

**Міністерство освіти і науки,
молоді та спорту України
Донбаська державна машинобудівна академія**

**ТЕХНОЛОГІЯ
КОВАЛЬСЬКО-ШТАМПУВАЛЬНОГО
ВИРОБНИЦТВА: ЛИСТОВЕ ШТАМПУВАННЯ**

**Методичні вказівки
до практичних занять**

**(для студентів за напрямком 6.050401
заочної форми навчання)**

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні секції методичної ради
кафедри ОМТ
Протокол № 1 від 22.08.2012 р.
ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні методичної ради
факультету
Протокол № від

Краматорськ 2011

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Організація практичних занять

Цикл практичних занять ставить метою дати знання, прищепити вміння в області технології листового штампування, що вивчає методи виготовлення деталей машин і апаратів, виробів, товарів народного споживання із сучасних листових матеріалів.

Основною задачею є оволодіння методами розрахунків і проектування технологічних процесів і штампового оснащення, що забезпечують найбільш ефективне виготовлення виробів з листових металевих і неметалевих матеріалів.

Відповідно до кваліфікаційної характеристики, у результаті вивчення дисципліни фахівець повинен *знати*:

- вплив технологічних факторів на деформованість у процесах листового штампування;
- механізм і поетапності формоутворення листових заготовок у процесах листового штампування;
- причини дефектоутворення і методи їх усунення;
- типових конструктивних рішень штампів по усіх видах технологічних процесів листового штампування;
- принципів організації технологічної підготовки виробництва;
- стадії проектування штампового оснащення і технологічних процесів листового штампування;
- методики проектування і розрахунку на міцність деталей штампового інструмента для різних процесів листового штампування;
- основних тенденцій і напрямків розвитку науки і техніки;
- найбільш прогресивні технологічні рішення й області з раціонального застосування;
- методів оптимізації технологічних процесів; основних джерел і шляхів підвищення техніко-економічних показників процесу.

Фахівець повинен *вміти*:

- керувати технологічними процесами листового штампування;
- розробляти і впроваджувати нові й удосконалювати існуючі технологічні процеси;
- моделювати й оптимізувати технологічні операції;
- вибирати і розробляти конструкції штампів листового штампування;
- здійснювати раціональний вибір і експлуатацію стандартного устаткування;

- користатися стандартною і довідковою літературою, у тому числі і по суміжних спеціальностях;
- аналізувати технологічні режими і приймати самостійні рішення по раціоналізації процесів;
- розробляти заходи щодо підвищення техніко-економічних показників;
- використовувати для технологічних розрахунків сучасну обчислювану техніку;
- розробляти і вести технічну документацію, користатися нормативно-технічною документацією;
- володіти раціональними прийомами пошуку і використання науково-технічної інформації, самостійно приймати рішення;
- здійснювати заходів щодо запобіганню виробничого травматизму.

Методика контролю знань по практичних заняттях базується на рейтинговій системі, впровадженій в ДДМА.

Критерії оцінки знань наступні: «відмінно» – 90...100 балів; «добре» – 75...89 балів; «задовільно» – 55...74 бала; «незадовільно» – 0...54 бала за кожне практичне заняття.

2 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

2.1 Практичне заняття № 1. Розкрій листового матеріалу

Мета роботи

Розрахунок економічності розкрою листового матеріалу при варіюванні типів розкрою та розмірів вихідного матеріалу. Розрахунок зусилля і роботи різання оптимального за економічністю розкрою листа на різних типах ножиців. Розрахунок зусилля і роботи вирубки-пробивання заготовки.

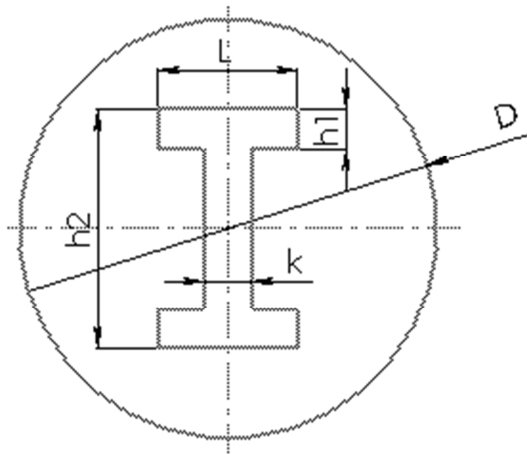
Завдання

Використовуючи вихідні дані (згідно з варіантом) визначити зусилля вирубки-пробивання деталі, а також витратні коефіцієнти розкрою листового матеріалу, варіюючи розміри листа і типи розкрою. Визначити зусилля різання оптимального листа на штаби, варіюючи типи ножиць. Прийняти: матеріал – Сталь 10; товщина матеріалу – 1 мм.

Самостійна робота

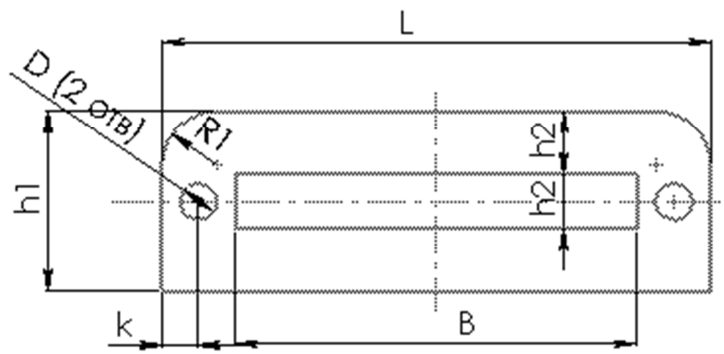
Оцінка економічності розкрою при розвороті заготовки на полосі. Оцінка способів зниження зусилля при вирубці-пробиванні.

Вихідні дані

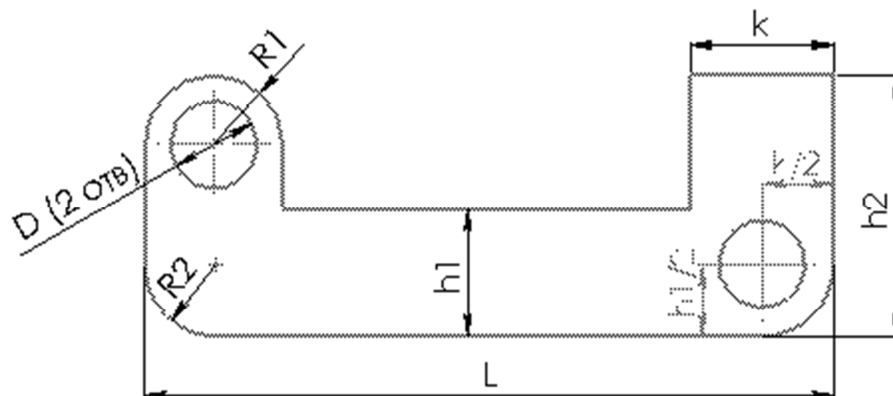


а)

Рисунок 2.1 – Ескізи деталей



б)



в)

Рисунок 2.1 – Ескізи деталей

Таблиця 2.1 – Варіанти завдання до рис. 2.1, а

№	Прізвище, Ім'я	Розмір, мм				
		D	h1	h2	L	k
1		40	5	20	10	3
2		45	6	24	12	4
3		55	6	25	15	5
4		60	8	30	16	5
5		64	8	32	20	8
6		70	10	38	22	10
7		64	10	40	24	12
8		72	12	42	25	10
9		80	15	54	30	12
10		96	18	65	40	16

Таблиця 2.2 – Варіанти завдання до рис. 2.1, б

№	Прізвище, Ім'я	Розмір, мм						
		D	R1	h1	h2	L	B	k
1		4	4	10	5	40	20	8
2		5	5	15	6	45	22	10
3		6	6	18	8	50	24	12
4		5	5	15	5	48	25	10
5		8	8	20	6	64	28	16
6		10	10	24	8	75	30	20
7		6	12	20	10	72	35	15
8		5	5	18	5	64	40	12
9		4	6	16	4	62	42	10
10		8	5	22	5	80	44	20

Таблиця 2.3 – Варіанти завдання до рис. 2.1, в

№	Прізвище, Ім'я	Розмір, мм						
		D	R1	R2	h1	h2	L	k
1		5	6	5	15	30	48	14
2		6	6	8	15	32	42	15
3		8	8	10	18	36	60	16
4		10	10	5	20	40	75	20
5		10	10	6	24	48	80	24
6		12	12	6	26	50	96	26
7		6	7.5	5	18	38	60	20
8		5	6	4	14	30	50	14
9		8	9	5	20	42	72	20
10		10	12	8	24	50	90	26

2.2 Практичне заняття № 2. Формоутворюючі операції листового штампування: гнуття листового матеріалу

Мета роботи

Розрахунок форми плоскої заготовки, зусилля і роботи гнуття на технологічних переходах гнуття. Розрахунок пружинення. Побудова технологічного процесу гнуття, проектування робочого інструменту.

Завдання

Використовуючи вихідні данні (згідно з варіантом) визначити довжину плоскої заготовки, кількість переходів, а також кут пружинення и зусилля гнуття одного переходу. Прийнять: матеріал – Сталь 10; товщина матеріалу – 0,5 мм; довжина профілю деталі – 50 мм.

Самостійна робота

Аналіз варіантів за технологічними переходами.

Вихідні данні

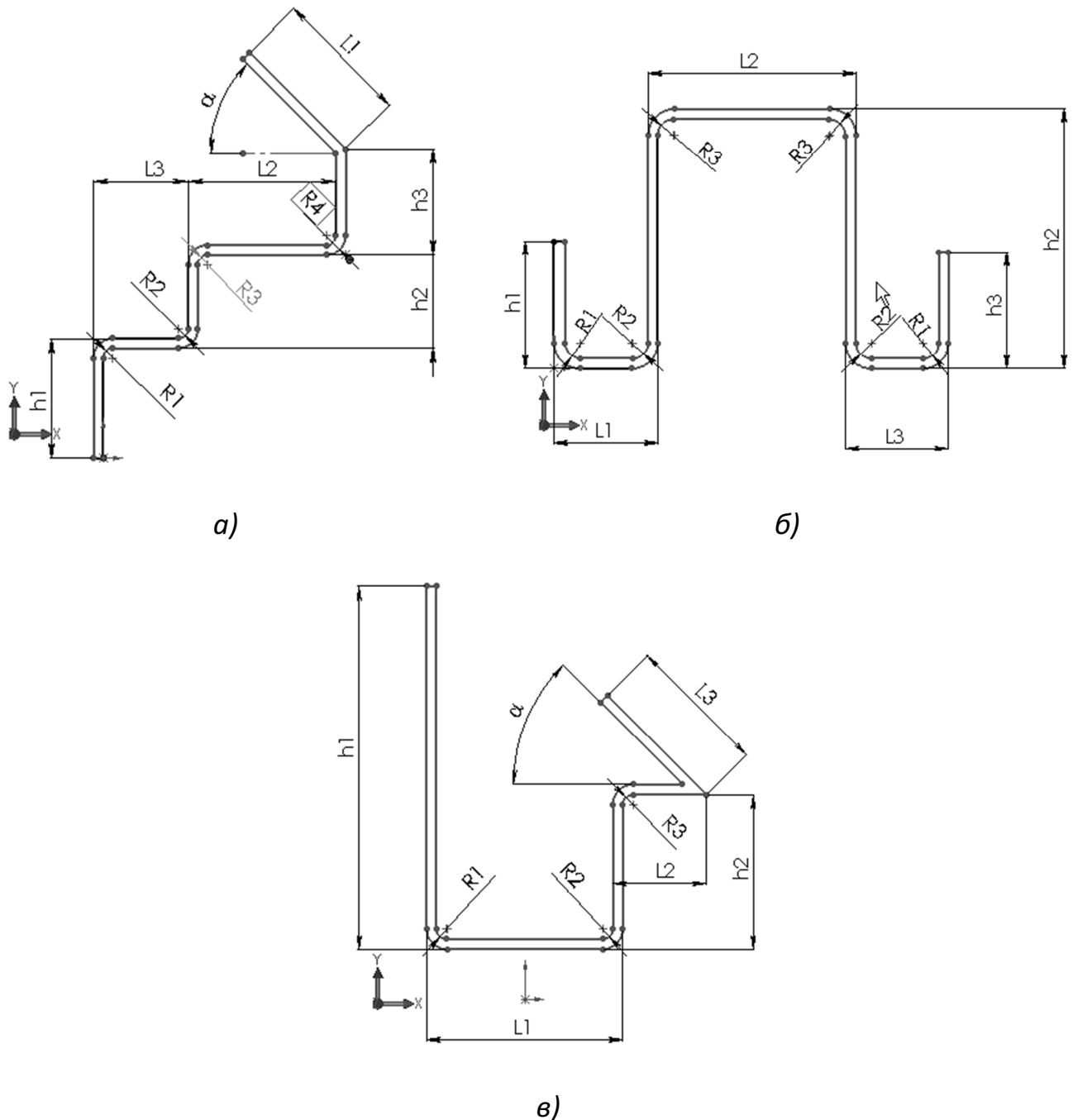


Рисунок 2.2 – Ескізи деталей

Таблиця 2.4 – Варіанти завдання до рис. 2.2, а

№	Прізвище, Ім'я	Розмір										
		мм										град
		L1	L2	L3	h1	h2	h3	R1	R2	R3	R4	α
1		15	30	22	20	20	22	3	3	4	2	0
2		20	40	30	25	25	28	3	2	4	5	30
3		22	42	32	30	30	32	3	2	4	5	35
4		24	44	36	34	34	36	4	3	2	6	45
5		25	46	38	36	36	38	4	5	3	4	50
6		20	50	25	24	24	30	5	4	2	3	55
7		16	28	20	20	20	25	6	5	4	3	60
8		18	32	22	22	22	26	5	6	4	3	0
9		24	34	24	24	24	28	4	3	5	6	40
10		20	36	26	24	24	26	3	4	5	2	45

Таблиця 2.5 – Варіанти завдання до рис. 2.2, б

№	Прізвище, Ім'я	Розмір, мм								
		L1	L2	L3	h1	h2	h3	R1	R2	R3
1		20	40	22	15	25	15	3	4	5
2		22	42	24	20	40	22	4	5	6
3		24	44	26	18	42	20	5	3	2
4		26	46	28	24	50	26	6	5	3
5		28	48	30	16	38	18	2	3	4
6		18	35	22	16	40	16	3	4	5
7		20	40	24	20	46	20	4	5	6
8		24	44	22	15	38	18	5	3	2
9		26	50	22	10	24	12	6	4	3
10		20	54	24	14	32	16	3	4	5

Таблиця 2.6 – Варіанти завдання до рис. 2.2, в

№	Прізвище, Ім'я	Розмір								
		мм								град
		L1	L2	L3	h1	h2	R1	R2	R3	α
1		22	10	15	40	20	3	4	5	90
2		20	12	16	42	22	2	3	4	80
3		22	14	18	44	24	4	3	2	75
4		24	16	24	46	25	6	5	4	70
5		22	18	12	48	26	4	5	6	90
6		20	18	14	50	25	2	3	4	50
7		25	16	16	35	20	3	4	2	55
8		26	14	15	36	22	4	2	3	60
9		28	12	18	38	24	3	5	6	45
10		26	15	20	40	22	3	2	4	50

2.3 Практичне заняття № 3. Формоутворюючі операції листового штампування: витяжка листового матеріалу. Стакан з широким фланцем

Мета роботи

Розрахунок форми плоскої заготовки, коефіцієнтів витяжки, розмірів за технологічними переходами, зусилля і роботи витяжки. Побудова технологічного процесу, проектування робочого інструменту.

Завдання

Використовуючи вихідні данні (згідно з варіантом) визначити діаметр плоскої заготовки, а також кількість технологічних переходів витяжки, розміри за переходами, зусилля за переходами. Привести ескізи за переходами з розмірами. Прийняти: матеріал – Сталь 10; товщина матеріалу – 2 мм.

Самостійна робота

Аналіз варіантів за технологічними переходами.

Вихідні данні

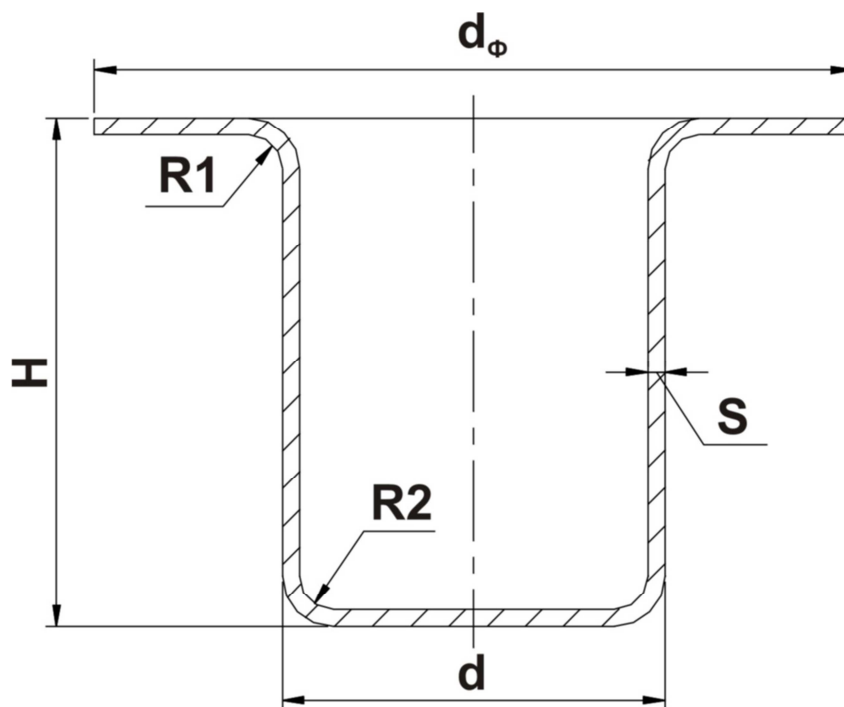


Рисунок 2.3 – Ескіз деталі

Таблиця 2.7 – Варіанти завдання

№	Прізвище, Ім'я	Розміри, мм				
		d _ф	d	H	R1	R2
1		100	60	60	10	15
2		110	55	50	12	15
3		115	55	40	10	10
4		70	30	40	10	12
5		80	50	60	10	12
6		85	65	70	12	15
7		95	60	60	15	10
8		105	75	70	12	15
9		100	70	65	10	12
10		85	60	65	12	12
11		55	30	35	5	6
12		60	35	40	10	5
13		65	45	40	5	6
14		80	60	50	8	10
15		90	70	60	8	10
16		95	65	60	10	8
17		100	65	70	10	12
18		80	65	65	8	10
19		50	40	50	8	8
20		60	50	50	8	10

2.4 Практичне заняття № 4. Формоутворюючі операції листового штампування: витяжка листового матеріалу. Стакан без фланця

Мета роботи

Розрахунок форми плоскої заготовки, коефіцієнтів витяжки, розмірів за технологічними переходами, зусилля і роботи витяжки. Побудова технологічного процесу, проектування робочого інструменту.

Завдання

Використовуючи вихідні данні (згідно з варіантом) визначити діаметр плоскої заготовки, а також кількість технологічних переходів витяжки, розміри за переходами, зусилля за переходами. Привести ескізи за переходами з розмірами. Прийняти: матеріал – Сталь 10; товщина матеріалу – 2 мм.

Самостійна робота

Аналіз варіантів за технологічними переходами.

Вихідні данні

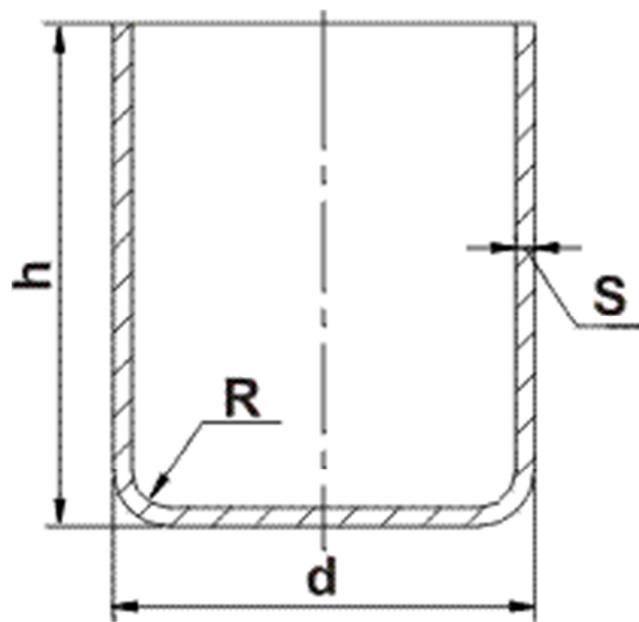


Рисунок 2.4 – Ескіз деталі

Таблиця 2.8 – Варіанти завдання

№	Прізвище, Ім'я	Розміри, мм		
		d	h	R
1		65	60	8
2		65	70	12
3		65	65	10
4		40	50	8
5		50	65	10
6		55	50	6
7		55	50	10
8		55	55	6
9		80	70	10
10		80	75	12
11		95	80	10
12		90	85	12
13		40	45	6
14		35	35	5
15		70	55	12
16		60	60	15
17		55	50	15
18		55	40	10
19		30	40	12
20		50	60	12

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 **Романовский В. П.** Справочник по холодной штамповке / В. П. Романовский. – Л. : Машиностроение, 1979. – 520 с.
- 2 **Зубцов М. Е.** Листовая штамповка / М. Е. Зубцов. – Л. : Машиностроение, 1980. – 432 с.
- 3 **Мещерин В. Т.** Листовая штамповка: атлас схем / В. Т. Мещерин. – М. : Машиностроение, 1975. – 226 с.