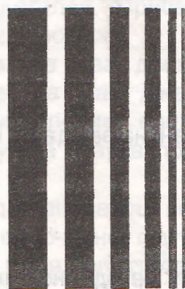


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ

Тернопільський державний технічний університет
імені Івана Пулюя



УМОВНЕ
ЗОБРАЖЕННЯ
ТА ПОЗНАЧЕННЯ
ШВІВ З'ЄДНАНЬ,
ЩО ЗВАРЮЮТЬСЯ



МЕТОДИЧНІ
ВКАЗІВКИ
ТА ЗАВДАННЯ ДО
ВИКОНАННЯ
ГРАФІЧНИХ РОБІТ
З КУРСУ
МАШИНОБУДІВНОГО
КРЕСЛЕННЯ

Тернопіль

1999

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра графічного моделювання

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

Рецензенти: Зубченко І.І. професор, к.т.н.,
Нагорняк С.Г. професор, д.т.н.

Відповідальний за випуск: ст. викл. Рассказов Ю.С.

Методичні вказівки розглянуті і затверджені на засіданні кафедри,
протокол № 3 від 27.10.1998р.

Методичні вказівки рекомендовані до друку методичною комісією
університету, протокол № 2 від 29.10.98р.

З'ЄДНАННЯ ДЕТАЛЕЙ ЗВАРЮВАННЯМ.

Зварні конструкції виготовляються з різних матеріалів, які зварюються різними способами. В залежності від типу зварного з'єднання, марки і товщини конструкційного матеріалу, способу зварки, кромкам деталей, які входять в склад зварної конструкції, перед зваркою надають певну форму (скіс кромок, відбортовка та інше). Розміри конструктивних елементів підготовлених кромок і зварних швів визначають технологічні властивості зварного з'єднання, його якісні показники.

Типи зварних швів, розміри конструктивних елементів підготовлених кромок і швів встановлюються комплексом стандартів. Ці стандарти охоплюють зварні з'єднання з вуглецевих і легированих конструкційних сталей, алюмінія і алюмінієвих сплавів, міді і міднонікелевих сплавів, які зварюються найбільш розповсюдженими в промисловості способами зварки: ручна дугова; автоматична і напіваавтоматична під флюсом і в середовищі захисних газів; електрошлакова і контактна.

Стандарти на типи зварних швів встановлюють раціональну номенклатуру типів зварних швів, оптимальні розміри конструктивних елементів підготовлених кромок і швів, що дозволяє суттєво зменшити кількість наплавленого металу, знизити трудоемкість зварювальних робіт, скоротити розхід технологічних зварних матеріалів і електроенергії.

При використанні зварних з'єднань деталей, місце з'єднання нагрівають до температури пластичного стану металу, металосплаву або неметалевого матеріалу, з якого виготовлені деталі. При цьому іноді додають присадочний матеріал по хімічному складу близький до матеріалу деталей. Присадка плавиться і заповнює зазор між деталями які з'єднуються.

Електрозварка буває двох видів: дугова і контактна.

Дугова зварка має джерело тепла — електричну дугу, яка виникає між металевим електродом і місцем стику деталей які зварюються. Дугова зварка поділяється на ручну, напіваавтоматичну і автоматичну.

В ручній дуговій зварці весь процес зварки проводиться вручну: зварювальник одночасно підтримує постійну довжину дуги по мірі розплавлення кінця електрода і рівномірно переміщує електрод вздовж шва.

Напіваавтоматична зварка характерна тим, що підтримка постійної довжини дуги проходить автоматично без участі зварювальника.

В автоматичній зварці обидва рухи автоматизовані.

Контактна зварка буває таких видів: стикова (рис.1,а), точкова (рис.1,б), шовна /роликова/ (рис.1,в) та рильсфна.

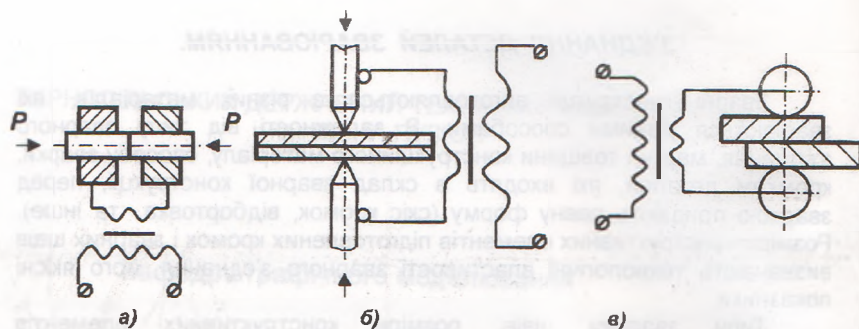


Рис.1

Крім зварки, деталі з'єднуються за допомогою пайки: паяне місце нагрівають лише до температури плавлення припою, яка набагато нижча температури плавлення матеріалу деталей які з'єднуються.

Шви зварних з'єднань класифікуються по таких ознаках:

- а) по вигляду зварних з'єднань;
- б) по формі поперечного перетину кромки деталей, що зварюються;
- в) по характеру виконання шва.

По вигляду зварного з'єднання, тобто за взаємним розташуванням деталей, які зварюються, розрізняють з'єднання: стикові – С; кутові – К; таврові – Т; внапусток – В.

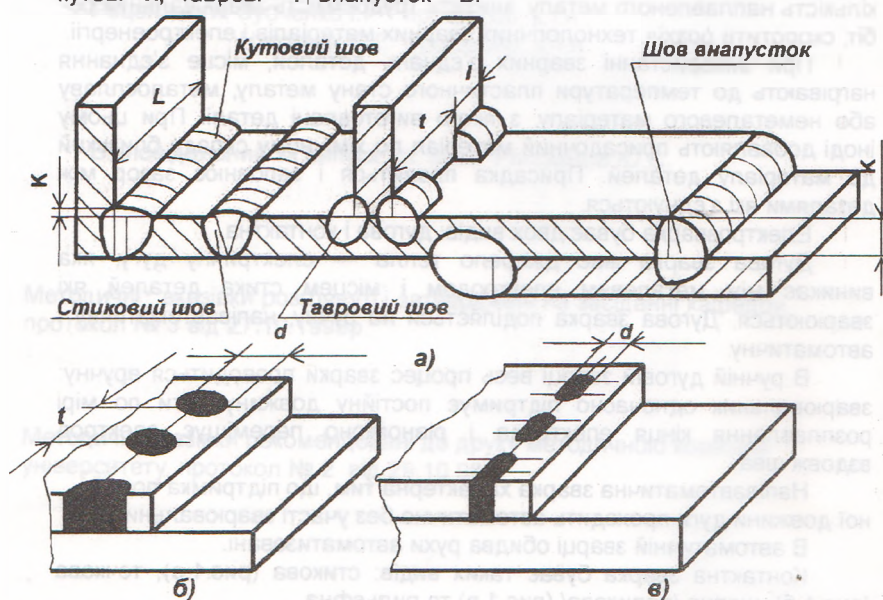


Рис.2

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

По формі поперечного перерізу кромок розрізняють шви без скосу кромок, з відбортовкою однієї або двох кромок, з прямим скосом однієї кромки, двох кромок, з криволінійним скосом двох кромок і т.п.. Характер підготовки кромок залежить від вимог до міцності шва і від товщини матеріалу, що зварюється.

Форми поперечного перерізу швів деяких зварних з'єднань і їх умовне графічне зображення показано в табл.1.

По характеру допоміжні шви можуть бути односторонні і двохсторонні. Розрізняють також шви неперервні і перервні, в яких зварка виконується окремими ділянками. В двохсторонніх швах ділянки, які проварюються, можуть бути розташовані в ланцюговому порядку, або в шаховому. Буквою *Л* позначають довжину ділянки, яку проварюють, а буквою *т* – крок.

УМОВНЕ ЗОБРАЖЕННЯ І ПОЗНАЧЕННЯ ШВІВ З'ЄДНАНЬ, ЩО ЗВАРЮЮТЬСЯ НА КРЕСЛЕННІ (ГОСТ 2.312 – 72).

Шов зварного з'єднання незалежно від способу зварки умовно зображають:

- видимий – суцільною основною лінією (рис.3,а,в);
- невидимий – штриховою лінією (рис.3,а).

Видиму одиночну зварну точку, незалежно від способу зварки, умовно зображають знаком + (рис.3,б), який виконують суцільною товстою лінією (рис.3,д). Невидимі одиночні точки на кресленні не зображають.

Від зображення шва чи одиночної точки проводять лінію-виноску, яка закінчується односторонньою стрілкою (рис.3). Якщо необхідно дати умовне зображення шва, то лінія-виноска закінчується поличкою. Переважно лінію-виноску проводять від видимого зварного шва. Якщо шов нестандартний, то на кресленні у вигляді виносного елемента вказують всі необхідні конструктивні елементи шва (рис.3,ж). Якщо шов багатопрхідний, тобто утворений декількома проходами електричної дуги, то на кресленні допускають вказувати контури окремих проходів, позначаючи їх послідовність прописними буквами алфавіту кирилиці (рис.3,е).

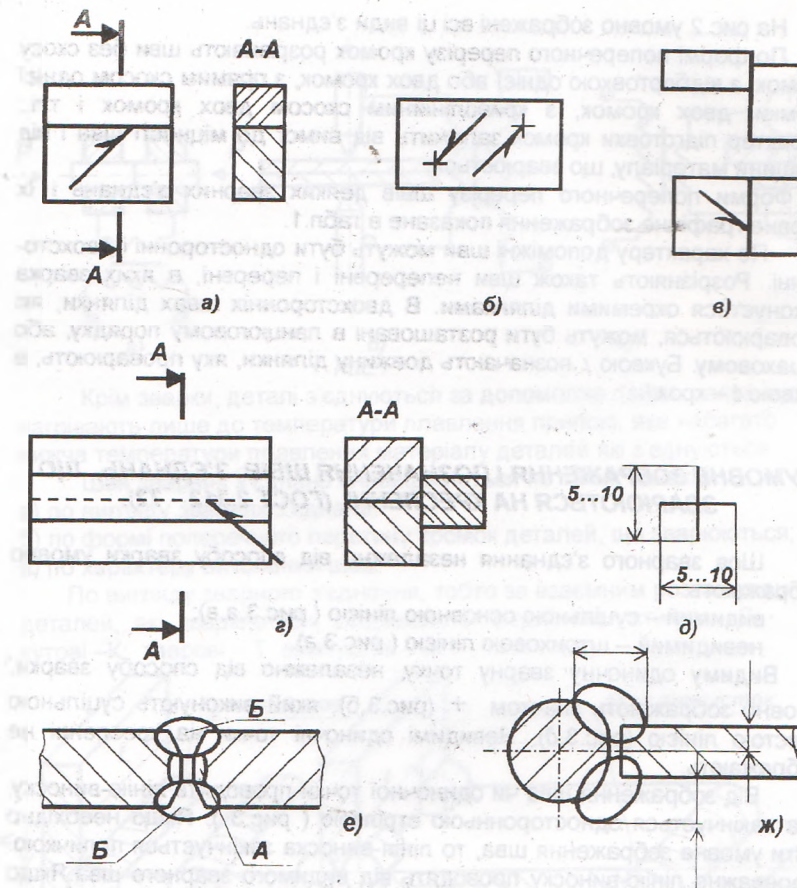


Рис.3

1. В таблиці 1 надані допоміжні знаки які проствляють в умовному позначенні зварних швів. Ці знаки виконують суцільними тонкими лініями, причому висота знаків повинна дорівнюватись висоті цифр які входять в позначення шва.

2. Структура умовного позначення стандартного зварного шва приведена на схемі 1.

Якщо шов нестандартний, то його умовне позначення виконують по схемі 2.

Таблиця 1
ГОСТ 2.312-72

Допо- міжний знак	Значення допоміжного знака	Розташування допоміжного знака відносно полички лі- нії виноски, проведеної від зображення шва	
		З лицевої сторони	З зворотньої сторони
	Підсилення шва зняти.		
	Напливи та нерівності шва обробити з плавним переходом до основного металу.		
	Шов виконати при монтажі виробу, тобто при встановленні його за монтажним кресленням в місці застосування.		
	Шов переривчастий або точко- вий з ланцюговим розташуван- ням. Кут нахилу лінії = 60°.		
	Шов переривчастий або точко- вий з шаховим розташуванням.		
	Шов по замкненій лінії. Діаметр знака — 3...5 мм.		
	Шов по незамкненій лінії. Знак застосовують, якщо розташу- вання шва зрозуміле з крес- лення.		

ПРИМІТКА:

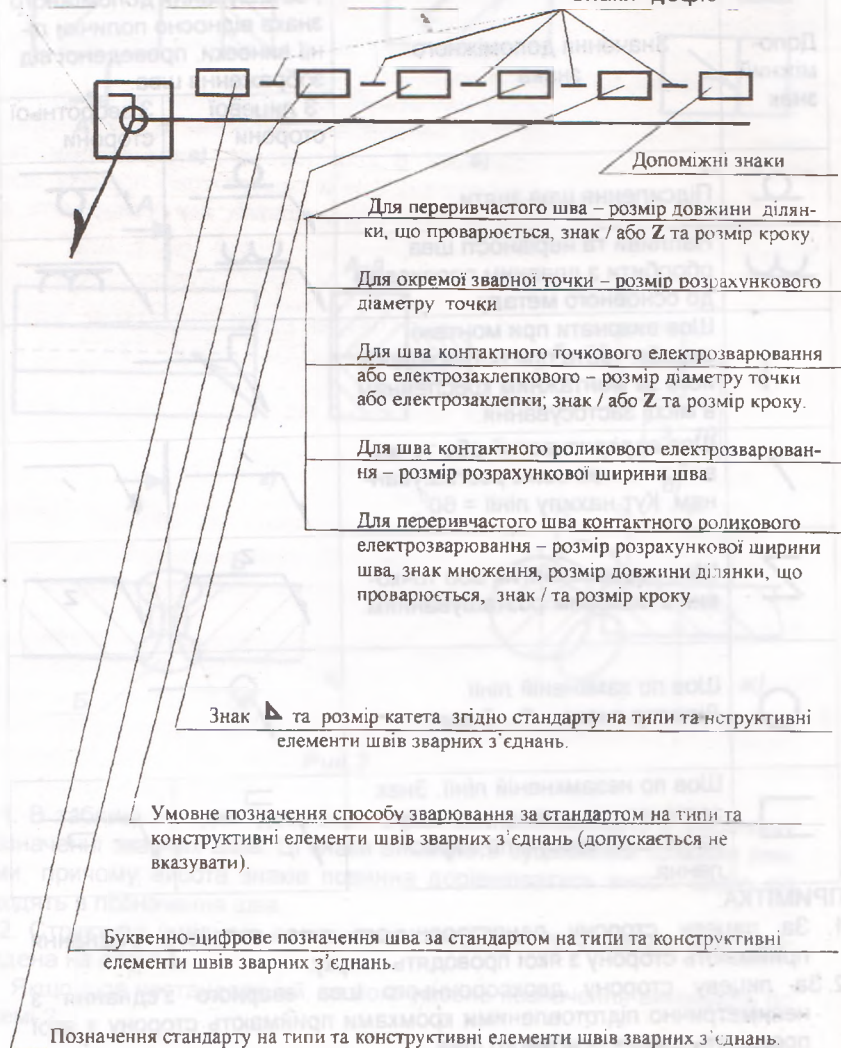
1. За лицеву сторону одностороннього шва зварного з'єднання приймають сторону з якої проводять зварку.
2. За лицеву сторону двохстороннього шва зварного з'єднання з несиметрично підготовленими кромками приймають сторону з якої проводять зварку основного шва.

За лицеву сторону двохстороннього шва зварного з'єднання з симетрично підготовленими кромками може бути прийнята люба сторона.

Схема №1

Допоміжні знаки шва по замкненій лінії та монтажного шва.

Знаки "дефіс"



3. Умовне позначення шва наносять:

- а) на полиці лінії-виноски, проведеної від зображення з лицевої сторони (рис.4,а);
- б) під полицкою лінії-виноски, проведеної від зображення шва з зворотньої сторони (рис.4,б).

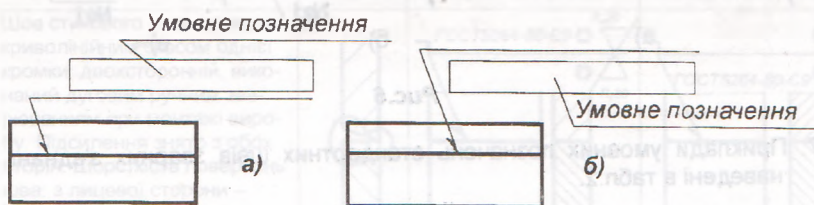


Рис.4

4. Позначення шорсткості механічно обробленої поверхні шва наносять на полиці або під полицкою лінії-виноски після умовного позначення шва (рис.5), або вказують в таблиці швів, або приводять в технічних вимогах креслення (наприклад: "Шорсткість поверхонь зварних швів ∇ ").

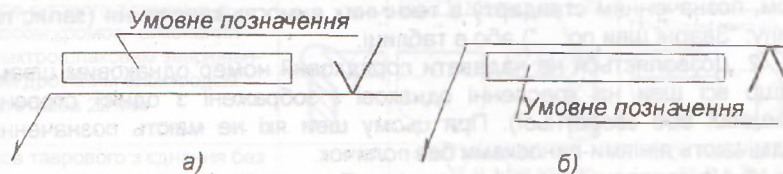


Рис.5

5. Зварні матеріали вказують на кресленні в технічних вимогах або в таблиці швів.

6. При наявності на кресленні однакових швів позначення наносять в одному з зображень, а від зображень решти швів проводять лінії-виноски з полицками.

Всім однаковим швам присвоюють один порядковий номер, який наносять:

- а) на лінії-виносці на якій нанесене позначення шва (рис.6,а).
 - б) на полиці лінії-виноски, проведеної з лицевої сторони від зображення шва (рис.6,б);
 - в) під полицкою лінії-виноски, проведеної від зображення шва, який не має позначення, з зворотньої сторони (рис.6,в).
- Кількість однакових швів допускається вказувати на лінії-виносці, яка має полицку з нанесенням позначення (рис.6,а).

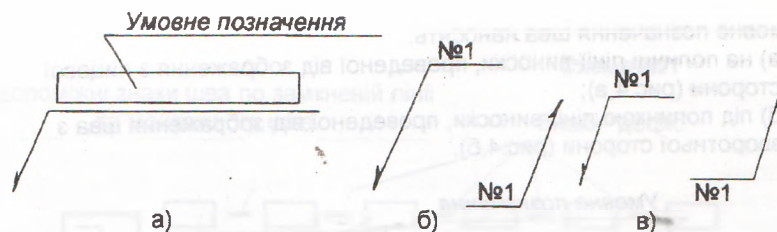


Рис.6

7. Приклади умовних позначень стандартних швів зварних з'єднань наведені в табл.2.

СПРОЩЕНЕ ПОЗНАЧЕННЯ ШВІВ З'ЄДНАНЬ, ЩО ЗВАРЮЮТЬСЯ.

Стандарт на позначення швів зварних з'єднань в деяких випадках дозволяє спрощувати позначення :

1. При наявності на кресленні швів, виконаних за одним стандартом, позначенням стандарту в технічних вимогах креслення (запис по типу: "Зварні шви по ...") або в таблиці.

2. Дозволяється не надавати порядковий номер однаковим швам, якщо всі шви на кресленні однакові і зображені з однієї сторони (лицевої або зворотньої). При цьому шви які не мають позначення відмічають лініями-виносками без поличок.

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

4. На кресленні виробу, в якому існують однакові складові частини, які зварюються однаковими швами, ці шви допускається відмічати лініями-виносками і їх позначення наносити тільки на одному з зображень однакових частин (переважно на зображенні до якого проведена лінія-виноска з номером позиції).

5. Дозволяється відмічати на кресленні шви лініями-виносками, а проводити вказівки по зварці записом у технічних вимогах креслення, якщо цей запис одночасно визначає місце зварки, спосіб зварки, типи швів зварних з'єднань і розміри їх конструктивних елементів в поперечному перерізі, а також розташування швів.

6. Однакові вимоги, які визначають до всіх швів або груп швів, приводять один раз в технічних вимогах чи в таблиці швів.

Таблиця 2

Приклади умовних позначень стандартних швів
з'єднань, що зварюються.

Характеристика шва	Форма попер. січ шва	Умовне позначення шва, зображеного на кресленні	
		З лицевої сторони	З зворотньої сторони
Шов стикового з'єднання з криволінійним скосом однієї кромки, двохсторонній, виконаний дуговим ручним зварюванням при монтажі виробу. Підсилення знято з обох сторін. Шорсткість поверхонь шва: з лицевої сторони – R_{20} мкм; з зворотньої сторони – R_{80} мкм.			
Шов кутового з'єднання без скосу кромки, двохсторонній, виконаний автоматичним зварюванням під шаром флюсу з ручним підварюванням за замкнутою лінією.			
Шов кутового з'єднання зі скосом кромки, виконаний електрошлаковим зварюванням дрітним електродом. Катет шва 22 мм.			
Шов таврового з'єднання без скосу кромки, двохсторонній, переривчастий, з шаховим розташуванням, виконаний електродуговим ручним зварюванням в захисних газах металевим електродом, що не плавиться, за замкнутою лінією.			
Шов з'єднання внапуск без скосу кромки, односторонній, виконаний електродуговим напівавтоматичним зварюванням в захисних газах електродом, що плавиться. Шов за незамкнутою лінією. Катет шва 5 мм.			

В даних методичних вказівках подаються основні типи швів зварних з'єднань по ГОСТ 5254-80.

Цей стандарт розповсюджується на шви зварних з'єднань з вуглецевих і низьковуглецевих сталей, виконаних ручним електродуговим зварюванням металевим електродом що плавиться у всіх просторових положеннях і встановлює конструктивні елементи їх основних типів.

Стандарт не розповсюджується на шви зварних з'єднань труб і шви які виконуються методом зварки глибокого проплавлення.

Студенти всіх форм навчання, перед тим як починати виконання графічних робіт даного завдання, повинні вивчити ці методичні вказівки і виконувати робоче креслення однієї деталі на форматі А3 по своєму варіанту, доданок якого знаходиться в цьому ж методичному посібнику.

Основною задачею виконання даного завдання є:

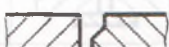
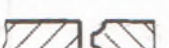
- вірно оформити робоче креслення і заповнити основний напис;
- креслення повинно бути виконане в трьох проекціях з необхідними розрізами, аксонометрія у відповідному масштабі, з простановкою всіх необхідних розмірів по ГОСТу;
- по характеристиці швів, заданих варіантом, проставити на кресленні умовне позначення швів зварних з'єднань по зрізку виконаного робочого креслення зварного з'єднання.

Основні типи швів зварних з'єднань повинні відповідати зображенням наведеним в таблиці 3.

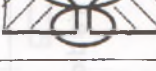
Таблиця 3
По ГОСТ 5264-80

Вид з'єднання	Форма підготовлених кромок	Характер виконаного шва	Форма поперечного січення		Межі товщин деталей, що зварюються	Умовне позначення шва
			Підготовлених кромок	Виконаного шва		
С Т И К О В Е	З відбортовкою двох кромок	Односторонній			1-4	C1
					1-12	C28
	З відбортовкою однієї кромки				1-4	C3
					1-4	C2
	Без скосу кромок	Односторонній з підкладкою, що знімається			1-4	C4
		Односторонній з підкладкою, що залишається			1-4	C5
	Без скосу кромок	Односторонній замковий			1-4	C6
	Без скосу кромок	Двохсторонній			2-5	C7
	Без скосу кромок з наступним струганням				6-12	C42

Продовження таблиці 3

Вид з'єднання	Форма підготовлених кромки	Характер виконаного шва	Форма поперечного січення		Межі товщин деталей, що зварюються	Умовне позначення шва
			Підготовлених кромки	Виконаного шва		
С Т И К О В Е	Зі скосом однієї кромки	Односторонній			3-60	C8
		Односторонній з підкладкою, що знімається			3-60	C9
		Односторонній з підкладкою, що залишається			3-60	C10
		Односторонній замковий			3-60	C11
					3-60	C12
	З криволінійним скосом однієї кромки	Двохсторонній			15-100	C13
					15-100	C14
					8-100	C15
					30-120	C16
	З ламаним скосом однієї кромки					
	З двома симетрич. скосами однієї кромки					
	З двома симетричн. криволінійнимискосами однієї кромки					

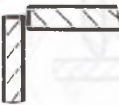
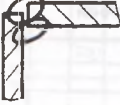
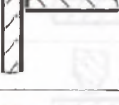
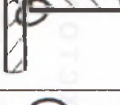
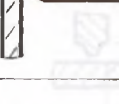
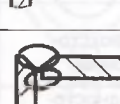
Продовження таблиці 3

Вид з'єднання	Форма підготовлених кромок	Характер виконаного шва	Форма поперечного січення		Межі товщин деталей, що зварюються	Умовне позначення шва
			Підготовлених кромок	Виконаного шва		
С Т И К О В Е	З двома несиметр. скосами однієї кромки	Двохсторонній			12-100	C43
	Зі скосом двох кромок	Односторонній			3-60	C17
		Односторонній на підкладці, що знімається			3-60	C18
		Односторонній на підкладці, що залишається			6-100	C19
		Односторонній замковий			6-60	C20
		Двохсторонній			3-60	C21
	Зі скосом двох кромок з наступним струганням				8-40	C45
	З криволінійним скосом двох кромок				15-100	C23

Продовження таблиці 3

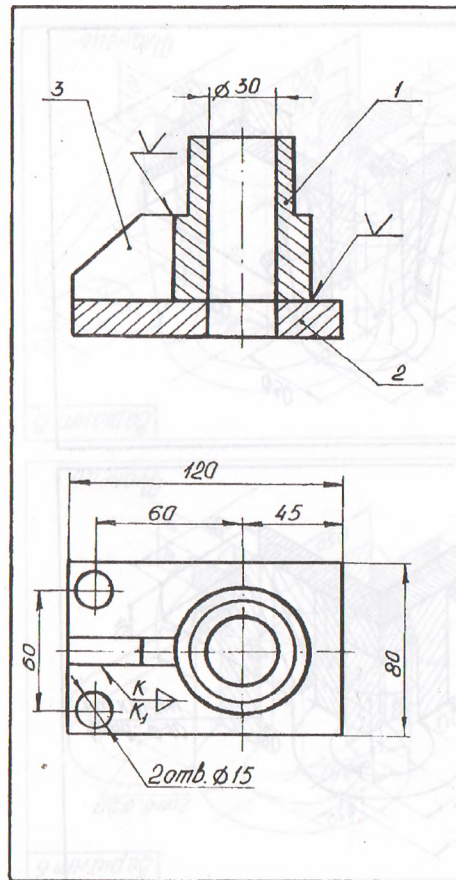
Вид з'єднання	Форма підготовлених кромок	Характер виконаного шва	Форма поперечного січення		Межі товщин деталей, що зварюються	Умовне позначення шва
			Підготовлених кромок	Виконаного шва		
СИКО	3 ламаним скосом двох кромок	Двохсторонній			15-100	C24
	3 двома симетричними скосами двох кром.				8-120	C25
	3 двома симетричними криволінійними скосами двох кром.				30-175	C26
	3 двома симетричними ламаними скосами двох кром.				30-175	C27
	3 двома несиметричними скосами двох кромок				12-120	C39
КУТОВЕ	3 відбортовкою однієї кромки	Односторонній			1-4	K1
					1-12	K2

Продовження таблиці 3

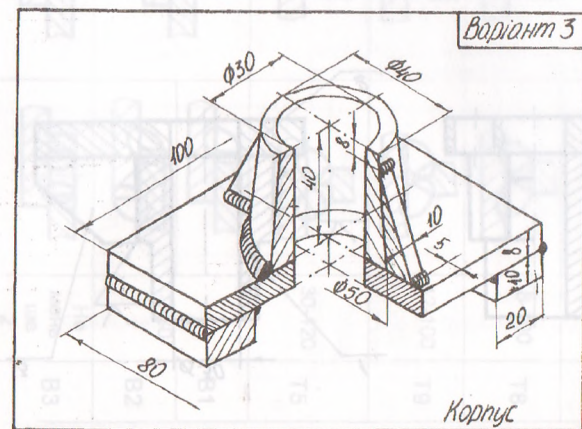
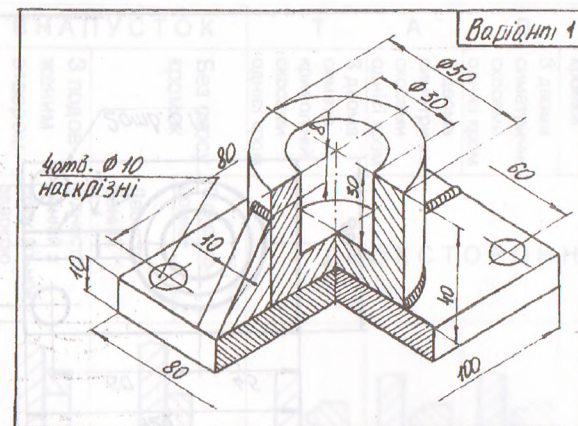
Вид з'єднання	Форма підготовлених кромки	Характер виконаного шва	Форма поперечного січення		Межі товщин деталей, що зварюються	Умовне позначення шва
			Підготовлених кромки	Виконаного шва		
К У	Без скосу кромки	Односторонній			1-30	K4
		Двохсторонній			2-30	K5
Т О В	Зі скосом однієї кромки	Односторонній			3-60	K6
		Двохсторонній			3-60	K7
	З двома скосами однієї кромки	Двохсторонній			8-100	K8
Е	Зі скосом двох кромки	Односторонній			3-60	K9
		Двохсторонній			3-60	K10

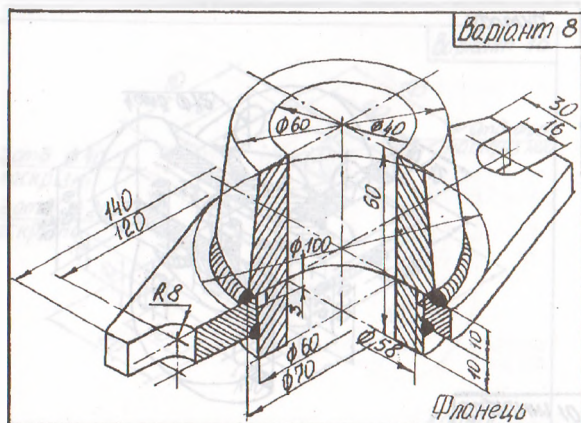
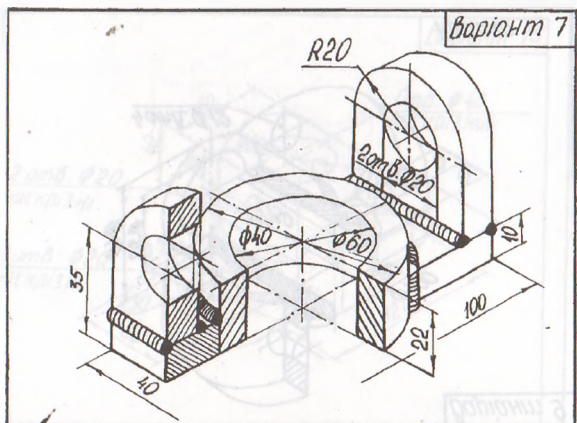
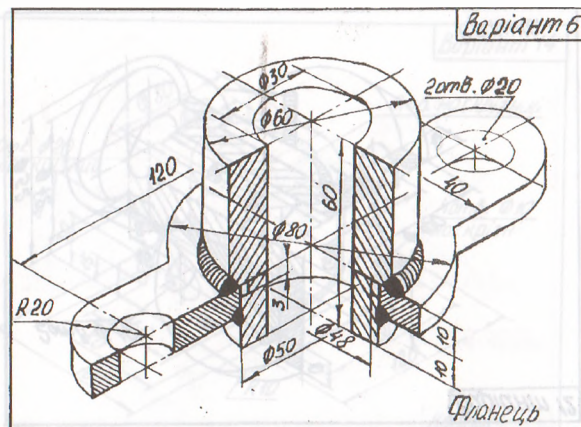
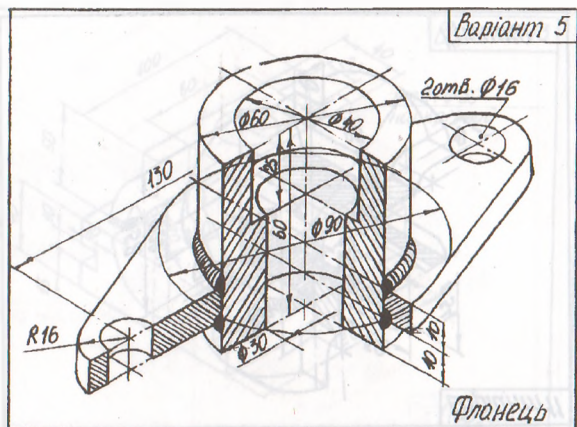
Вид з'єднання	Форма підготовлених кромок	Характер виконаного шва	Форма поперечного січення		Межі товщин деталей, що зварюються	Умовне позначення шва
			Підготовлених кромок	Виконаного шва		
Е В О Р В А Т	Без скосу кромки	Односторонній			2-40	T1
		Двохсторонній			2-40	T3
	Зі скосом однієї кромки	Односторонній			3-60	T6
					3-60	T7
	З кривол скосом однієї кромки	ДВОХСТОРОННІЙ			15-100	T2
	З двома симетричн. скосами однієї кром				8-100	T8
	З двома симетричн. скосами однієї кром				12-100	T9
	З двома симетр. криволіній. скосами однієї кром				30-120	T5
	Без скосу кромки	Односторонній			2-60	B1
		Двохсторонній				B2
ВНАПУСТОК	З подовженням отвором	Односторонній з несуцільною зваркою			Не менше 2	B3

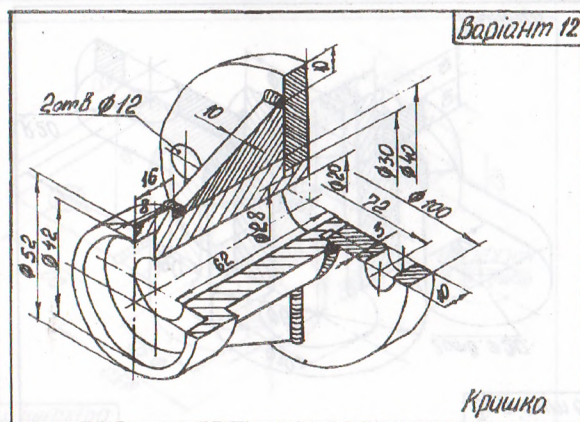
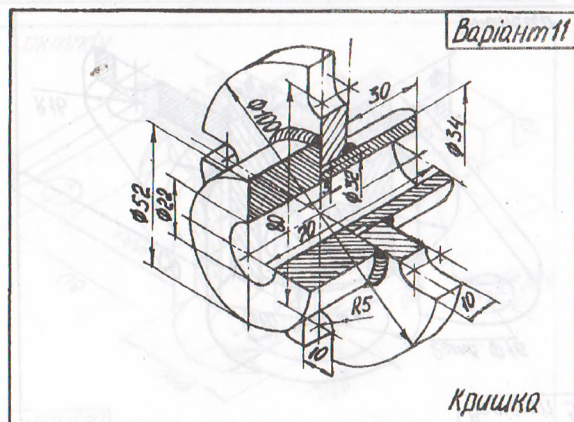
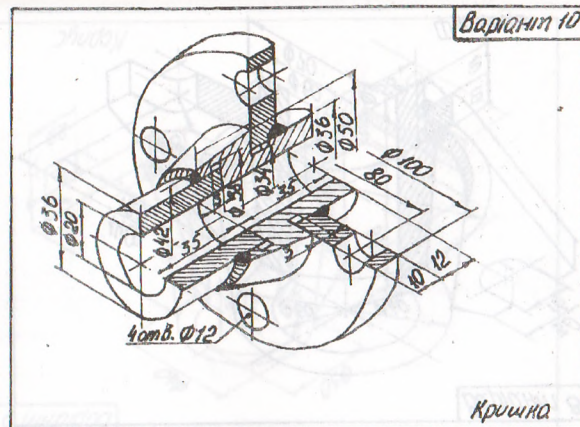
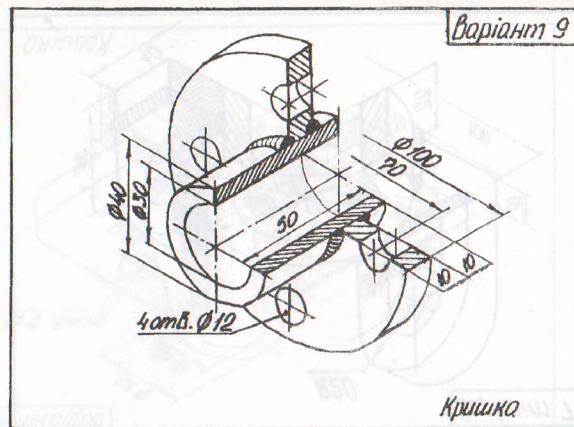
17

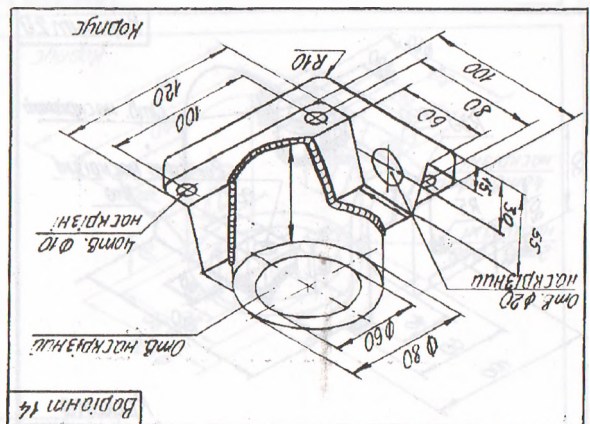
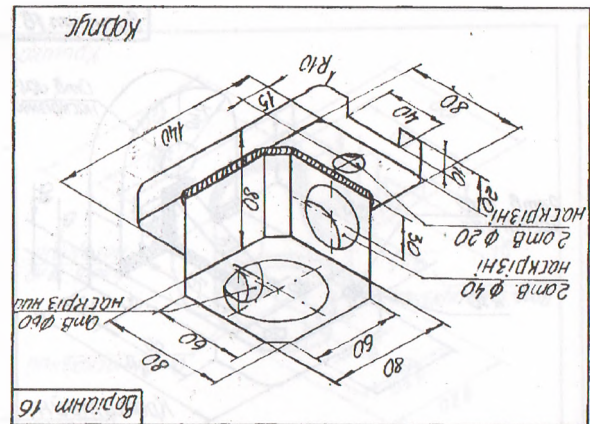


8V









Варіант 17



Варіант 19



R20

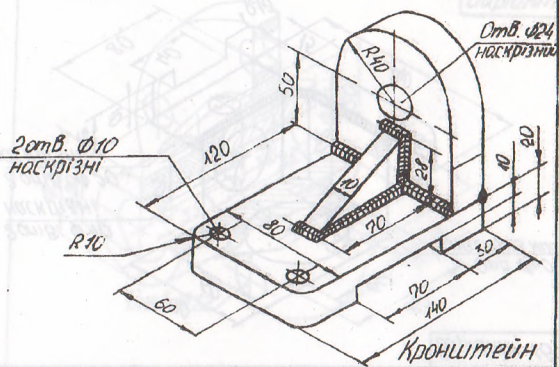
R30

Отв. наскрізний

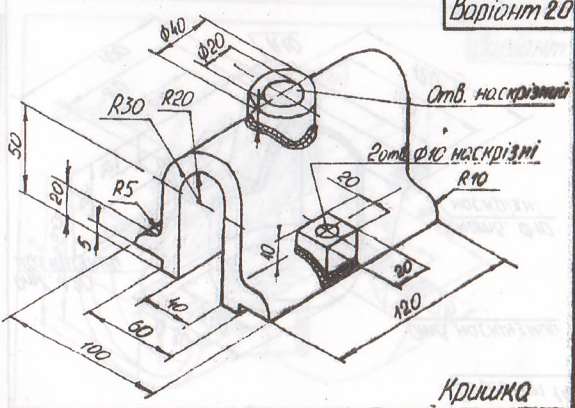
60тв. Ø10
НОСКРІЗНІ

Корпус

Вариант 18

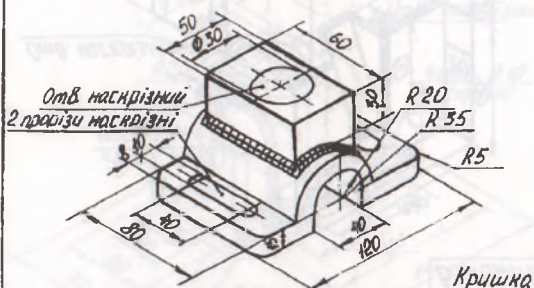


Вариант 20

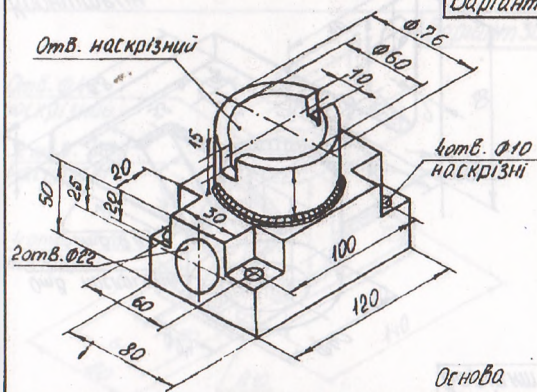


22

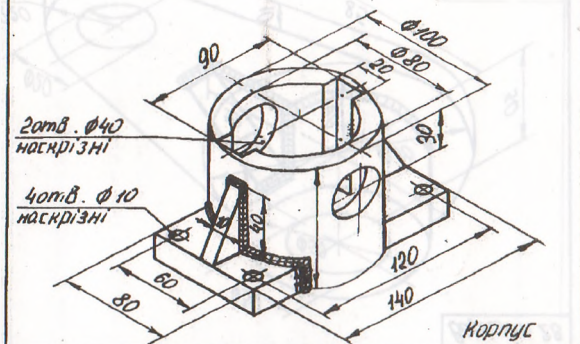
Варіант 21



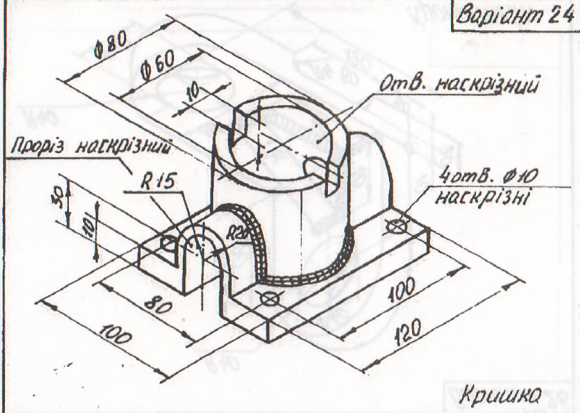
Варіант 23



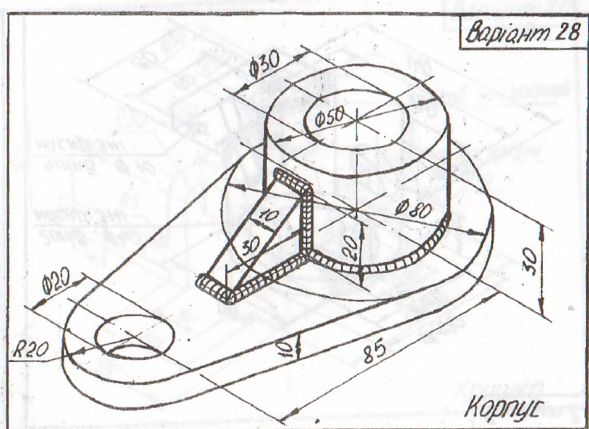
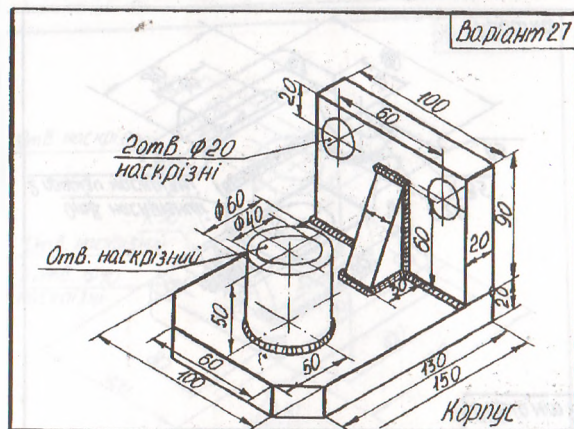
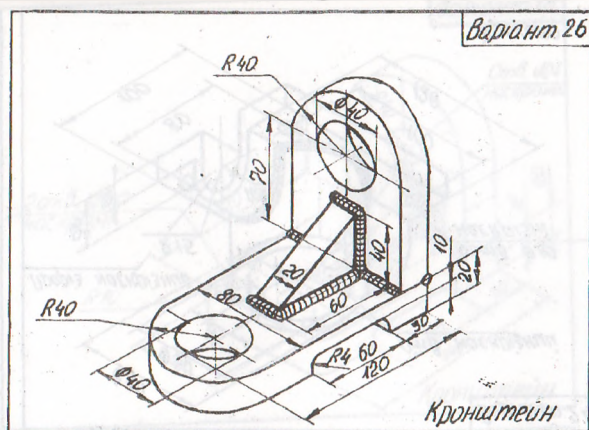
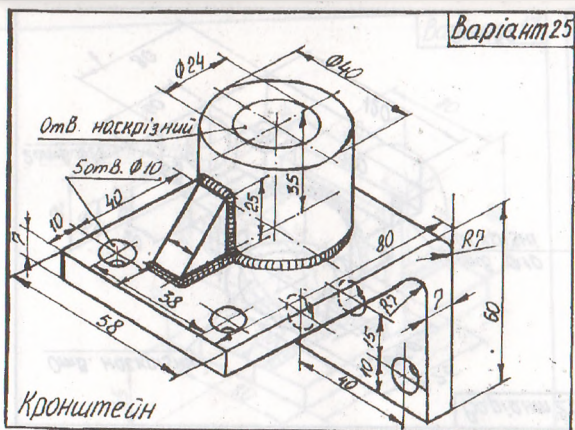
Варіант 22



Варіант 24

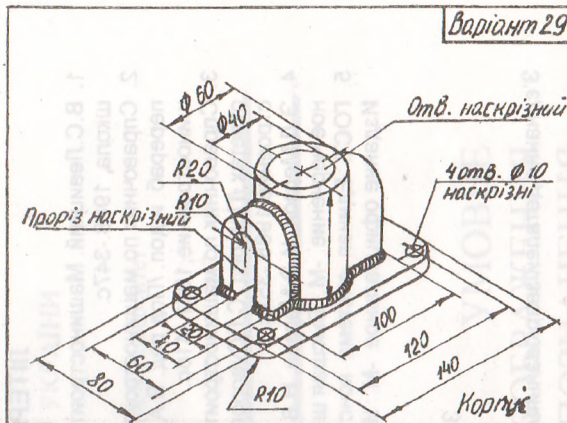


23

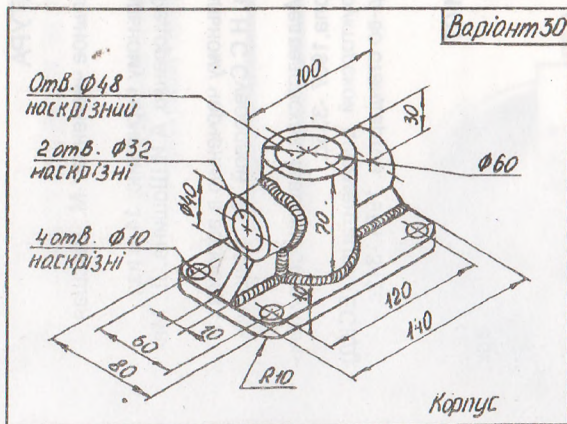




Варіант 29



Варіант 30



З У РСУ

МАШИНОБУДІВНОГО

СЛЕСЯКА

1999

ЛІТЕРАТУРА

1. В.С.Левицкий. Машиностроительное черчение. -М.: Высшая школа, 1988.-347с.
2. Справочник по машиностроительному черчению: 14-е изд., перераб. и доп. /Под ред. В.А.Федоренко, А.И.Шошина.-Л.: Машиностроение, 1981.-416с.
3. Справочник по машиностроительному черчению в вопросах и ответах./Под ред. С.Г.Суворова, Н.С.Суворовой. -М.: Машиностроение, 1985.-352с.
4. Э.Д.Мерзон, И.Э.Мерзон, Н.В.Медведовская. Машиностроительное черчение. -М.: Высшая школа, 1987.-335с.
5. ГОСТ. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Издание официальное. -М.: Изд-во стандартов, 1984.-342с.

ЗМІСТ

	арк.
З'єднання деталей зварюванням.	1
Умовне зображення і позначення швів з'єднань, що зварюються на кресленні (ГОСТ 2.312-72)	3
Спрощене позначення швів з'єднань, що зварюються	8
Приклади умовних позначень стандартних швів з'єднань, що зварюються	9
ГОСТ 5264-80	11
Типовий взірець завдання	17
Варіанти завдань	18...25
Література	