

## 9. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ПРОКАТКИ-РОЗДІЛЕННЯ

### 9.1. Загальна характеристика процесу

Багаторівчакова прокатка-розділення складається з формуванні в заготовці профілів, що з'єднанні перемичкою та їх наступного розділення в потоці прокатного стану. Профілі, які отримані розділенням можуть в подальшому прокатуватися одночасно в декількох нитках в готові профілі або бути готовою продукцією даного стану.

Багаторівчакова прокатка-розділення використовується для підвищення продуктивності прокатних станів, зменшення енерговитрат та собівартості продукції тому, що одночасно можна виготовити декілька профілів.

Схема прокатки-розділення та її порівняння зі схемою звичайного прокатування наведено на рис. 9.1.

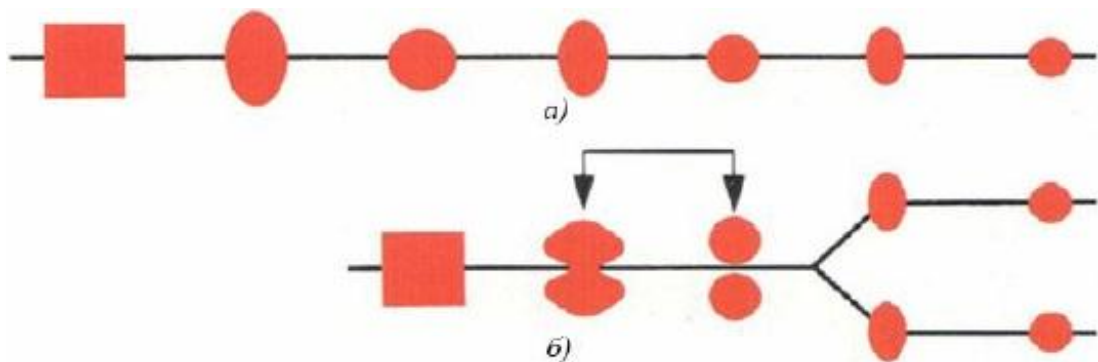


Рисунок 9.1 – Порівняльна схема класичної прокатки (а) і прокатки розділення (б)

Для отримання сортового прокату існує дві схеми калібровок: 1) з діагональним розташуванням калібрів (рис. 9.2) та з шаховим розташуванням (рис. 9.3).

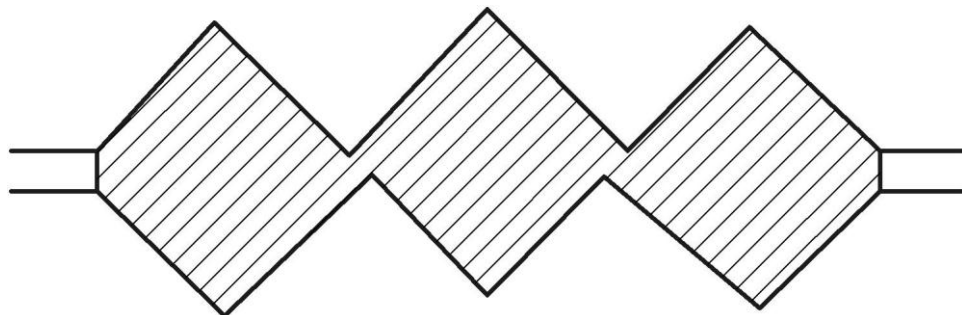
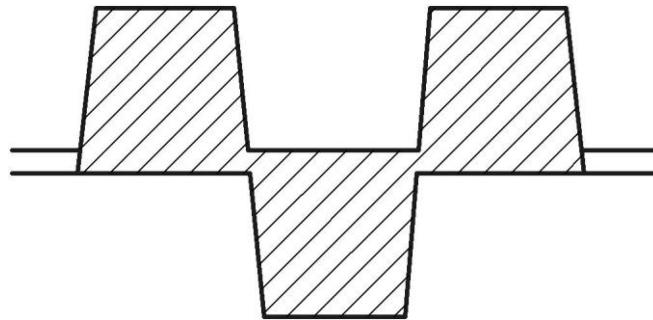


Рисунок 9.2 – Діагональні калібри

Прокатування в діагональних калібрах супроводжується переважним обтисненням металу в зоні перемичок. Це сприяє покращенню якості металу потенційних місці розділення.

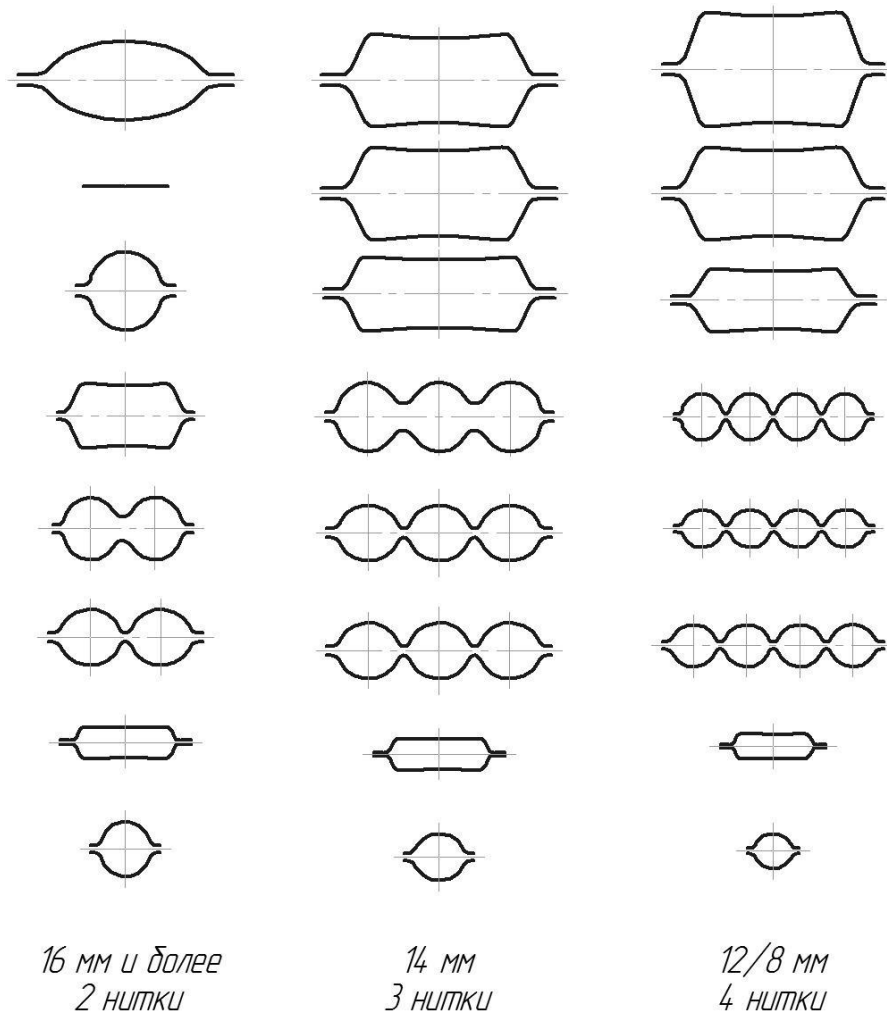
При деформації металу в «шаховому» калібрі поряд з висотною деформацією має місце також деформація зсуву. Крайні заготовки під час прокатування в «шахових» калібрах можуть приймати невизначену форму поперечного перерізу. При незначній ширині формуємої заготовки

відбувається повертання крайніх заготовок навколо перемички, а при великій ширині – переповнення калібру.



**Рисунок 9.3** – Шахові калібри

Загальну схему багаторівчачкової прокатки розділення можна уявити наступним чином (рис. 9.4).



**Рисунок 9.4** – Загальна схема багаторівчачкової прокатки-розділення

## 9.2. Способи повздожнього розділення прокату

Повздожнє розділення розкату в потоці стану може здійснюватися за допомогою спеціальних устаткувань в міжклітьовому проміжку або безпосередньо в прокатних валках.

### 9.1.1. Розділення в міжклітьовому проміжку

Процес розділення в міжклітьовому проміжку отримав назву «сліттінг-процес», який складається з двох основних операцій: 1) підготування розкату до розділення; 2) саморозділення.

Розділення може здійснюватися розриванням або розрізанням перемички спеціальними устаткуваннями, що встановлюються на виході з прокатного стану (рис. 9.5).

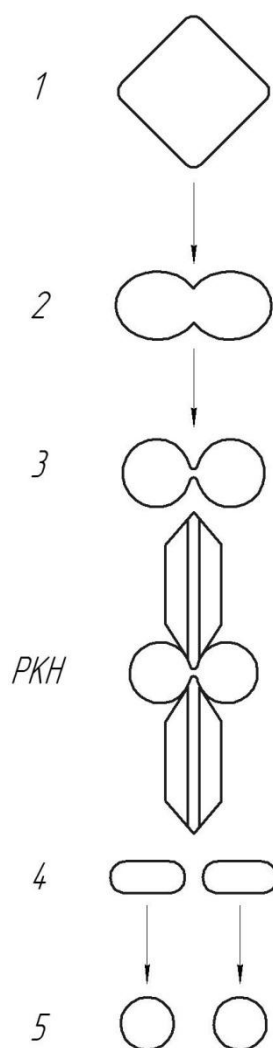
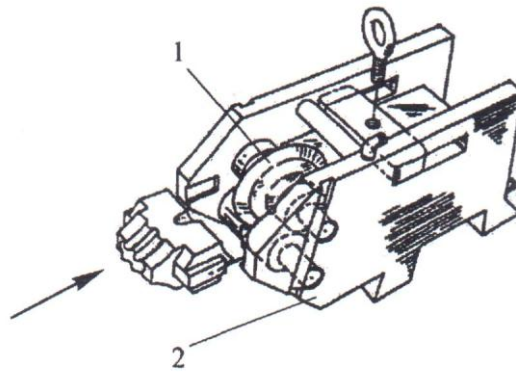


Рисунок 9.5 – Схема дворівчакового «сліттінг-процесу»: 1-5 номери клітей; РКН – розділові конічні ролики

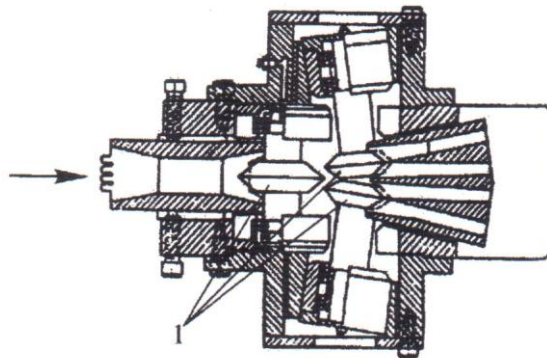
Повздожнє розділення відбувається завдяки виштовхуючій силі, яка утворюється прокатними валками.

На рис. 9.6 показано розділові устаткування різної конструкції.

Вони складаються з коробки, у стінках якої на підшипниках кочення розташовано осі холостих розділяючих роликів.



а)



б)

**Рисунок 9.6** – Устаткування для повздожнього розділення: *а* – двониткового розкату; *б* – чотириниткового розкату, *1* – розділяючі кінчні ролики; *2* – коробка

При виробництві арматурних профілів з використанням «слітінг-процесу» у перших клітях чистової груп формують профіль у вигляді подвоєного кола, який підготовлений до повздожнього розділення.

Розділяюче устаткування встановлюють на привалковому брусі з боку кліті, де виходить розкат.

Недоліки технології «слітінг-процесу»:

- наявність шийки розриву перемички може призвести до закату поверхневого шару;
- виникає необхідністю формувати дуже тонку перемичку (товщина 0,8-1 мм), що знижує термін служби валків;
- наявність розділяючого устаткування складної конструкції;
- низький термін служби клиновидних роликів;
- низька повздожня стійкість розкату;
- складність регулювання привалкової арматури.

### **9.2.2. Розділення розкату прокатними валками**

За цією технологією формується багатонитковий розкат, який складається з профілів, що з'єднанні перемичкою по осі. Розкат розділяють на окремі профілі в розділяючому розрізному калібрі.

Недоліки: наявність заусенець, які утворюються в місті розділення розкату.

### Розділення розкату зрізанням перемичок

Найбільш якісний стан поверхні заготовок в місці розділення забезпечують способи повздовжнього розділення розкату шляхом утворення у зоні перемичок напруження зсуву. Сутність цього способу в тому, що багатонитковий розкат, як правило, формують з заготовок, які з'єднуються між собою впродовж однієї з граней «фіктивною» перемичкою (рис. 9.7). Зрізання перемичок здійснюється повертанням заготовок навколо повздовжніх осей (рис. 9.8) або взаємним зміщенням заготовок (рис. 9.9).

Під «фіктивною» розуміється перемичка, що має висоту  $h_n$  і, практично, не має ширини  $\Delta$  (рис. 9.7).

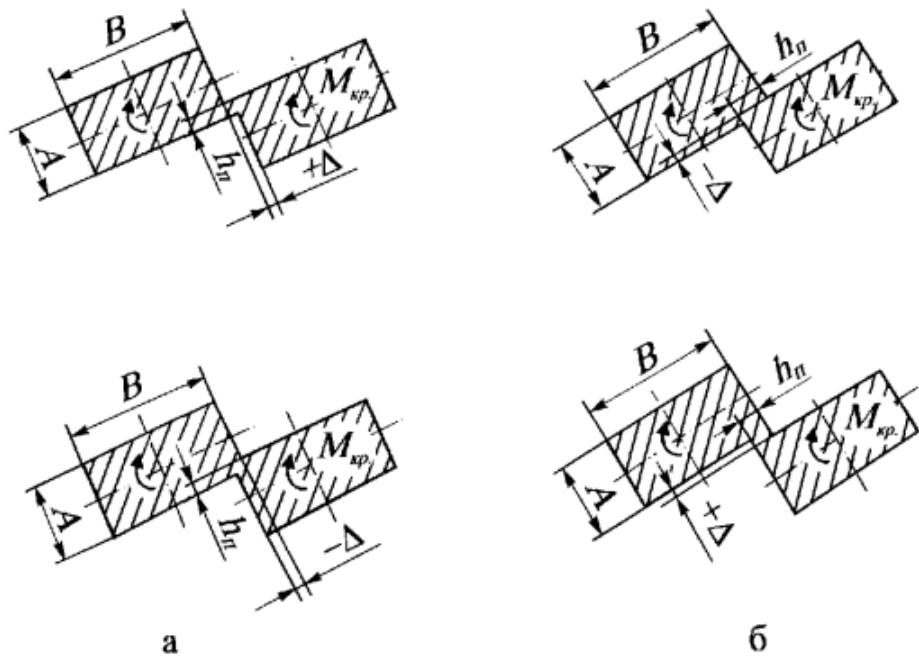


Рисунок 9.7 – Варіанти суміщення прямокутних профілів в двонитковому розкаті:  
а – по вузьким граням; б – по широким граням

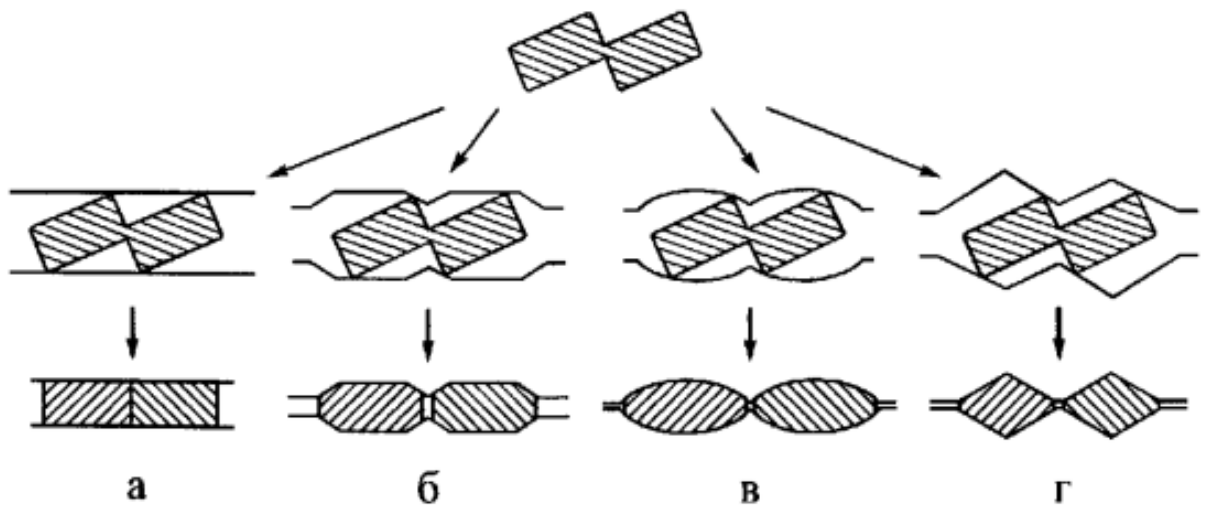
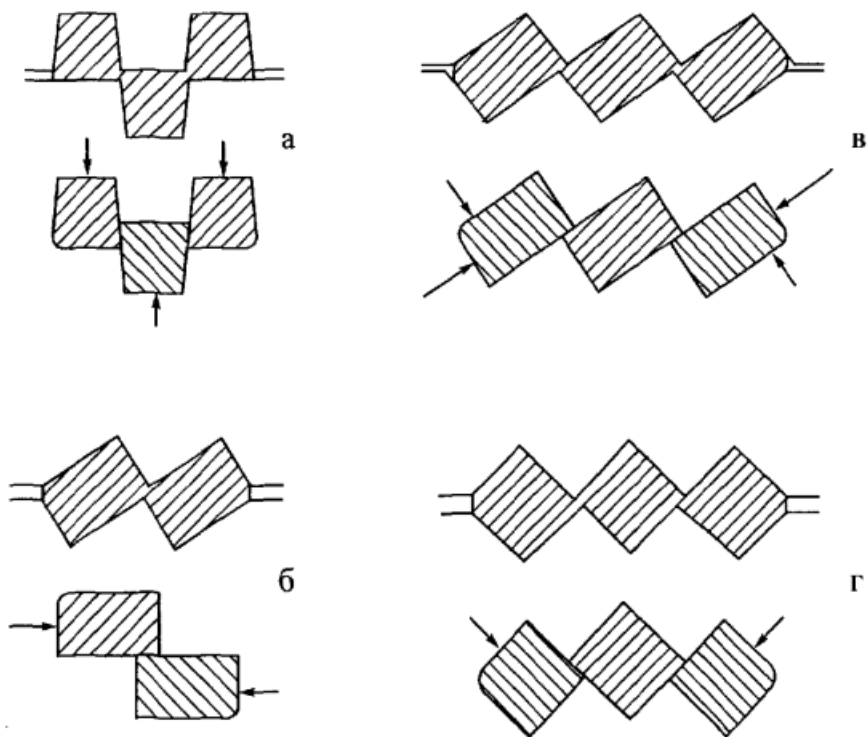


Рисунок 9.8 – Розділення двониткового розкату повертанням з'єднаних прямокутних профілів навколо осей при прокатуванні в гладких валках (а), дворівняковому калібрі шестикутної (б), овальної (в) та ромбічної форми (г)



**Рисунок 9.9** – Варіанти розділення багатониткового розкату взаємним зміщенням прямокутних профілів впродовж граней: а – «у шаховому»; б – дворівняковом; в, г – тривіняковому калібрі

### 9.2.3. Розділення розкату повертанням заготовок

Обертання заготовки забезпечує крутячий момент  $M_{кр}$ , який утворюється шляхом прикладення зусиль до вершин заготовок з боку прокатних валків.

При захопленні двониткового розкату валками на вершинах заготовок діють нормальні сили  $P_1$  та  $P_2$  (складові сили прокатування), які утворюють крутячі моменти, що повертають заготовку навколо повздовжніх осей:

$$M_{кр} = 0,5m(P_1 + P_2), \quad (9.1)$$

$$d_{ем} = B \cos \varphi - A \sin \varphi;$$

$$\varphi = \arctg \frac{A}{B} \left(1 - \frac{h_n}{A}\right) \text{— кут нахилу широких граней;}$$

$A$  і  $B$  – висота та ширина прямокутної заготовки, відповідно.

Такі розрахунки дозволять оцінити енергосилові параметри багаторівнякового прокатування.