугове/ вкажемо в технічних умовах. "Зварні шви за ГОСТ 5264-80". Тоді позначення шва почнеться з буквено-цифрового. Деталі поз.1 та поз.3 з'єднуються за допомогою кутового, однобічного шва /див.табл.10/ - У4, катет вибираємо 0,5S від товщини більш тонкої деталі (S=8 мм). Деталі поз.1 і поз.2 з'єднуються кутовим, однобічним швом - У6, без скосу країв, катет - 4 мм. Пластина поз.4 та ребро жорсткості поз.5 приєднуються до основи поз.1 швом тавровим, однобічним, без скосу країв - Т1. Ребро поз. 5 приварюється двома сторонами, тому можна використати знак за незамкненим контуром / \square /. При позначенні зварних швів стрілку потрібно вказувати на тому зображенні, де читається протяж-



Зварні шви за ГОСТ 5264-80

Рис. 39

ність шва.

Оскільки однакові шви повторюються /ПІ/, використовуємо спрощення. Присвоюємо всім швам номери, а для шва, що повторюється, вказуємо лише номер /N2/.

Ортогональні проєкції аксонометричного зображення з'єднання з умовними позначеннями зварних швів показаний на рис.39.

2. Уявіть та намалуйте з'єднання фланця з циліндром, для жорсткості якого використані дві косинки.

Зображення цього з'єднання показано на рис. 40.

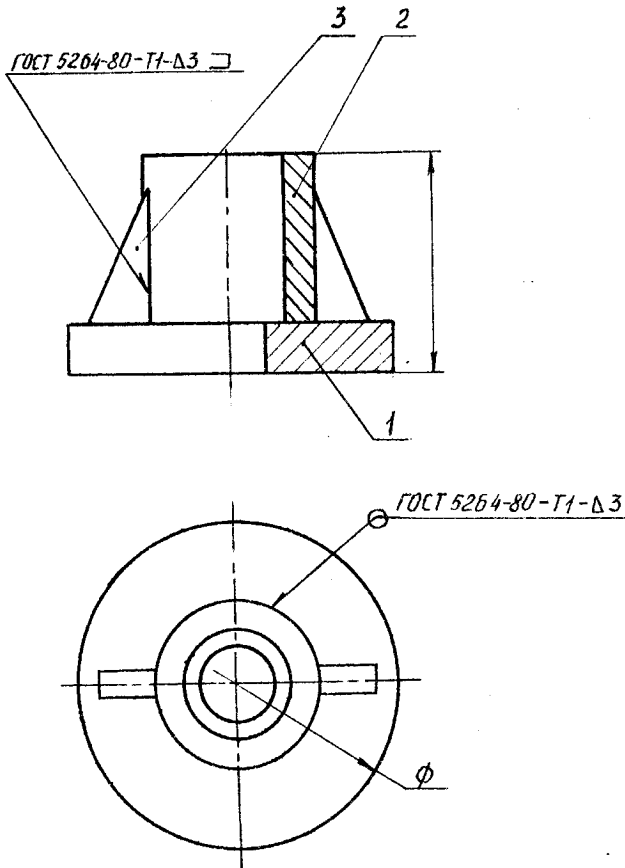


Рис. 40

ІV. ДОМАШНІ ЗАВДАННЯ ДО ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

4.1. Мета завдання

1. Ознайомитись з правилами виконання та оформлення креслень нерознімних конструкцій відповідно до стандартів.

2. Визначити типи зварних швів, форму кромки, розміри, та всі інші їх характеристики, а також місця зварювання.

3. Навчитись правильно використовувати довідкові таблиці державного стандарту та відповідні розділи навчальної літератури до визначення основних характеристик зварних швів.

4. Навчитись згідно з ГОСТ-ом правильно проставляти умовні позначення зварних швів.

5. Скласти специфікацію.

4.2. Зміст завдання

1. З таблиці згідно з варіантом, запропонованим викладачем, виконати зображення деталей, які входять до зварної одиниці.

2. Заповнити основний надпис та специфікацію.

3. У завданнях розміри та креслення не наводяться, студент самостійно вибирає форми та пропорції свого варіанта, використовує їх для виконання. Матеріал зварних деталей викладач видає студентові індивідуально.

4.3. Оформлення

Студенти зварні з'єднання виконують на аркуші формату А3: на одній половині аркуша поміщають з'єднання і основний надпис, на іншій – специфікацію, або використовують аркуш формату А3 для зображення з'єднання і основного надпису, а специфікацію дають окремо /формат А4/.

4.4. Порядок виконання

1. Повторити ГОСТ 2.312-72 або стандарт СЕВ І38-74.

2. Ознайомитись із методичними вказівками та рекомендованою літературою.

3. Накреслити з'єднання згідно варіанту завдань.

Далі потрібно вивчити спрощення, які рекомендуються при позначенні швів.

В нашому прикладі:

а/ якщо приварюються однакові деталі, позначається зварювання один раз /поз.5/, решту можна вказати стрілкою, або ж взагалі не позначати;

б/ якщо шви повторюються, потрібно присвоїти номери всім швам і вказати на полиці кількість таких швів і т.д.

Після ознайомлення з теоретичною частиною розставити правильно позначення швів /рис.41/.

До креслення з'єднання потрібно виконати і специфікацію /рис.42/, яка складається з двох розділів: документація, деталі.

У. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОГО ЗАВДАННЯ

5.1. Вибір стандарту на зварювання

В провідних галузях машинобудування при виконанні металевих конструкцій найбільш поширене електродугове зварювання, вимоги і правила виконання якого передбачає ГОСТ 5264-80. виготовлення виробів із вуглецевої сталі та чавуну знаходить більш широке застосування, завдяки незначним малим затратам в порівнянні з більш високоякісними сталями та алюмінієвими сплавами.

Звернемось до довідкових даних способів зварювання, підберемо: 1/ більш простий спосіб зварювання - ручний дуговий; 2/ дешевий при використанні матеріалу - вуглецевої сталі.

5.2. Вибір типу швів та основних його характеристик

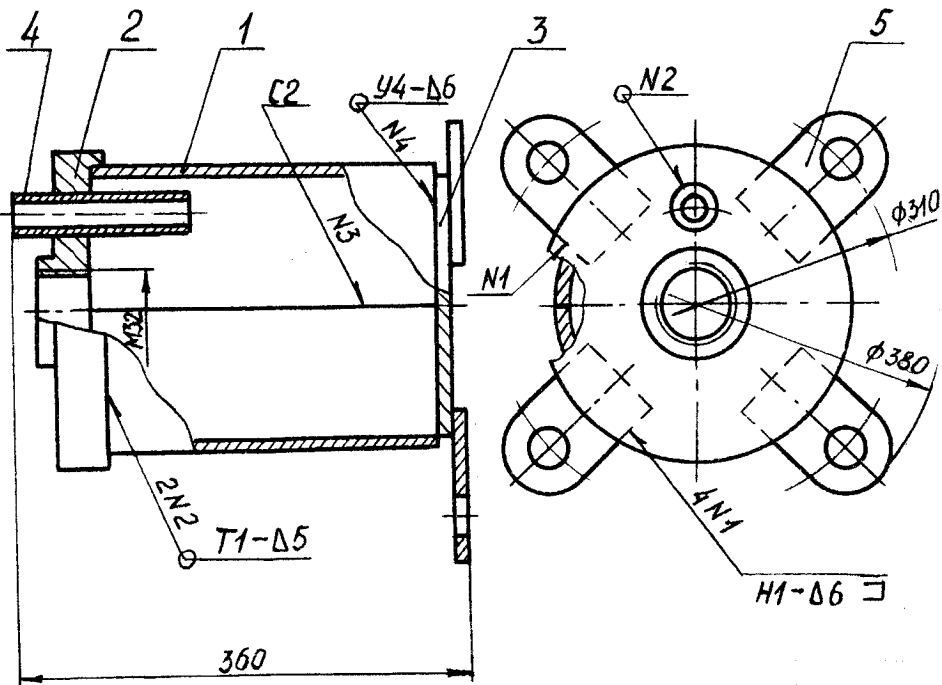
Визначаємо, з кількох деталей складається з'єднання. /Див. індивідуальне завдання/. В нашому випадку /див. зразок, рис. 4І/ з'єднуються 8 деталей/ циліндр, кришка, дно, трубка і 4 однакових лапи/. Встановлюємо, які типи швів показані на зразку: тавровий між 1-ю і 2-ю, 2-ю і 4-ю деталями, стиковий - 1 деталі; внапусток - між 5-ю і 3-ю деталями; кутовий між 1-ю та 3-ю деталями. Щоб правильно визначити основні характеристики для стандарту, який нами вже вибраний /ГОСТ 5264-80/, звернемось до основних положень цього ГОСТу /див. додаток до ГОСТу 5264-80 та довідкові дані та таблиці. За цими таблицями вибираємо основні характеристики: тип з'єднання, форма підготовлених кромок, характер зварного шва, буквено-цифрове позначення шва.

З довідкових таблиць визначаємо величину катета $K(L_1)$ в залежності від товщини з'єднуваних деталей $S(S_1)$ та основних характеристик кожного шва.

5.3. Позначення швів з врахуванням спрощень

Щоб правильно позначити шов необхідно: уважно вивчити порядок позначення шва /рис. 10/; ознайомитись з таблицею допоміжних знаків і підібрати ті знаки, які необхідні /див. табл. 2/.

В нашому прикладі використовуються такі допоміжні знаки: 0, 0 - по замкненому контуру /дно корпуса, кришка до корпуса, трубка, яка закручується в кришку/, \square - незамкненому /лапа до дна/.



Зварні шви за ГОСТ 5264-80

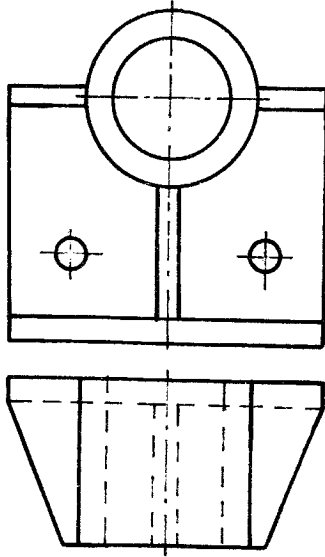
Рис. 41

				Лист	МДСО	Масштаб
Зм. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			1:4
Розроб.						
Перевір.				Арк. ш.	Арк. ш. В	
				ВДТУ		
				зр. 2М-92		
				65		

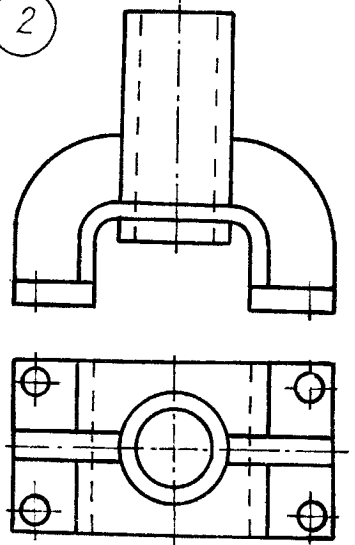
З'єднання
зварюванням

УІ. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ

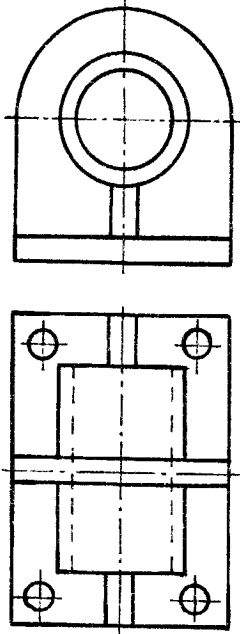
1



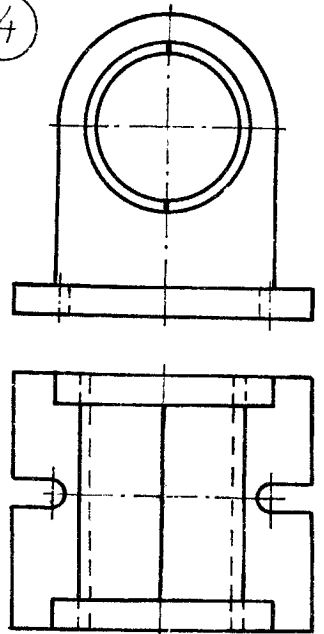
2



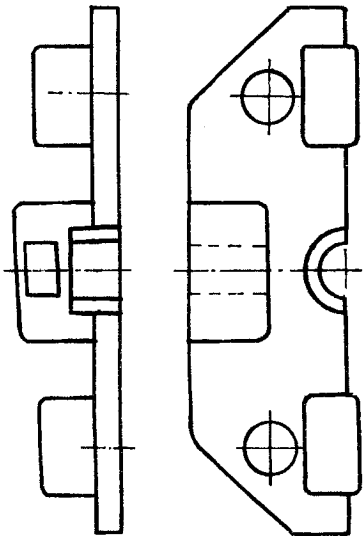
3



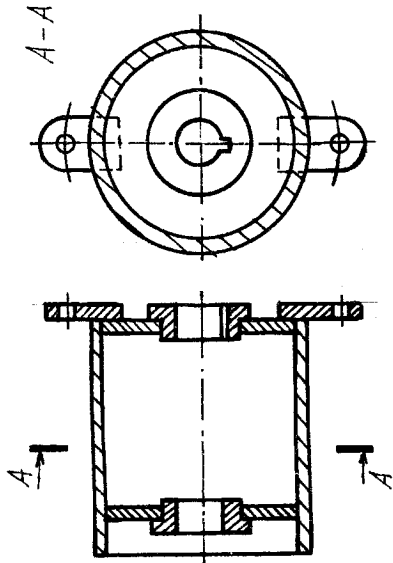
4



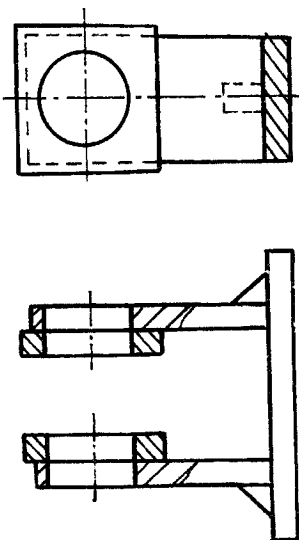
6



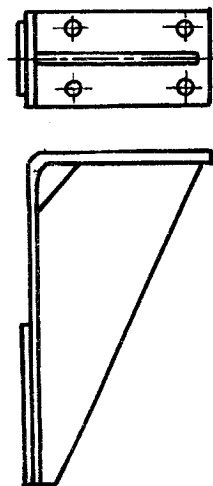
8



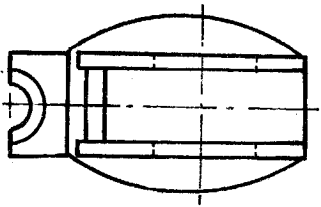
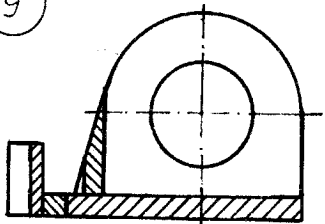
5



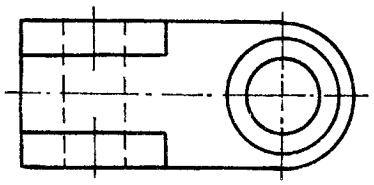
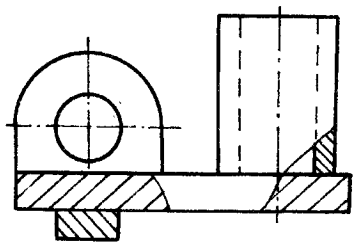
7



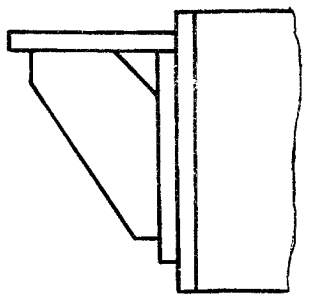
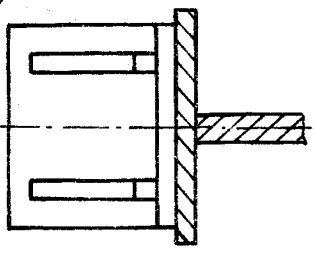
9



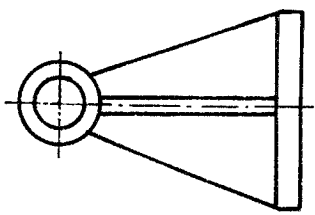
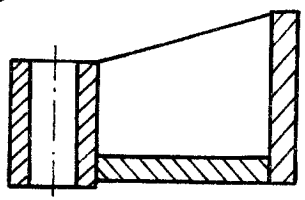
10



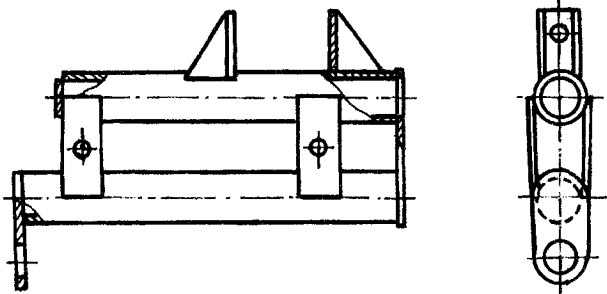
11



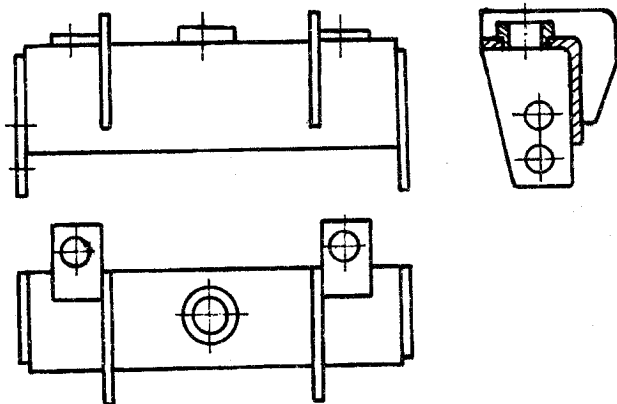
12



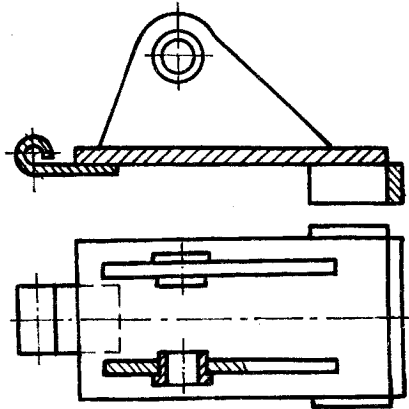
13



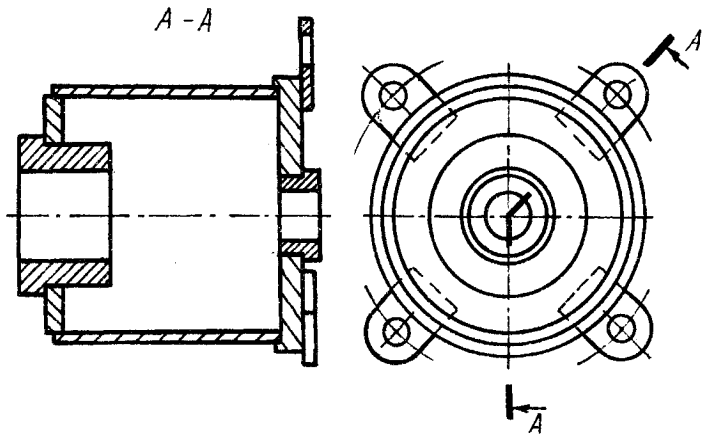
14



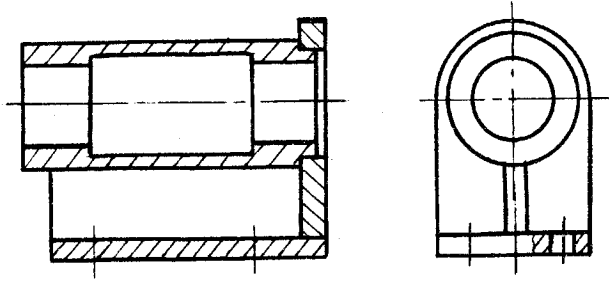
15



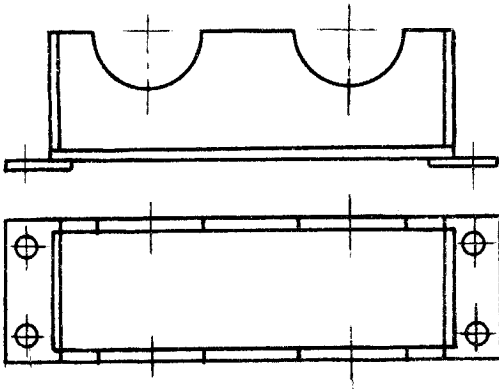
16



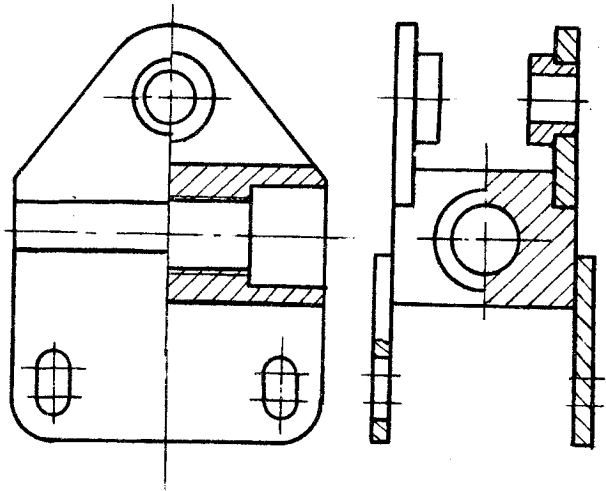
17



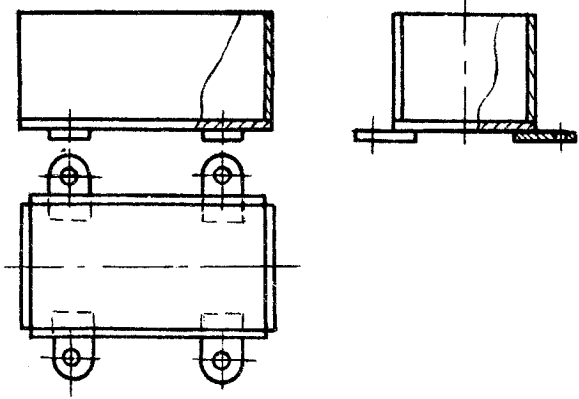
18



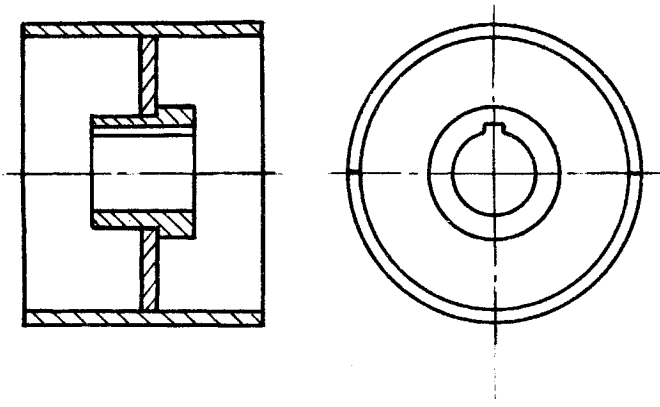
19



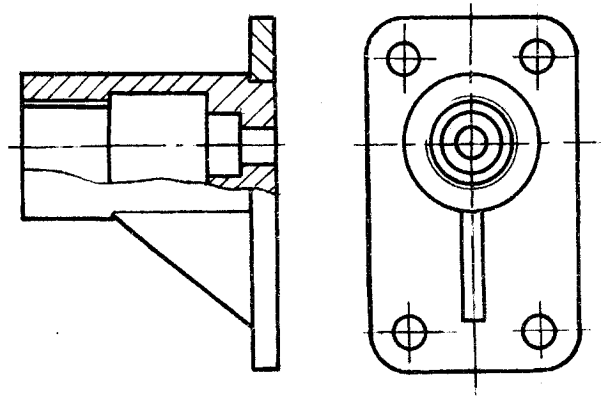
20



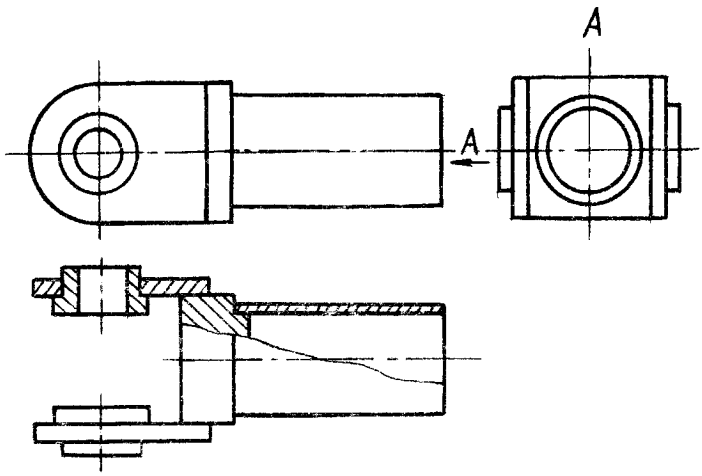
21



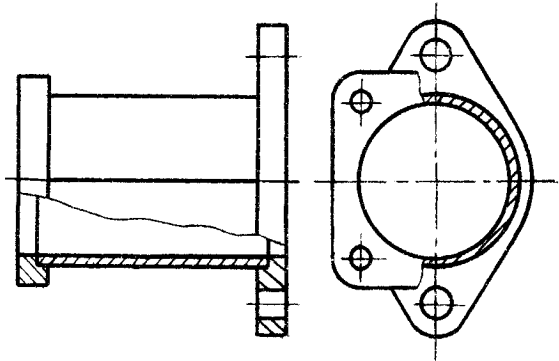
22



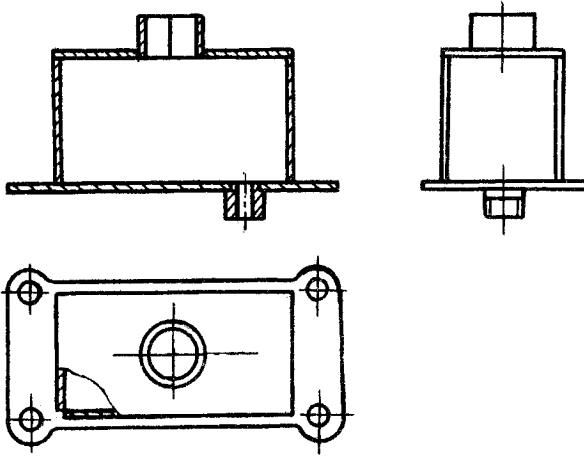
23



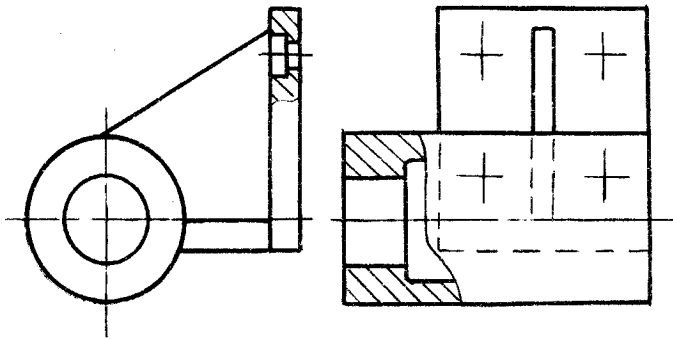
24



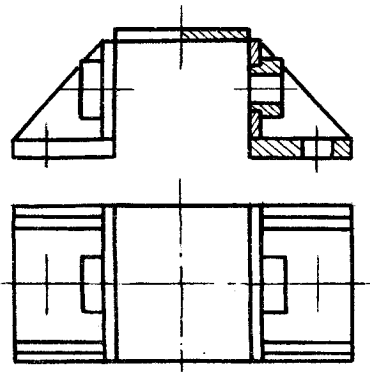
25



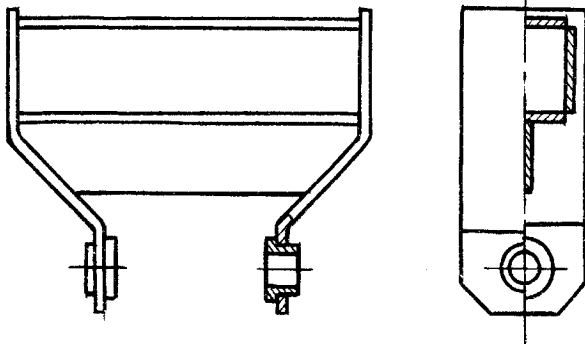
26



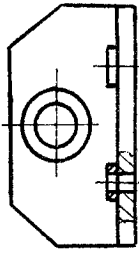
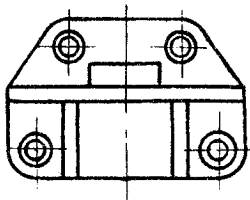
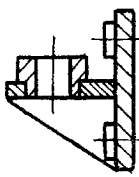
27



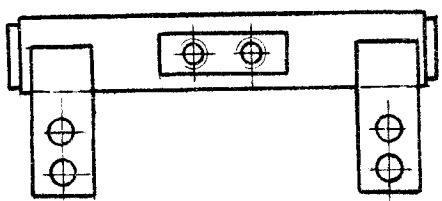
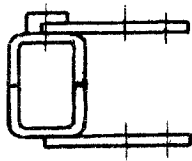
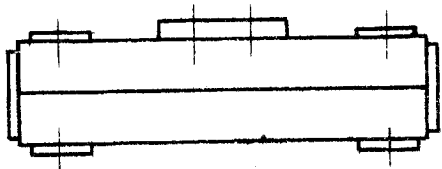
28



29









30



УП. ПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
СТУДЕНТІВ

7.1. Питання для самоперевірки

1. Як утворюються зварні з'єднання?
2. Які різновиди зварювання ви знаєте?
3. Які нові методи зварювання вам відомі?
4. В чому переваги зварних з'єднань перед з'єднаннями заклепками?
5. Як позначаються на кресленні видимі і невидимі шви?
6. Назвіть елементи, які входять в структуру умовного позначення зварного шва?
7. Поясніть, що означає T1, T3, C2, U4?
8. Що означають допоміжні знаки:
а/  та ,
б/  та ,
в/  та  ?
Що спільного і яка відмінність між ними?
9. Які спрощення використовуються при позначенні зварних швів на кресленні?
10. Як утворюються паяні шви?
11. Де використовуються паяні з'єднання?
12. В яких випадках використовують переважно пайку, а не зварювання? В чому її переваги?
13. Як зображуються на кресленнях паяні та клеєні шви?
14. Які бувають припої? Як вони вказуються на кресленні?
15. Як штрихуються деталі на зварних, паяних та клеєвих з'єднаннях?

7.2. Завдання для самостійної підготовки студентів

I. Прочитайте умовні позначення зварних швів /рис.43/.

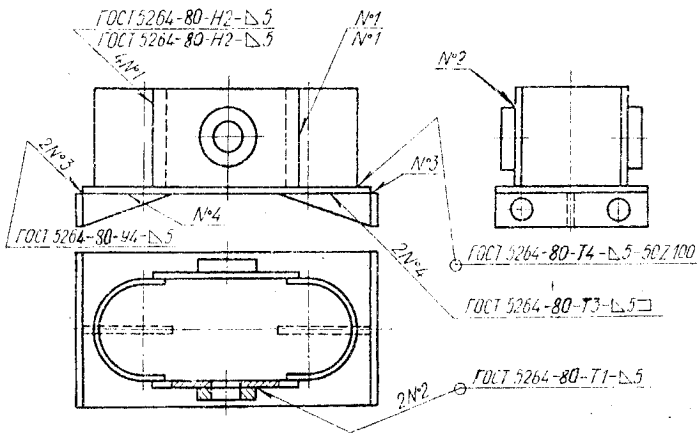
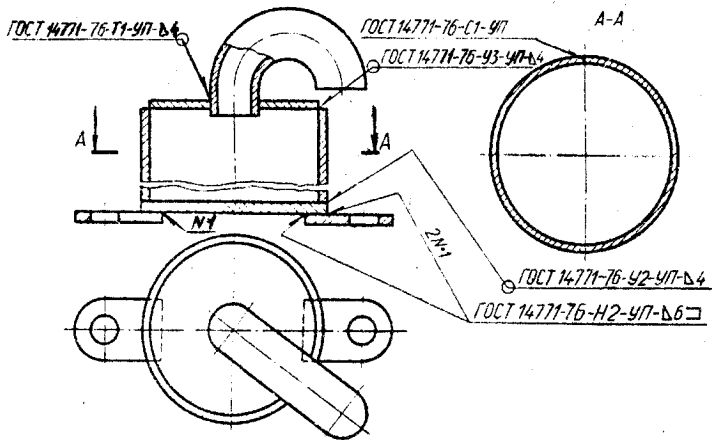


Рис.43

2. Побудуйте ортогональні проєкції з'єднання, та правильно позначте зварні шви /рис.44/.

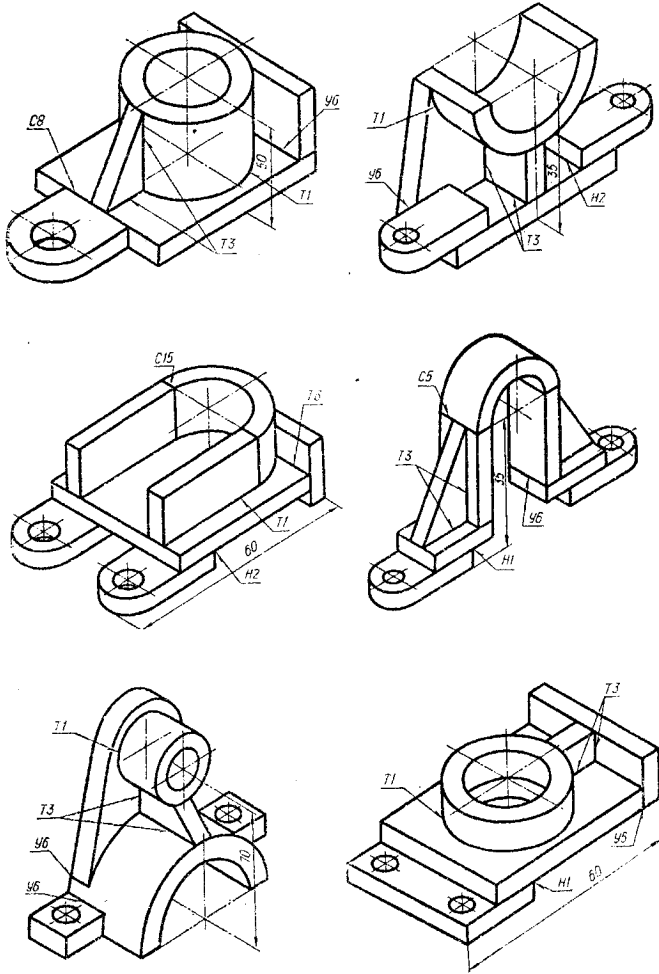


Рис. 44

3. Накресліть та позначте:

а/ з'єднання двох співвісних циліндричних труб однакового діаметру суцільним швом, підсилення шва зняти;

б/ з'єднання прямокутного фланця з каркасом із 4-х стінок, з'єднаних між собою перерваним швом;

в/ з'єднання прямокутної плити з двома пластинами /опорами/ швом внапусток.

УІІІ. ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТи БСКД 2.3І2-72, 2.3І2-82 /ст. СЕВ І38-8І /.
2. Хаскін А.М. Креслення. - К.: Вища школа, 1972.
3. Машиностроительное черчение: Учебник для студентов машиностроительных и приборостроительных специальностей вузов/ Г.П.Вяткин, А.Н. Андреева, А.К.Болтухин и др.; Под ред. Г.П.Вяткина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.,: Машиностроение, 1985. - 368 с.
4. Новичихина Л.И. Техническое черчение: Справоч. пособие - Минск: Высшэйш.шк., 1983. - 222 с.
5. Черчение / Хаскин А.М. - 4-е изд., перераб. и доп. - К.: Вища шк., 1985. - 447 с.
6. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению/ Под ред. Г.Н. Поповой. - І4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, 1981. - 416 с.

Міністерство освіти України

4-84

Вінницький державний технічний університет

Навчальне видання

Антоніна Героніївна Буда, Ольга Володимирівна Король

ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА

ЗВАРНІ З'ЄДНАННЯ

Навчальний посібник

Редактор В.О. Дружиніна

Тир. 70 прим. Зам. N

ВДТУ, 286021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95