

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД

ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки

**до виконання графічних робіт з інженерної графіки
«З'єднання деталей», «Складальний кресленик»
(для самостійної роботи студентів)**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД

ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Методичні вказівки

до виконання графічних робіт з інженерної графіки
«З'єднання деталей», «Складальний кресленик»
(для самостійної роботи студентів)

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні кафедри нарисної
геометрії та інженерної графіки
Протокол № 9 від 20.04.2012 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні навчально – видавничої
ради ДонНТУ
Протокол № 4 від 2012 р.

Донецьк 2012

Методичні вказівки до виконання графічних робіт з інженерної графіки «З'єднання деталей», «Складальний кресленик» (для самостійної роботи студентів) / Укл.: М. С. Гармаш, –Донецьк: ДонНТУ, 2012 –22 с.

Наведені приклади графічних робіт, які виконуються у другому семестрі та методичні рекомендації до їхнього виконання.

Укладач : М. С. Гармаш, доц.

Рецензент : Д. В. Неснов, доц.

Відповідальний за випуск : І. А. Скідан, проф.

Загальна підготовка студентів з інженерної графіки технологічних спеціальностей передбачає вивчення тем: “З’єднання деталей”, “Складальний кресленик”, “Деталі з натури”, “Деталювання”.

З’єднання деталей

Перед виконанням цього завдання необхідно вивчити методичні вказівки “З’єднання деталей”/ 7 /.

Варіант свого завдання студент обирає за порядковим номером журналу групи (табл.1).

Допоміжні матеріали для виконання завдання “З’єднання деталей” надано в табл.2.

Приклад виконання цього завдання показано на рис.1.

Завдання виконується на форматі А3.

На листі необхідно накреслити:

- спрощене зображення з’єднання болтом (рис.2).
- гніздо свердлине під шпильку (рис.3).
- гніздо нарізане під шпильку (рис.4).
- шпильку (табл.2).

Довжина шпильки $l_1 = b(\text{табл.1}) + S(\text{табл.4}) + H(\text{табл.3}) + k(0,3 \dots 0,5)d$.

Одержане число округлити до найближчої стандартної довжини: 70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120.

Примітка. Якщо кресленик виконується в системі КОМПАС, то гніздо свердлине можна буде накреслити таким чином:

Стартовая страница - Создать - Чертеж - Стандартная панель - Менеджер библиотек - Библиотеки КОМПАС - Прочие - Прикладная библиотека КОМПАС - Резьбовые отверстия - Глухое отверстие.

Для шпильки:

Стандартная панель - Менеджер библиотек - Библиотеки КОМПАС – Машиностроение - Конструкторская библиотека - Шпильки.

Складальний кресленик

Перед виконанням цього завдання необхідно вивчити методичні вказівки “Складальний кресленик”/ 8 /.

Студент виконує:

- складальний кресленик “З’єднання шпилькою” (рис.6).

Допоміжні матеріали для виконання завдання “З’єднання шпилькою” надано в табл. 2-4.

- специфікацію (рис. 7).
- схему поділу виробу на складові частини (рис. 8).

Примітка. Складальний кресленик можна виконати за допомогою системи КОМПАС.

Таблиця 1 - Варіанти завдань до теми “З’єднання деталей”

Розміри у мм

Варіанти	З’єднання болтом				З’єднання шпилькою				
	Різь, d	Товщина деталі b₁	Товщина деталі b₂	ГОСТ	Різь, d	Товщина деталі b	ГОСТ		
							Шпилька	Гайка	Шайба
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	M22x1,5	30	30	7798-70	M18	45	22032-76	5915-70	11371-78
2	M24	40	20		M20x1,5	50			
3	M22	35	40		M18x1,5	45			
4	M24	20	45		M20x1,5	60			
5	M24x1,5	40	30		M18	60			
6	M22	25	50		M18x1,5	65			
7	M20x1,5	40	30		M24	40	22034-76		
8	M22x1,5	35	40		M20	50			
9	M18x1,5	25	50		M22	45			
10	M24x1,5	20	45		M18	60			
11	M20	30	45		M24x2	45			
12	M22x1,5	25	45		M18	55			
13	M18x1,5	35	35		M24	40	22036-76		
14	M22x1,5	25	25		M20	45			
15	M24x1,5	20	35		M22	45			
16	M20x1,5	30	40		M22	50			
17	M24x1,5	20	40		M20	55			
18	M18	35	40		M22x1,5	40			
19	M22	30	45		M18x1,5	20	22038-76		
20	M18x1,5	40	35		M20	25			
21	M20x1,5	25	45		M18	35			
22	M22	30	40		M24x2	40			
23	M22x1,5	35	40		M24	45			
24	M20x1,5	25	45		M24	30			
25	M24	30	35		M18x1,5	25	22040-76		
26	M22x1,5	25	40		M18	20			
27	M24	20	45		M20x1,5	30			
28	M24x2	30	40		M22	35			
29	M22x1,5	20	45		M20	40			
30	M24x1,5	32	35		M18	45			

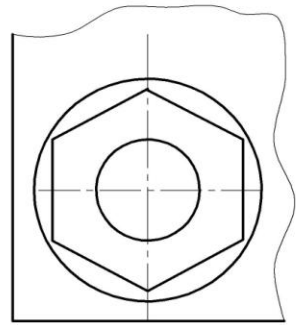
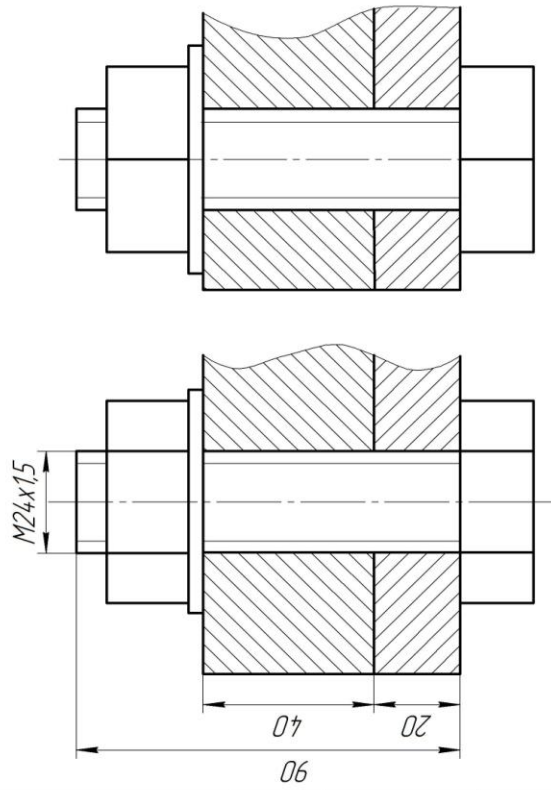
3.027.001

Гайка М24х15 ГОСТ 5915-70

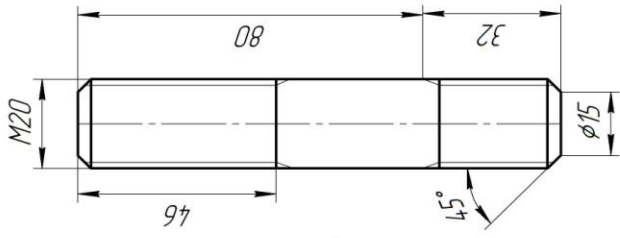
Шайба 24 ГОСТ 11371-18

Болт М24х15х90.58 ГОСТ 7798-70

та спрощене зображення з'єднання болтом

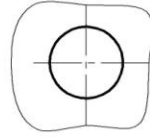
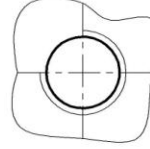
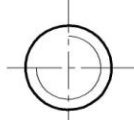
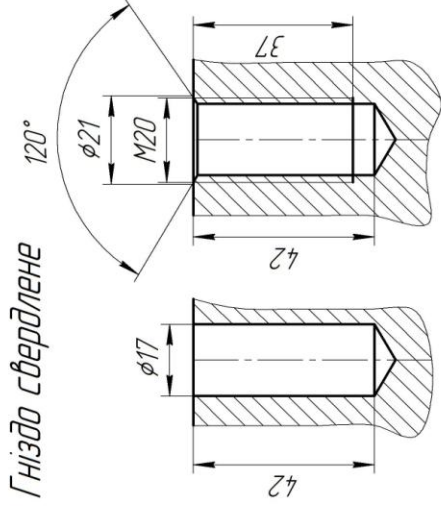


Шпилька М20х80.58 ГОСТ 22036-76



Гніздо нарізане

Гніздо свердлене



3.027.001

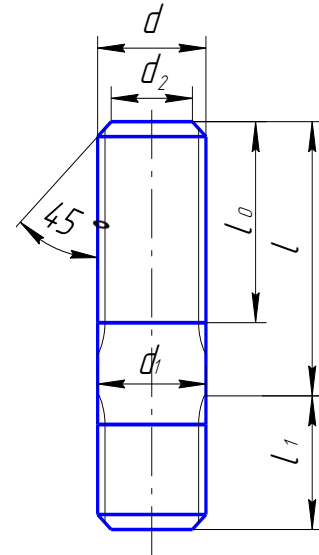
З'єднання деталей

Взам. уніф. №	Мат. №	Взам. уніф. №	Мат. №	Лист	Масштаб
					1:1
Розроб.	Петренко	Лист	Листов	1	
Проб.	Гармаш	Лист	Листов	1	
Т.контр.					
Н.контр.					
Чуд.					
ДОННТУ каф. графіки					
зр. Е.ПТТ 12а-2					
Формат А3					
Копіював					

Рис.1 З'єднання деталей

Таблиця 2 - Шпильки ГОСТ 22032-22040

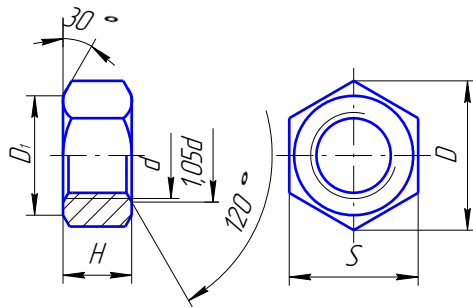
Номінальний діаметр різі, d	Крок різі, P		Діаметр стержня, d	Довжина кінця, що вгвинчується, l₁					d₂	Довжина гайкового кінця l₀
	крупний	дрібний		ГОСТ 22032-76	ГОСТ 22034-76	ГОСТ 22036-76	ГОСТ 22038-76	ГОСТ 22040-76		
16	2	1,5	16	16	20	25	32	40	12	38
(18)	2,5	1,5	18	18	22	28	36	45	13	42
20	2,5	1,5	20	20	25	32	40	50	15	46
(22)	2,5	1,5	22	22	28	35	44	55	17	50
24	3	2	24	24	30	38	48	60	18	54
(27)	3	2	27	27	35	42	54	68	21	60



Довжина кінця, що вгвинчується, **l₁** 1d – ГОСТ 22032–76, 1,25d – ГОСТ 22034–76, 1,6d – ГОСТ 22036–76, 2d – ГОСТ 22038–76, 2,5d – ГОСТ 22040–76

Таблиця 3 - Гайки шестигранні (нормальної точності) ГОСТ 5915-70

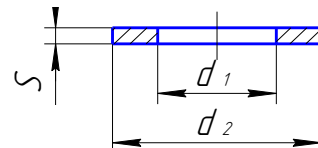
Номінальний діаметр різі, d		Розміри у мм								
		16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	
Крок різі, P	крупний	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	4	
	дрібний	-	1,5	1,5	1,5	2	2	2	3	
Розмір під ключ, S		24	27	30	32	36	41	48	55	
Діаметр описаного кола, D		26,5	29,9	33,3	35	39,6	45,2	50,9	80,8	
Висота, H		13	15	16	18	19	22	24	29	

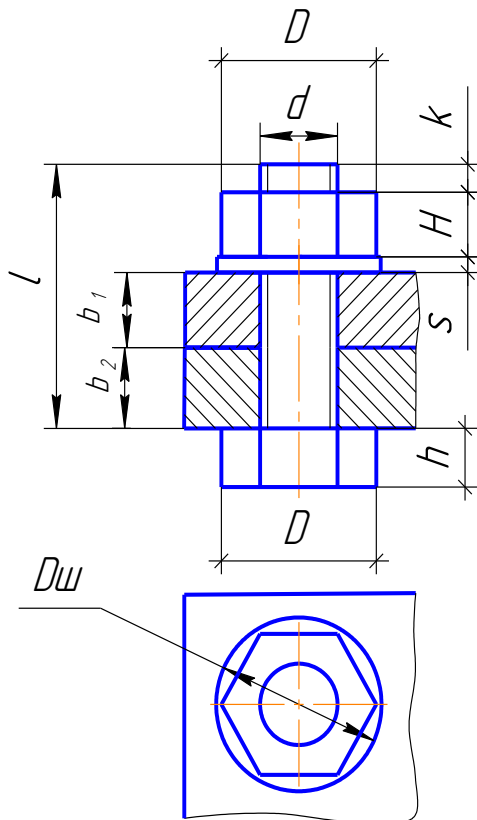


$$D_1 = (0,9 \dots 0,95)S$$

Таблиця 4 - Шайби ГОСТ 11371-78. Виконання I

Номінальний діаметр різі, кріпильної деталі, d	Розміри у мм						
	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30
d₁	17	19	21	23	25	28	31
d₂	30	34	37	39	44	50	58
S	3	3	3	4	4	4	4





d – зовнішній діаметр різі
 $d(M)$ – табл.1

- $D=2d$
- $D_w=2,2d$
- $H=0,8d$
- $h=0,7d$
- $d_1=0,85d$
- $S=0,15d$
- $k=(0,3 \dots 0,5) d$

Довжина болта: $l_0=b_1+b_2+S+H+k$
 b_1, b_2 – табл. 1

Отримане число округлити до найближчої стандартної довжини:
 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120.

Рис. 2 – Спрощене зображення з'єднання болтом

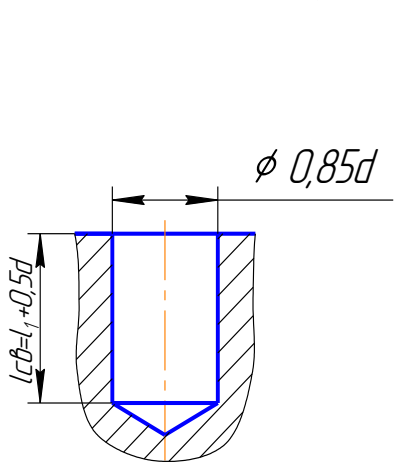


Рис. 3 – Гніздо свердлине під шпильку

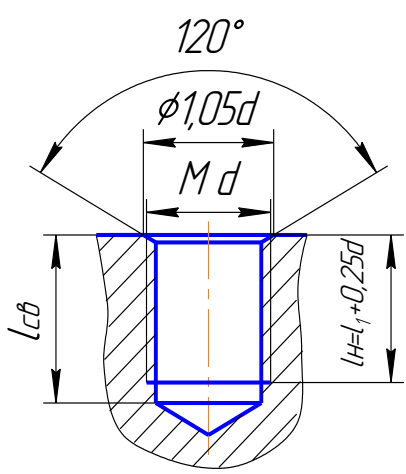


Рис. 4 – Гніздо нарізане під шпильку

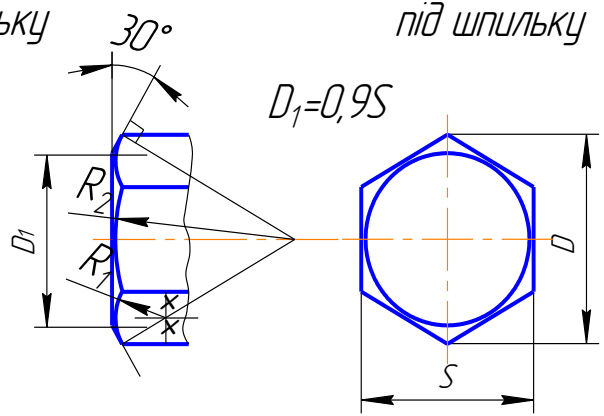


Рис. 5 – Спрощене зображення фаски на шестиграннику

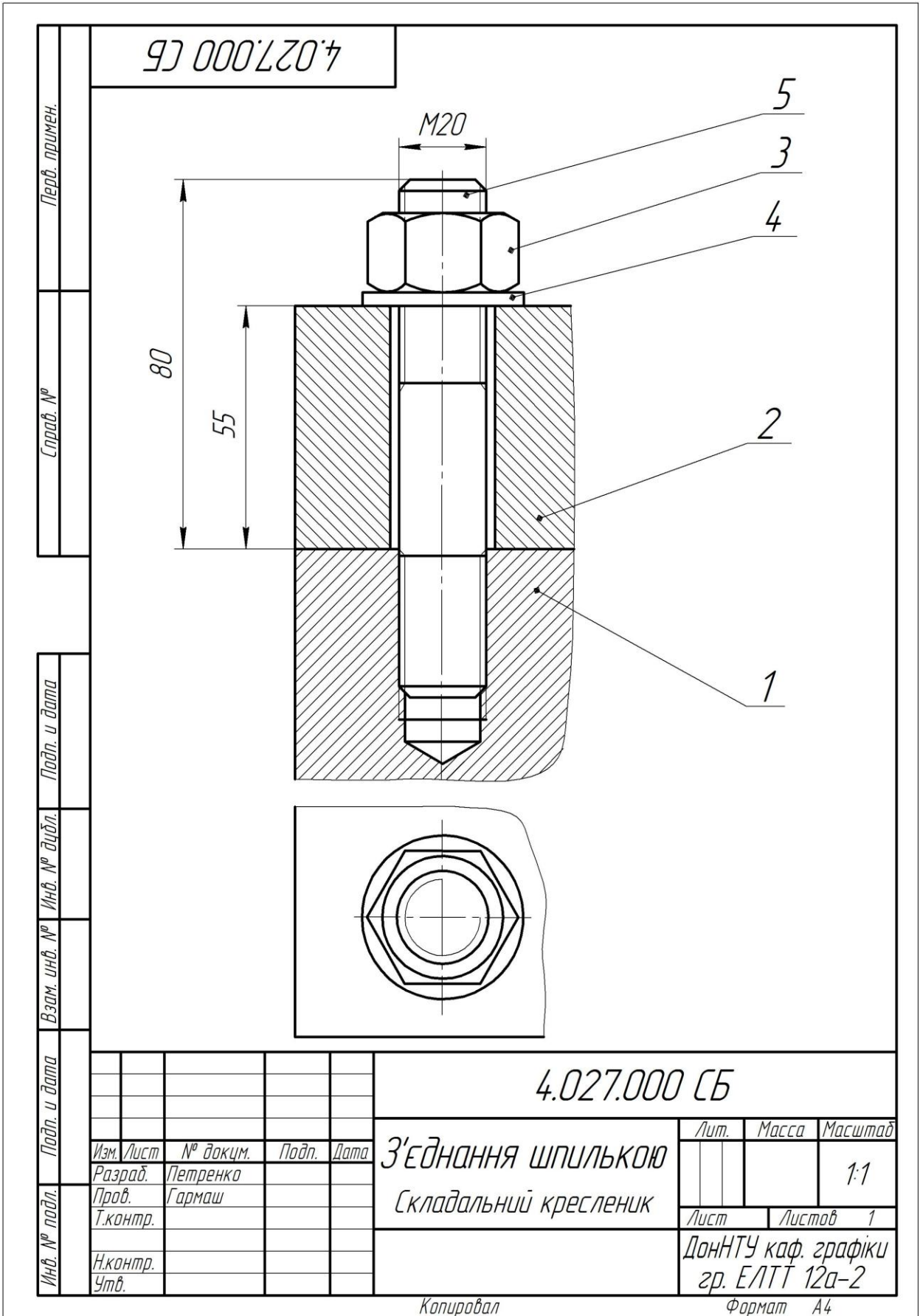


Рис. 6

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
						<u>Документация</u>			
		A4			4.027.000 СБ	Складальний кресленик	1		
		A4			4.027.000 Е1	Схема поділу виробу на складові частини	1		
		<u>Деталі</u>							
Справ. №		Ба	1		4.027.001	Корпус	1		
		Ба	2		4.027.002	Кришка	1		
		<u>Стандартні вироби</u>							
			3			Гайка М20 ГОСТ 5915-70	1		
			4			Шайба 20 ГОСТ 11371-78	1		
			5			Шпилька М20х85 ГОСТ 22034-76	1		
Подп. и дата									
Взам. инв. №									
Инв. № дубл.									
Подп. и дата									
		4.027.000							
		Изм.	Лист	№ докцм.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Разраб.	Петренко				Лит.	Лист	
		Пров.	Гармаш					Листов	
		Н.контр.					1		
		Утв.					ДонНТУ каф. графіки гр. ЕЛТТ 12а-2		
		З'єднання шпилькою							
		Копировал					Формат А4		

Рис. 7

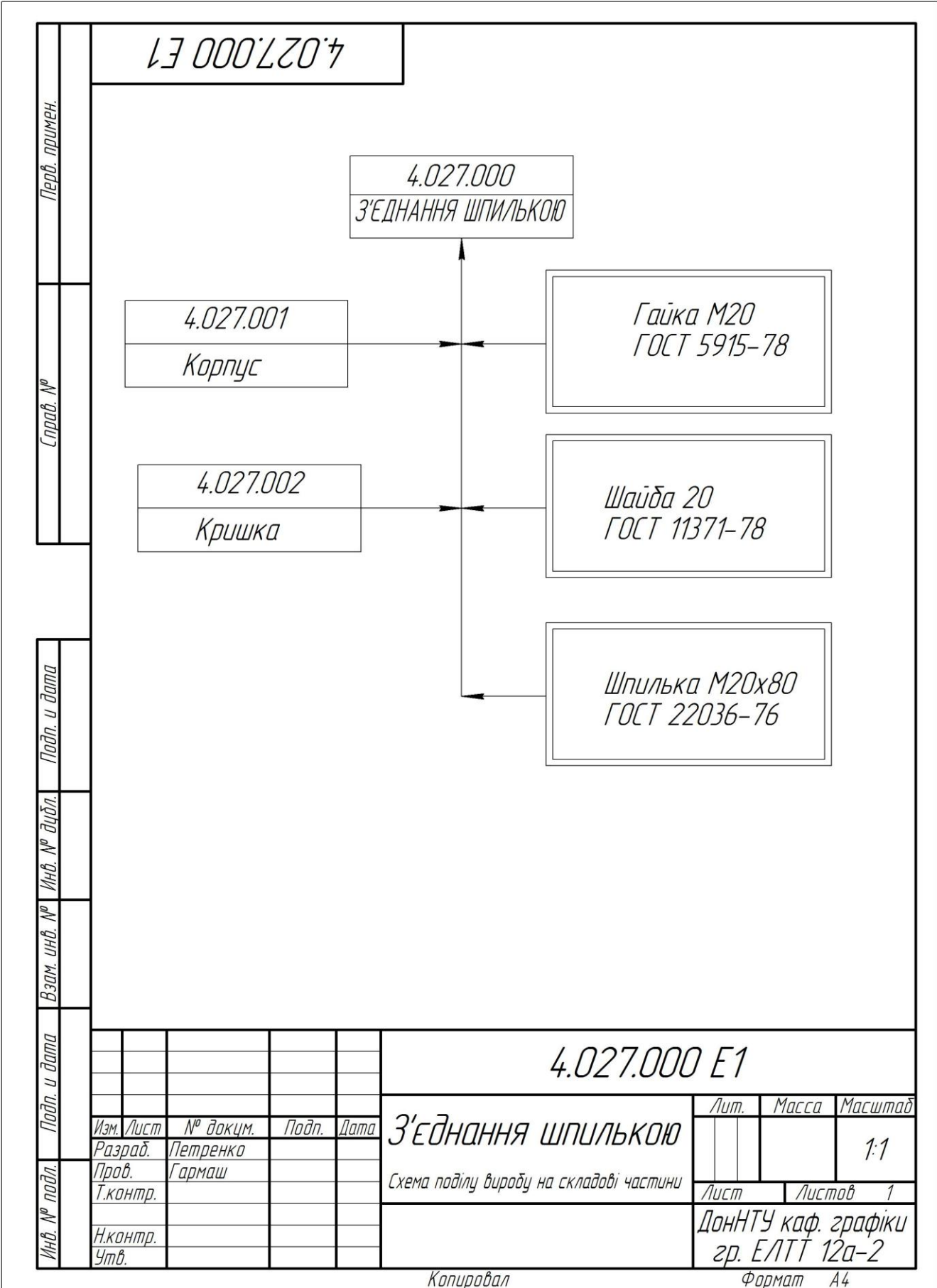


Рис. 8

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стандарти ЄСКД ГОСТ: 2.101-68, 2.102-68, 2.103-68, 2.106-96, 2.109-68, 2.305-68, 2.307-68, 2.309-73, 2.311-68, 2.312-72, 2.711-82.
2. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник /В. Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. А. Скидан; За ред. В. Є. Михайленка.–К.: Вища шк., 2001.–350 с.: іл.
3. Машиностроительное черчение: Учебное пособие для вузов / Под ред. канд. техн. наук Г. П. Вяткина, М.: Машиностроение. 1985.-368с., ил.
4. Фролов С. А. и др. Машиностроительное черчение: Учеб. пособие для вузов /С. А. Фролов, А. В. Воинов, Е. Д. Феоктистова.– М.: Машиностроение, 1981. – 304 с., ил.
5. Г.Н.Попова, С.Ю.Алексеев.Машиностроительное черчение. Справочник. – 3-е изд., перераб. и доп – СПб.: Политехника, 1999. – 453 с.: ил.
6. Федоренко В.А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. – 14-е изд., перераб. и доп. Под ред. Г.Н.Поповой. Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983. – 416 с.: ил.
7. Методичні вказівки до виконання завдання «З'єднання деталей» (для студентів всіх спеціальностей)/ Укл.: А.П.Червоненко, А.Ф.Коломієць, А.І.Горбатих, О.А.Катькалова. – Донецьк: ДонДТУ, 2000. – 27 с.
8. Методичні вказівки до вивчення теми „Складальний кресленик” в курсі “Інженерна графіка” (для студентів усіх спеціальностей, які вивчають інженерну графіку) /Укл.: А. Ф. Коломієць, О. В. Фролов) – Донецьк: ДонНТУ, 2008. – 37 с.

Додаток 1

Короткий українсько – російський словник

Аркуш (паперу)	– лист (бумаги)
багатокутник	– многоугольник
вигляд	– вид
вихідні дані	– исходные данные
відносний	– относительный
вісь	– ось
гвинтова лінія	– винтовая линия
довжина	– длина
довільний	– произвольный
додатковий	– дополнительный
дотичний	– касательный
заввишки	– высотой
завдовжки	– длиной
заготівка	– заготовка
збіг	– совпадение
збігатися	– совпадать
зображення	– изображение
коефіцієнт спотворення	– коэффициент искажения
коло	– окружность
креслення	– черчение, чертёж
креслярський папір	– чертежная бумага
кут	– угол
мимобіжні прямі	– скрещивющиеся прямые
навколо	– вокруг
навчальний	– учебный
нарисна геометрія	– начертательная геометрия
напис	– надпись
напрямний	– направляющий
належність	– принадлежность
наскрізний	– сквозной
нахил	– наклон
обмежений	– ограниченный
олівець	– карандаш
отвір	– отверстие
переріз	– сечение
перетинати	– пересекать
півциліндр	– полуцилиндр
підручник	– учебник
площина	– плоскость
загального положення	– общего положения
рівня	– уровня
побудова	– построение

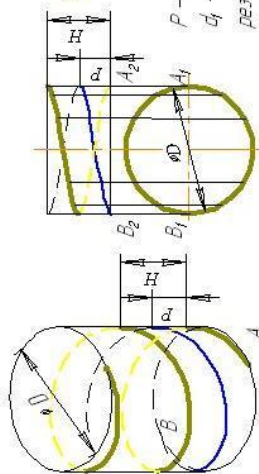
позначення	– обозначение
поздовжній	– продольный
показник	– показатель
похилий	– наклонный
приклад	– пример
прилив	– прилив
притулений	– прилегающий, приставленный
проекціювальний	– проецирующий
ріг, ріжок	– угол (здания), уголок (плиты)
розв'язувати	– решать
розгортка	– развертка
розріз	– разрез
розташування	– расположение
співвісний	– соосный
спотворення	– искажение
суцільний	– сплошной
твірна	– образующая
уздовж	– вдоль

Додаток 2

Изображение и обозначение резьбы на чертежах деталей

ИЗОБРАЖЕНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ РЕЗЬБЫ НА ЧЕРТЕЖАХ ДЕТАЛЕЙ

Цилиндрическая винтовая линия



D - диаметр цилиндра

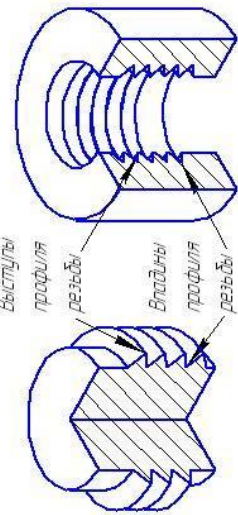
R - шаг

H - ход

$H = R \cdot n$, где n - число заходов

Направление навивки - правое

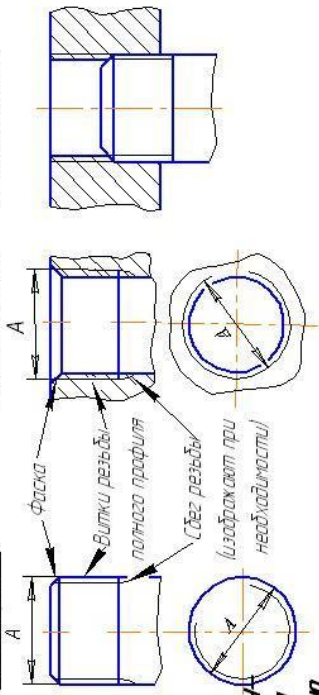
Натуральное изображение резьбы



На чертежах деталей резьбу, имеющую стандартный профиль, изображают условно двумя параллельными сплошными линиями: сплошную толстую проводят по выступам профиля, тонкую по впадинам.

Резьба характеризуется: наружным (номинальным) диаметром, внутренним диаметром, профилем, направлением, шагом, ходом, количеством ходов.

Изображение резьбы на чертеже в соединении на стержне в отверстии



A - условное обозначение метрической, трапециевидной, упорной, круглой резьбы
 $A = C \cdot D \times a \cdot (P) \cdot LH$, где:

C - символ резьбы

D - наружный диаметр резьбы (мм)

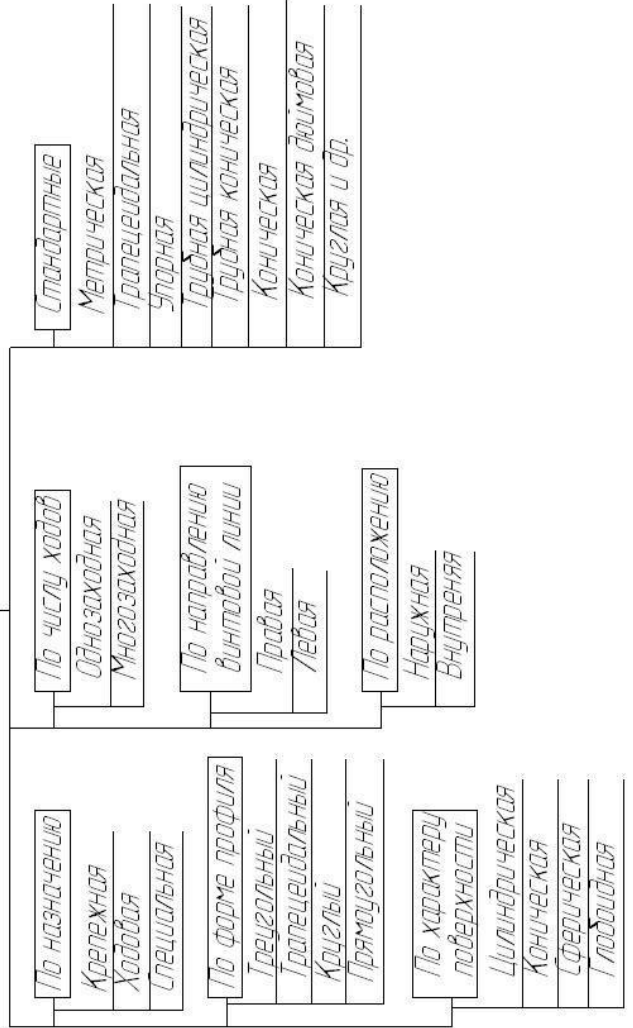
a - ход (мм) для многозаходных резьб

P - шаг (будет указывается для многозаходных резьб)

b - величина шага (мм)

LH - левая резьба (для правой резьбы не показывается).

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЗЬБЫ



A - условное обозначение трубной цилиндрической, трубной конической, конической, конической двоякой.

$A = C \cdot d \cdot LH$ где:

C - символ резьбы

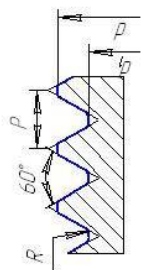

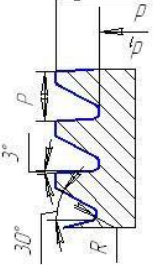
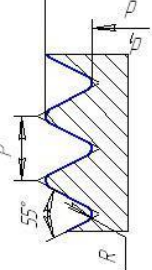
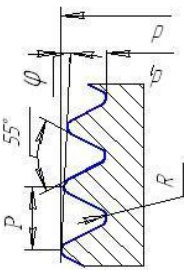
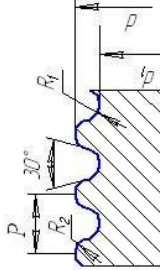
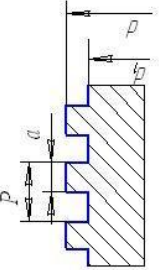
d - размер в дюймах

Размеры резьбы (d дюймов): 1/16, 1/8, 1/4, 3/8, 1/2, 3/4, 1 1/4, 1 1/2, 2.

LH - левая резьба (для правой резьбы не показывается)

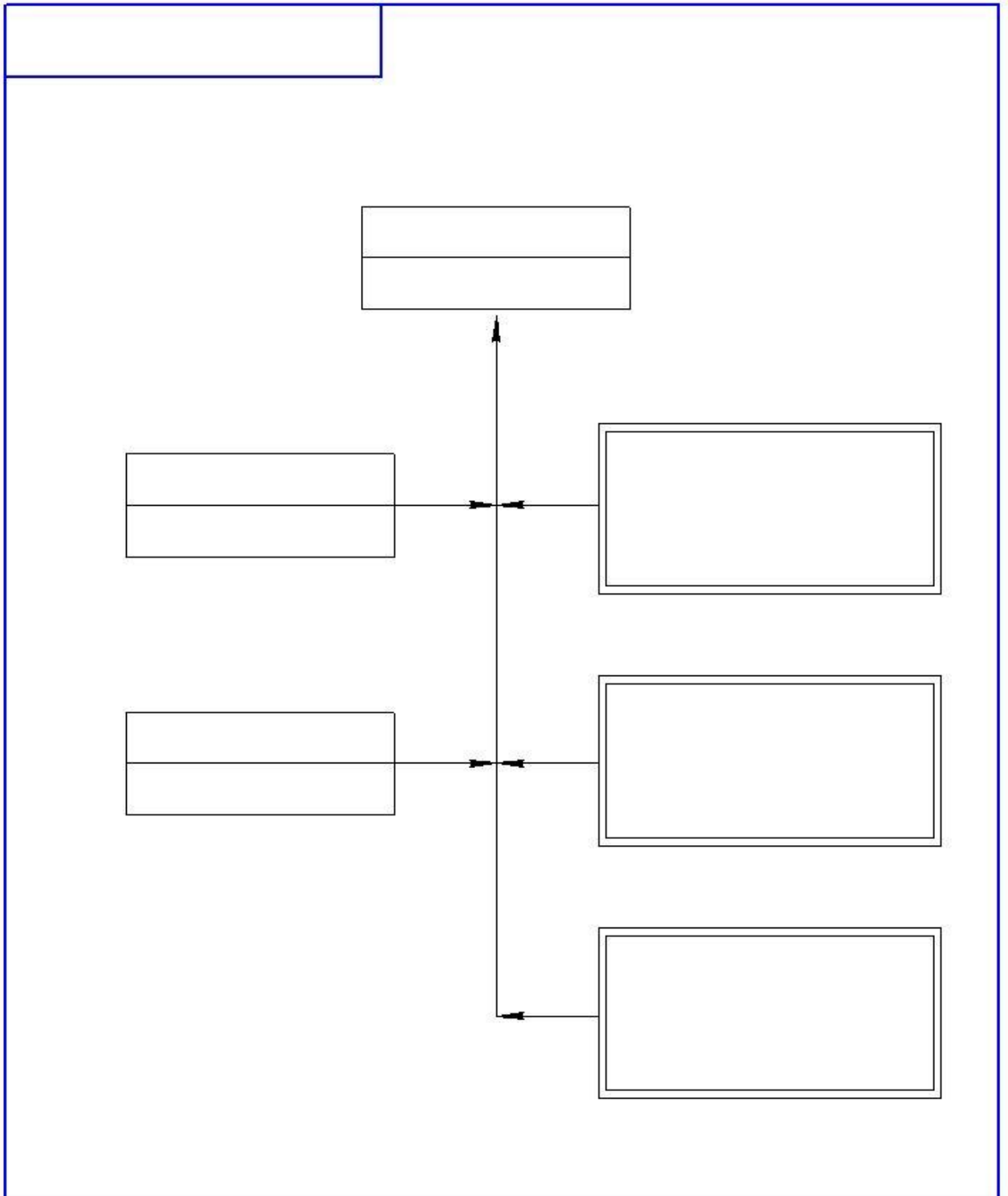
Примечание: Размер A наносится на чертеже только на одном изображении

Примеры обозначения резьбы

Название резьбы	Символ	Профиль резьбы	Обозначение резьбы
1 Метрическая ГОСТ 9150-81	M		<p>Обозначение резьбы</p> <p>M56 – метрическая цилиндрическая резьба, номинальный диаметр 56 мм, с крупным шагом, правая</p> <p>M56x2 – метрическая цилиндрическая резьба, номинальный диаметр 56 мм, с мелким шагом 2 мм, правая</p> <p>M56x2LH – метрическая цилиндрическая резьба, номинальный диаметр 56 мм, с мелким шагом 2 мм, левая</p> <p>M4x4,5(P1,5) – метрическая цилиндрическая резьба, номинальный диаметр 4,2 мм, с шагом 1,5 мм, правая</p>
2 Трапецеидальная ГОСТ 9484-81	Tp		<p>Tp40x6 – трапецеидальная резьба диаметром 40 мм, шагом 6 мм, правая</p> <p>Tp20x8(P4)LH – трапецеидальная резьба диаметром 20 мм, шагом 8 мм, шагом 4 мм, левая</p>
3 Упорная ГОСТ 10177-62	S		<p>S80x10 – упорная однозаходная резьба диаметром 80 мм, шагом 10 мм, правая</p> <p>S80x20(P10)LH – упорная двузаходная резьба диаметром 80 мм, шагом 20 мм, шагом 10 мм, левая</p>
4 Трубная цилиндрическая ГОСТ 6357-73	G		<p>G1½ – A – трубная цилиндрическая резьба 1½ дюйма, класс точности А, правая</p> <p>G1½ LH – В – трубная цилиндрическая резьба 1½ дюйма, класс точности В, левая</p>
5 Трубная коническая ГОСТ 6211-81 6 Коническая ГОСТ 9909-81 7 Коническая дюймовая ГОСТ 6111-52	R W K		<p>R 1½ – наружная трубная коническая резьба 1½ дюйма</p> <p>Rc 1½ – внутренняя трубная коническая резьба 1½ дюйма</p> <p>W19,2 ГОСТ 9909-81 – коническая резьба для дюймовой болтовой с газом. Примечание. Стандартизовано при диаметре 19,2, 27,8, 30,3.</p> <p>K ¾/4 ГОСТ 6111-52 – резьба коническая дюймовая с углом профиля 60° и размером ¾/4 дюйма</p>
8 Круглая ГОСТ 13536-68	Kp		<p>Kp12x2,54 ГОСТ 13536-68 – круглая резьба для цилиндров запорных устройств краевой для жидкости</p> <p>Примечание. Стандартизован только один приведенный размер.</p>
9 Прямоугольная нестан-дартная			<p>Прямоугольную резьбу применяют для передачи осевых сил в резьбовых винтах и движении в ходовых винтах.</p> <p>В обозначении резьбы указывают стороны ее впадин, заходность (если она не однозаходная) и направление (если она левая).</p>

Додаток 3

Аркуші заготовки специфікації, схеми поділу та
основного напису



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Пров.							
Т.контр.					Лист	Листов	1
Н.контр.							
Утв.							

