



$$D = D + 2h = D + 2(h + h_1);$$

$$h_1 = (c + b + b) \sin \alpha = \left[ (R + d) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + b + (5 + 10) \right] \sin \alpha.$$

Формуючий діаметр верхнього валку:

$$D_{\phi, \sigma}^n = i D_{\phi, n}^n,$$

де  $i = 2,5$  — передавальне відношення шестерні в шестерінкою кліті.

Діаметр бургів верхнього валку:

$$D_{b, \sigma} = \frac{1}{2} (D_{\phi, n}^n + D_{\phi, \sigma}^n - D_{b, n}) + (d - \delta)$$

Розмір  $b_5$  вибирається з умов термічної обробки валків. Він повинен забезпечувати мінімальну величину викривлення поверхні шайби. Для валків діаметром

$$D_{\phi, \sigma} = (350 + 400) \text{ мм} - b_5 = (25 + 30) \text{ мм};$$

$$D_{\phi, \sigma} \geq 400 \text{ мм} - b_5 = (35 + 40) \text{ мм}.$$

Ширина конусної шайби:

$$b_3 = b_1 + c + b_5.$$

Ширина циліндрової шайби верхнього валку:

$$b_4 = b + 2b_1 - 2b_3 = B - (c + b_5).$$

Чистове обточування і профілізація здійснюються за шаблонами (Рис. 3.5) для всього валку, зібраного на облямовуванні.

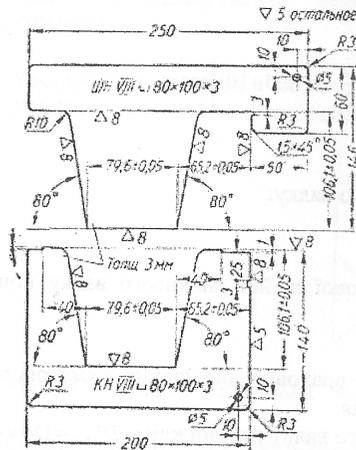


Рис. 3.5. Шаблон і контршаблон для розточування робочих валків.

#### 4. Зразковий розрахунок калібрування валків для косинця 80×80×3 мм

*Вибір режиму профілізації.* Режим профілізації визначають, виходячи з розмірів початкової заготовки і остаточного профілю. При поштучній профілізації кути подгибки в першій формуючій кліті приймаються в межах 4—8°, незалежно від величини співвідношення між шириною ділянки, що підгинається, і завтовшки смуги.

У останніх проходах величина кутів подгибки обмежується у зв'язку з тим, що профіль в місцях подгибки зміцнюється, а запас пластичності зменшується.

Як видно з табл. 4.6, кути подгибки в перших проходах прийняті невеликими і по ходу профілізації збільшуються. Такий розподіл кутів пов'язаний з тим, що в перших проходах місце вигину відформоване ще нечітко і збільшення кутів подгибки сприяє зсуву смуги уздовж осі валків,

Таблиця 4.6. Кути подгибки і радіуси закруглює по переходах при профілізації косинця 80×80×3 мм

Характеристика режиму	Номер кліті								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кут подгибки за прохід, град.	0	6	6	8	8	8	9	2	-2
Сумарний кут подгибки, град.	0	6	12	20	28	36	45	47	45
Радіус закруглює, мм	-	6	6	5	4	3	3	3	3

*Визначення ширини початкової заготовки.* Для визначення ширини початкової заготовки профіль ділиться на окремі елементи — прямолинійні і місця закруглює. Ширина прямолинійних ділянок визначається геометричними розмірами профілю по нейтральній лінії або середині товщини. Ширина місць закруглює визначається з урахуванням зсуву нейтральної осі деформації при вигині. Відповідно до конфігурації перетину профілю (Рис. 3.6)  $B = b_1 + b_2 + b_3$ .

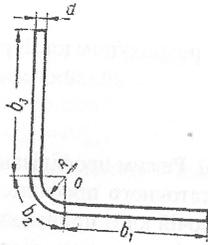


Рис. 3.6. Схема для визначення ширини початкової заготівки для профілізації косинця.

Оскільки  $b1=b3$ , то

$$B=2b1+b2.$$

Тут  $B$ — ширина початкової заготівки;

$b1=b3$ — ширина полиць до початку закруглює;

$b2$ — ширина ділянки закруглює.

Ширина першої ділянки рівна:

$$b_1 = B_1 - (R + d) = 80 - (3 + 3) = 74 \text{ мм},$$

де  $B_1$ — ширина полиці.

Ширина другої ділянки:

$$b_2 = \frac{\pi r \alpha}{180} = \frac{3,14 \cdot 4,23 \cdot 90}{180} = 6,67 \text{ мм},$$

де радіус закруглює по нейтральній лінії

$$\rho = R + kd = 3 + 0,41 \cdot 3 = \text{мм}.$$

Тут  $\alpha$ — кут подгибки, град.;

$R$ — внутрішній радіус закруглює в місці вигину;

$d$ — товщина профільованого металу;

$k$ — коефіцієнт, залежний від відношення  $\frac{R}{d}$ , вибраний по таблиці 3.6.

Загальна ширина заготівки:

$$B_{\text{заг}} = 2 \cdot 74 + 6,67 = 154,67 \approx 154,7 \text{ мм}.$$

Визначення розмірів профілю по переходах. Згідно прийнятому режиму (Рис. 3.7) формування кут подгибки  $\alpha = 6^\circ$ , а радіус закруглює  $r = 6,0$  мм.

Таблиця 3.6. Величини коефіцієнтів  $k$  залежно від відношення  $\frac{R}{d}$ .

$\frac{R}{d}$	$k$	$\frac{R}{d}$	$k$
0,1	0,23	0,8	0,40
0,2	0,29	1,0	0,41
0,25	0,31	1,2	0,42
0,3	0,31	1,3	0,43
0,35	0,34	1,5	0,44
0,4	0,35	2,0	0,45
0,45	0,36	3,0	0,46
0,5	0,37	4,0	0,47
0,6	0,38	5,0	0,48
0,7	0,39	6,5	0,49

. При цьому

$$b_2 = \frac{\pi r \alpha}{180} = \frac{3,14 \cdot 7,35 \cdot 12}{180} = 1,54 \text{ мм};$$

де

$$\rho = R + kd = 6 + 0,45 \cdot 3 = 7,35 \text{ мм};$$

при

$$\frac{R}{d} = \frac{6}{3} = 2 \text{ і } k = 0,45.$$

Ширину полиць косинця визначають, виходячи з незмінності ширини заготівки

$$b_1 = \frac{B_{\text{заг}} - b_2}{2} = \frac{154,7 - 1,54}{2} = 76,58 \text{ мм},$$

де  $B_{\text{заг}}$ — ширина заготівки;

$b_2$ — довжина криволінійної ділянки в даному проході.

У решті переходів розміри ділянок треба визначати аналогічним чином. Результати розрахунків вказані в таблиці 46.

Ширину полиць косинця визначають, виходячи з незмінності ширини заготівки

$$b_1 = \frac{B_{\text{заг}} - b_2}{2} = \frac{154,7 - 1,54}{2} = 76,58 \text{ мм},$$

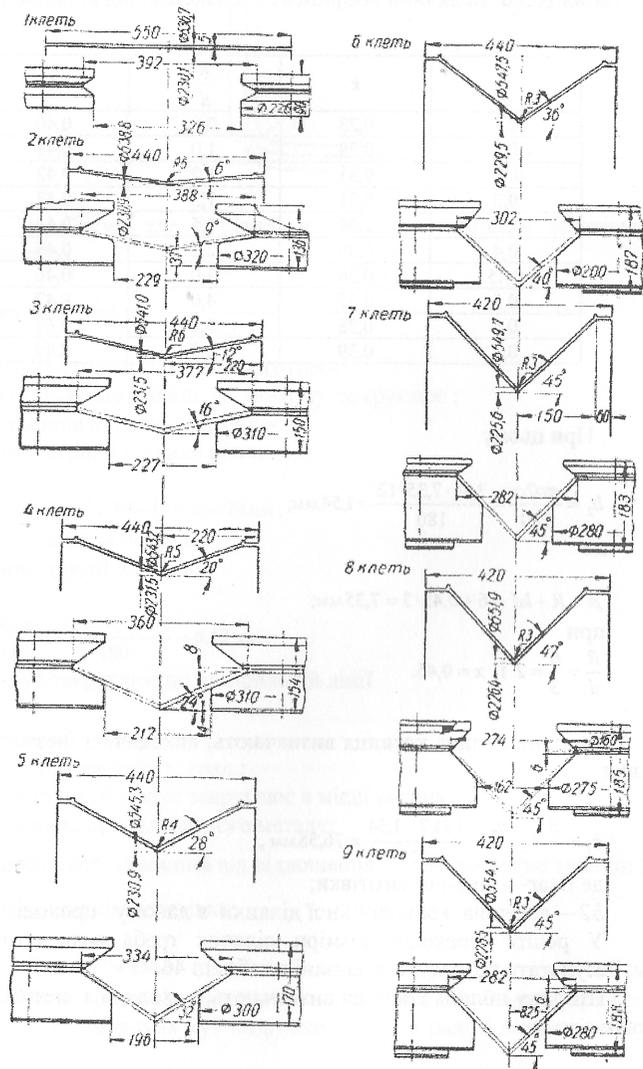


Рис. 3.7. Калібрування валків для профілізації косинця 80×80×3 мм.

У решті переходів розміри ділянок треба визначати аналогічним чином. Результати розрахунків вказані в таблиці 46.

Таблиця 46. Розміри ділянок профілю по переходах

Довжина ділянки, мм	Номер кліті							
	2	3	4	5	6	7	8	9
b1	76,58	75,81	75,14	74,74	74,62	73,94	73,79	73,93
b2	1,54	3,08	4,43	5,23	5,46	6,83	7,13	6,83

### ПРАКТИЧНИЙ ПРАКТИКУМ

Практичний практикум з дисципліни “Виробництво труб та спеціальних профілів” складається з 8 практичних робіт, логічно і змістовно об’єднаних по 4 в кожному з двох модулів. Виконання студентом лабораторного практикуму дозволить йому оволодіти необхідним переліком знань та умінь, передбачених даною дисципліною, а також здобути відповідних навичок.

Для виконання кожної з лабораторних робіт студент повинен знати:

- метод і зміст запропонованої роботи, порядок її виконання;
- основні теоретичні положення з відповідної теми та їх застосування до розв’язування поставлених завдань;
- алгоритм розв’язування даних завдань.

### ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ РОБІТ:

- п/р 1: Виробництво безшовних труб.
- п/р 2: Виробництво зварених труб.
- п/р 3: Виробництво зварених і литих труб.
- п/р 4: Обробка і контроль виробництва труб.
- п/р 5: Класифікація процесів виробництва спеціальних профілів і його обладнання.
- п/р 6: Виробництво економічних профілів із важкодеформуємої сталі і сплавів.
- п/р 7: Виробництво економічних профілів високої точності.
- п/р 8: Шляхи удосконалювання технологічного проектування сучасних сортових станів.