

В.П. ЧУМАКОВ, ст. викладач, КМІ ДВНЗ «Криворізький національний університет»

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОКАТКИ НА БЛЮМІНГУ

Виконано аналіз технологічних особливостей прокатки злитків на блюмінгу і запропоновано алгоритм розрахунку висоти встановлення нижнього робочого валка по відношенню поверхні першого станинного ролика.

Проблема та її зв'язок з практичними задачами. Однією із головних технологічних особливостей прокатки на блюмінгу, яка забезпечить нормальний процес захвату злитка валками є відповідна установка нижнього валка по відношенню до робочої поверхні першого станинного ролика. При прокатці злитка за заданою схемою прокатки на блюмінгу в якості при- валкової арматури використовують комплекс пристроїв та механізмів, які забезпечують проводити мані- пуляції із злитком (кантування, переміщення та направлення розкату із калібру в калібр). Такі комплекси встановлені з передньої і задньої сторони робочої кліти. До цих комплексів входять: привалкові бруси; станинні ролики; робочі рольганги; розкатні рольганги; направляючі лінійки; кантувач, який встановлений з передньої сторони кліти.

Щоб злиток був захвачений обома валками одночасно враховуючи конусність злитка конс- труктивно горизонтальна вісь другого станинного ролика по відношенню до горизонтальної вісі робочих рольгангів зміщена по висоті на величину δ , рис. 1.

Також конструктивно вісь першого станинного ролика по відношенню до горизонтальної вісі другого станинного ролика зміщена по висоті на величину δ , рис. 1.

Отже, штучно утворена гірка, яка вирівнює передню основу злитка перед задачею його в валки. Якщо установка робочих та станинних роликів виконана конструктивно і змінити її не можливо, то установку нижнього робочого валка на величину x необхідно виконувати згідно конструкції самого злитка, враховуючи його конусність і режим обтискань.

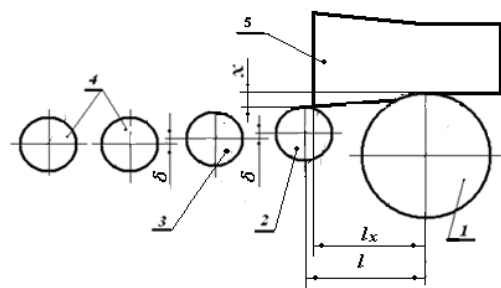


Рис. 1. Схема установки нижнього робочого валка та робочих і станинних рольгангів на блюмінгу: 1 - нижній робочий валок; 2 - перший станинний ролик; 3 - другий станинний ролик; 4 - робочий рольганг

Аналіз досліджень і публікацій. Практика про- катки злитків на блюмінгах показала, задавати їх в валки необхідно меншою (вузькою) частиною. Але при цьому виникає проблема. При прокатці конусно- го злитка абсолютний обтиск змінюється по його довжині від номінально (при захваті) можливого до ма-

ксимального при прокатці більшої (широкої) частини [1]. Під час прокатки задній кінець злитка з великою силою тисне на перший станинний ролик в результаті чого порушується процес захвату, розкат згинається і оковує верхній валок. При великому зносу валків і вкладишу підши- пника сила тиску задньої частини злитка збільшується. Величина цього тиску приводить до поломки першого станинного ролика. Для запобігання порушення процесу захвату та прокатки злитка, поломки першого станинного ролика і оковування верхнього валка необхідно правильно розраховувати і встановлювати нижній робочий валок.

Алгоритм розрахунку висоти установки нижнього валка. Для розрахунку висоти встанов- лення нижнього робочого валка над поверхнею робочої частини першого станинного ролика не- обхідні наступні вихідні дані: розміри злитка; розміри блюму; розміри валка; температура початку і кінця прокатки; відстань між віссю нижнього валка і віссю першого станинного ролика.

Згідно схеми рис. 1 до розрахунку висоти установки нижнього робочого валка над поверх- нею робочої частини першого станинного ролика визначається величина X може бути розрахо- вана по формулі

$$X = \frac{\Delta h_{\max \text{ сеп}} + \Delta h_x}{2}, \quad (1)$$

де $\Delta h_{\max \text{ сеп}}$ - середній максимально можливий обтиск при захваті злитка валками, який визнача- ється по формулі

$$\Delta h_{\max.cep} = D_{k.cep} (1 - \cos \alpha_{cep}), \quad (2)$$

де $D_{k.cep}$ - середній катаючий діаметр валків з урахуванням переточки валків визначається за формулою

$$D_{k.cep} = 0,9D_o - 2 \frac{\sum h_{ep.c}}{n_k}, \quad (3)$$

де D_o - діаметр робочої частини нового валка, мм; $\sum h_{ep.c}$ - сума глибин врізу струмків всіх калібрів, які розташовано на робочій частині валка; n_k - загальна кількість калібрів, розташованих на робочій частині валка; α_{cep} - середній кут захвату злитка валками.

Враховуючи, що $\alpha_{cep} = \beta_{cep} = \text{tg} \beta_{cep} = f_{cep}$ тоді середній кут захвату злитка валками може бути визначений по формулі С. Экелунда з уточненнями Б.П.Бахтінова і М.М. Штернова [2]

$$\alpha_{cep} = f_{cep} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 (0,5 - 0,0005 t_{cep}), \quad (4)$$

де k_1, k_2, k_3 - коефіцієнти, які враховують стан поверхні і матеріал валків, швидкість прокатки та хімічний склад прокатуваного металу; t_{cep} - середня температура прокатки, °С

$$t_{cep} = (t_n + t_k) / 2$$

де Δh_x - величина абсолютного обтиску злитка в місці коли задня частина його не спирається на перший станинний ролик може бути визначена по формулі

$$\Delta h_x = \frac{l_x (h_z - h_o)}{L_{зл}},$$

де l_x - поточна довжина частини злитка яка не спирається на перший станинний ролик може бути визначена по формулі

$$l_x = l - \frac{d_{cm.p.1}}{2}, \quad (6)$$

де l - відстань між віссю нижнього валка і першого станинного ролика; $d_{cm.p.1}$ - діаметр робочої частини першого станинного ролика; h_z - висота злитка в головній частині; h_o - висота злитка в донній частині; $L_{зл}$ - довжина злитка.

При зносу валків і підшипників виконують їх перевалку і встановлюють відремонтовані валки. Відремонтовані валки, як правило, меншого діаметру. При цьому висота поверхні валка над робочою поверхнею першого станинного ролика зменшується. Для забезпечення нормального процесу прокатки і висоти установки нижнього валка під корпуси підшипників встановлюють змінні підкладки товщину яких визначають за формулою

$$\delta_n = \frac{D_c - D_p}{2} + (\delta_c - \delta_n) \quad (7)$$

де D_c - діаметр валків які відправляють на ремонт; D_p - діаметр валків які встановлюють після ремонту; δ_c - товщина старого вкладишу; δ_n - товщина нового вкладишу.

Оскільки вкладиші підшипників кожної опори валків зношуються нерівномірно, то розрахунок товщини підкладок виконують окремо для кожного підшипника.

Лабораторні дослідження. Для перевірки теоретичних досліджень на лабораторному стані з діаметром валків 127 мм Криворізького металургійного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет», рис. 2 були прокатані зразки клиновидної форми, рис. 3 виготовлені із свинцю.

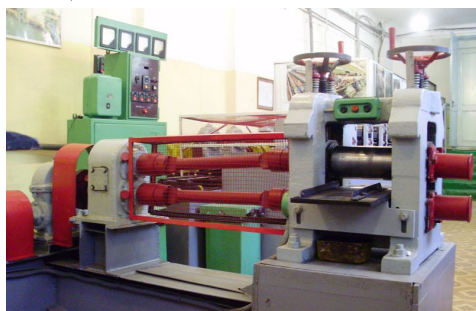


Рис. 2. Лабораторний стан



Рис. 3. Зразки клиновидної форми до прокатки

У першому досліді задаючий стіл було встановлено так, щоб його поверхня знаходилась на одному рівні з поверхнею нижнього валка. При прокатці зразків вихідний кінець розкату згинався у бік верхнього валка, рис. 4а.



Рис. 4. Розкати після прокатки

У дугому досліді задаючий стіл було знято. Отже, задні кінці зразків не мали опори. Як видно з рис. 4б передній кінець розкату вийшов із валків рівний.

Висновки. При неправильній установці робочої поверхні нижнього валка по відношенню робочої поверхні першого станинного ролика можливі такі наслідки.

При низькій установці нижнього валка по відношенню робочої поверхні першого станинного ролика задній кінець злитка буде давити на перший станинний ролик, що може призвести до його поломки. При прокатці в калібрі з защемленням розкату можливе оковування верхнього валка.

При високій установці нижнього валка злиток буде упиратись у валок і подальше його транспортування буде не можливе, або захват злитка валками буде не рівномірним (спочатку нижнім валком, потім верхнім валком) і при подальшій прокатці задній кінець злитка битиме об перший станинний ролик, що також може привести до його поломки.

Слід також враховувати, що глибина врізу струмків, які утворюють калібри, на валках не однакова. Для забезпечення нормального процесу прокатки і запобігання поломки станинних роликів перший станинний ролик, як правило, необхідно калібрувати. Зі збільшенням глибини врізу струмка діаметр першого станинного ролика необхідно зменшувати.

Список літератури

1. Тарновский И.Я. Прокатка на блюминге / И.Я.Тарновский, Е.В.Пальмов, В.А.Тягунов, С.В.Макаев, В.П.Котельников, Л.В.Андреюк //Прокатка на блюминге / М. Металлургиздат, 1963 - 389 с.
2. Бахтинов Б.П. Калибровка прокатных валков / Б.П.Бахтинов, М.М.Штернов // Калибровка прокатных валков / М. Металлургиздат, 1953 - 784 с.

Рукопись поступила в редакцию 15.03.12

УДК 669.1: 622.781: 658.003.13

В.В. ПЛОТНИКОВ, канд. техн. наук, доц., О.В. МАРАСАНОВА, ассистент
ГВУЗ “Криворожский национальный университет”

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД К ПЛАВКЕ

Приводится метод расчета показателя металлургической ценности железорудного сырья. Определены допустимые пределы обогащения железных руд и металлизации железорудных окатышей.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Интенсификация экономического роста черной металлургии в значительной мере определяется развитием рудно-сырьевой базы предприятий отрасли. Несмотря на высокую общую обеспеченность запасами железных руд, существующая минерально-сырьевая база черной металлургии Украины характеризуется довольно низкими качественными параметрами - малым содержанием основного полезного компонента (железа) и сравнительно высокими эксплуатационными затратами. Вовлечение в сферу металлургической переработки бедных по содержанию железа руд и коксующегося угля пониженного качества, усложнение горно-геологических и горнотехнических условий разработки открытым способом, постоянно растущие тарифы на электроэнергию и железнодорожные перевозки приводят к росту издержек производства и предопределяют необходимость систематического совершенствования методов подготовки железных руд к плавке.

Усложнение технологических схем обогащения и разнообразие качественных характеристик железных руд, ставят перед предприятиями черной металлургии задачу рационального использования железорудных ресурсов, которая не может с успехом решаться без анализа широкого круга