

4 ХАРАКТЕРИСТИКА КАЛІБРУВАНЬ ВАЛКІВ ПРОКАТНИХ СТАНІВ

4.1 Калібрування валків блюмінга

Обтискний реверсивний стан (блюмінг)[14,23] призначений для прокатки квадратних заготовок (блюмів) з розмірами $\sim 200 \times 200$ мм до $\sim 400 \times 400$ мм. Стан блюмінг має одну кліть з двома горизонтальними валками діаметром 1100...1300 мм. На бочках валків врізані рівчаки, що утворюють калібри ящичного типу (рис.4.1). На блюмінгах, де прокатують заготовки з малоуглецевих сталей у валки врізають чотири калібри, а для прокатки заготовок з легованих марок сталей у валки блюмінга врізають п'ять ящичних калібрів (більше проходів, менші розміри заготовок).

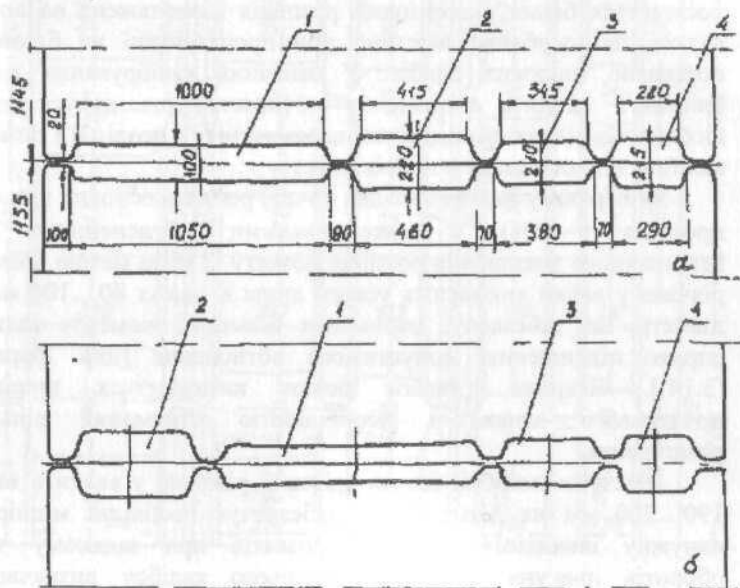


Рисунок 4.1 - Схеми розташування калібрів : а - з гладкою бочкою з краю валка; б - в середині.

При прокатуванні блюмів з маловуглецевих марок сталей застосовують дві схеми розташування калібрів на валках: гладка бочка з краю валка (рис. 4.1,а) і в середині (рис.4.1, б).

В обох схемах прокату зливка починають на гладкій бочці при її ширині більше максимальної ширини конусного зливка. Тому прокатка зливка (розкату) на гладкій бочці (перший калібр) відбувається з вільним розширенням. Після закінчення прокатки на гладкій бочці розкат передають в калібр 2, а потім, у міру зменшення його розмірів, в калібри 3 і 4(5).

При використанні першої схеми розкат за допомогою лінійок маніпулятора послідовно переміщують від першого до четвертого калібру, а в другій схемі на переміщення розкату з калібру 2 до калібру 3 витрачається більший час, ніж в першій схемі і тому продуктивність другої схеми буде дещо менше.

Проте при використанні другої схеми розташування калібрів досягається більш рівномірний розподіл навантажень на шийки валків, що особливо важливо при прокатуванні на блюмінгу порівняно широких слябів. У завдання калібрування валків блюмінга входить визначення обтиснень, що допускаються, виходячи з різних обмежувачих параметрів (см розділ3) і розмірів калібрів відповідно до розмірів розкату.

У першому калібрі (гладка бочка) роблять основну кількість проходів (~60%) з максимальними обтисненнями для інтенсивного зменшення розмірів розкату. З цієї метою врізання рівчаків у валки виконують усього лише в межах 80...100 мм на діаметр, що забезпечує отримання більшого діаметру валків і сприяє підвищенню допустимого обтиснення [див. формулу (3.14)]. Ширина гладкої бочки визначається шириною початкового зливка і необхідністю отримання вільного розширення.

Наступні калібри мають врізання рівчаків у валки в межах 190...200 мм на діаметр, що забезпечує необхідні міцність і окружну швидкість прокатки розкатів при заданому числі оборотів двигуна. Ширина останнього калібру визначається шириною готового розкату в останньому проході. В перших трьох (рис.4.1.) на гладкій бочці і в ящичних калібрах роблять по декілька проходів (2-6), а в останньому - (чистовому) - один прохід.

Розміри чистового калібру визначають розміри блюма, що виходить. На сучасних меткомбінатах виробництво великих заготовок здійснюють на МБЛЗ (машини безперервного литва заготовок).

4.2 Калібрування валків заготовочних станів

Початковим продуктом для заготовочних станів є блюми з блюмінгів (блюмінга - слябінгу) і машин безперервного лиття заготовок. У складі прокатних цехів працюють заготовочні стани тріо (тривалкові), обтискні кліті тріо сортових станів лінійного типу.

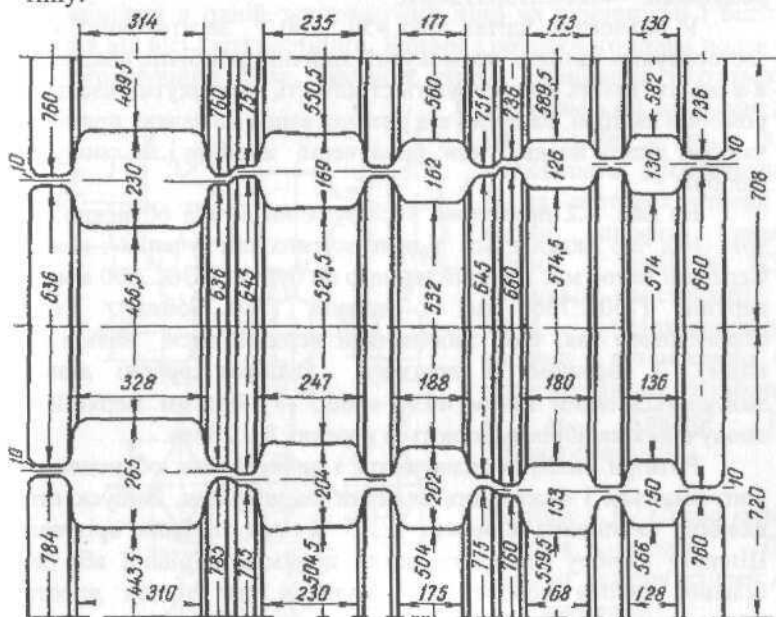


Рисунок 4.2 - Схема розташування валків кліті тріо

Після блюмінгів встановлені неперервно-заготовочні стани та трубозаготовочні стани з послідовним розташуванням клітей [14.23].

Заготовочні кліті тріо мають три валки, які обертаються від валків шестерінчастий кліті від одного приводу з маховиком. Застосування нерeverсивних двигунів дозволяло застосовувати великі обтиснення, оскільки завантажувальна здатність приводу з маховиком в кілька разів вище, ніж двигуна без маховика. Заготовочні кліті тріо застосовують на прокатних станах старої побудови (старого лінійного типу).

Окрім заготовочних станів, що стоять окремо і мають у своєму складі 1-3 кліті, застосовують також обтискні кліті у складі сортових і дротяних станів лінійного типу (завод "Дніпроспецсталь"). Ці обтискні кліті мають валки діаметром 450...700 мм і прокатують дрібну квадратну заготовку з розмірами $\sim 40 \times 40 \dots 130 \times 130$ мм.

У обтискних клітях тріо 450...700 заготовочних станів застосовують калібри: прямокутні (ящичні), ромбічні, квадратні, а в інших клітях застосовують стрілчасті, шестикутні, квадратні і ромбічні калібри. Залежно від розташування на валках прямокутні калібри ділять на два типи: сполученні калібри і не сполученні калібри.

На рис. 4.2 приведено калібрування валків обтискної кліті тріо 700, що складається з прямокутних сполучених калібрів. Середній валок має менший діаметр по буртах (636...660 мм), чим верхній (760...736 мм) і нижній (780...760 мм). Калібри спроектовані так, щоб забезпечити верхній тиск валків (див. вище). У першому і другому калібрах робочі діаметри змінюються таким чином $443 \rightarrow 466,5 \rightarrow 489,5$ мм. Верхній тиск сполучених калібрів змінюються в межах 8...28 мм.

Розміри калібрів визначають з урахуванням обтиснень, що допускаються і фактичних величин розширення. Випуск стінок калібрів виконують в межах 5...15 % від глибини врізування. Ширину калібру нижнього валка приймають рівної або дещо більшої висоти попереднього калібру, так як ця висота в подальшому калібрі після кантівки на 90° стає початковою шириною розкату. Ширину рівчака біля основи середнього валка застосовують на 2...3 мм більше, ніж у нижнього валка. Радіуси закруглення внутрішніх кутів застосовують в межах 10...20 % від ширини калібру. Радіуси закруглених буртів зазвичай приймають на 5 мм менше радіусів закруглення внутрішніх кутів калібру.

В кліті тріо заготовку прокатують таким чином (номер проходу – розхил між валками; к – кантування):

1(265)- 2(230к)- 3(204)- 4(169к)- 5(202)→
→ 6(162к)- 7(153)- 8(126к)- 9(150).

Непарні проходи виконують в калібрах нижнього горизонту (між нижнім і середнім валками), а парні – у калібрах верхнього горизонту (між верхнім і середнім валками). Для виключення переповерхнення металом ширина рівчака середнього валка більша, ніж двох інших валків, а ширина рівчака верхнього валка більша, ніж нижнього валка.

Неперервно-заготовочні стани (НЗС) встановлюють за блюмінгами в одній технологічній лінії на відстані 50 і більше метрів від вісі кліті блюмінга. Блюми з обтискного стану подають на заготовочний стан, завдання якого - отримання заготовок з

розмірами 60 x 60 мм до 200 x 200 мм для подальшого прокатування їх на сортових станах в готові профілі різної форми і розмірів. НЗС останньої конструкції з 14-ю двохвалковими клітками встановлено на металургійному комбінаті в м. Кривий Ріг ("Криворіжсталь").

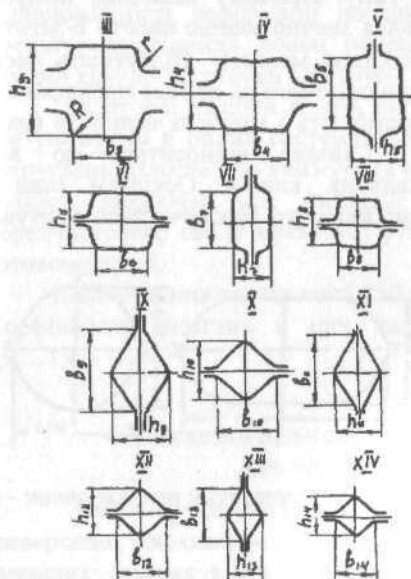


Рисунок 4.3 - Схема калібрування валків НЗС (ящичні калібри клітей I і II не показані).

Кліті розташовані в трьох групах: обтискний – 2 кліті з горизонтальними валками діаметром 900 мм; чорновий-4 кліті з горизонтальними і 2 кліті з вертикальними валками діаметром 900

і 730 мм; чистовий – 3 кліті з горизонтальними і 3 кліті з вертикальними валками діаметром 530 мм.

На стані прокатують заготовку для сортових станів комбінату з блоєм з розміром до 400 x 400 мм і масою до 12 т (НЗС 900/700/500). У відмінність від раніше за встановлених, стан має індивідуальний привід валків в усіх клітях.

Наявність клітей, що чергуються, з горизонтальними і вертикальними валками виключає операції кантування розкату на 90° в процесі прокатки, а індивідуальні приводи для валків кожної кліті дають можливість регулювати окружні швидкості валків в залежності від зміни умов деформації металу на стане.

Регулювання швидкісного режиму валків потрібне для отримання процесу прокатки з мінімальними подовжніми напруженнями в розкаті від натягнення або підпору між клітями.

На рис. 4.3 представлено калібрування валків НЗС. У чорновій групі клітей (кліті I - VIII) у валки врізані калібри ящичного (прямокутного) типу. Причому величина врізування рівчака h_k на діаметр валка значно менше висоти h заготовки ($h_k / h \approx 0,4...0,8$ (в 1,2...2,5 рази менше). Відсутність високих похилих стінок знижує вплив сил тертя на процес прокатки і силу прокатки, підвищує зносостійкість і міцність валків за рахунок збільшення їх діаметру. Сказане відноситься до валків горизонтальних і вертикальних клітей. Оскільки стан має горизонтальні і вертикальні кліті, то виключається кантування розкатів.

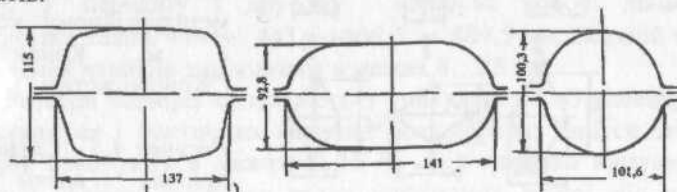


Рисунок 4.4 - Система калібрів : підготовчий прямокутник - овал - круг.

У чистовій групі клітей застосовують систему калібрування ромб-квадрат (кліті IX - XIV). Причому, першим калібром чистової групи в кліті IX є ромбічний калібр, в якому прокатують квадратну початкову заготовку після попереднього кантування на

45° (на діагональ). У шести клітях розкат обтискають в калібрах системи ромб-квадрат. Зазор між валками зменшують в клітях IX - XIV с 10 до 5 мм.

Трубну заготовку діаметром 90...270 мм прокатують на спеціалізованому трубозаготовочному стані 900/750 в лінії з блюмінгом 1150. (Дніпровський меткомбінат, м. Дніпро-дзержинськ). Сам трубозаготовочний стан має у своєму складі одну обтискну реверсивну двохвалкову кліть 900 і три двохвалкові неревверсивні кліті 750, які розташовані послідовно одна за одною. Відстань між кожною парою клітей дещо більше максимальної довжини розкату.

Трубну заготовку з вуглецевої сталі, як правило, прокатують в системі калібрів : підготовчий прямокутник - овал - круг (рис. 4.4). Роль підготовчого прямокутного калібру I полягає в усуненні ребер прямокутної заготовки і зниженні нерівномірності деформації при прокатуванні в овальному калібрі 2. Зниження нерівномірності деформації по ширині калібру виключає або зменшує вірогідність появи поперечних тріщин на поверхнях готової круглої заготовки для труб.

Підготовчі калібри мають вигляд прямокутника з плоским (чи увігнутим в інших системах) дном і збільшеними радіусами закруглень. Плоске або увігнуте (а не опукле) дно прямокутного калібру виключає або зменшує вірогідність переповнення передчистового овалу металом і утворення лампасів і заходів на готовому крузі.

Калібрування валків кліті 750 роблять емпіричним методом. Коефіцієнти витягань в цих калібрах знаходяться в межах 1,2...1,4.