

УДК621.771

Матюхін А.Ю.¹, Ганоцький О.М.², Гошко Д.В.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-813м НУ «Запорізька політехніка»

ХАРАКТЕРИСТИКА ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ПРОКАТУВАННЯ ТОНКОГО ЛИСТА

Початковою заготівлею для широкосмугового стану слугують виключно сляби, отримані здебільшого в обтискному цеху на стані слябінг, або зі складу, при цьому попередньо нагріті в печі. Розміри слябів здебільшого перебувають у межах: товщина 0,1-0,2 м, ширина до 1,5 м, довжина до 8,5 м; маса їх досягає 16 т. Нагрівання слябів здійснюється в методичних печах з торцевим завантаженням і видачею. Стан має 4 нагрівальні печі. Температура нагріву слябів залежить від хімічного складу сталі і в більшості випадків становить 1150-1280 °С. Тривалість нагріву залежить від конструкції печі, товщини слябів, хімічного складу металу і температури під час посадки в піч. На практиці широко використовується транзитна прокатка і гарячий всад слябів з температурою 600-800 °С. У цьому випадку сляби після прокатки на обтискному стані та вогневої зачистки відразу ж направляються в нагрівальні печі. Сляби легованих сталей перед нагріванням завжди піддаються огляду і ремонту з метою видалення поверхневих дефектів, причому іноді застосовується суцільна зачистка на стругальних, фрезерних або абразивних верстатах.

Нагріті сляби спочатку надходять у горизонтальний чорновий окалиноломач. Якщо встановлений горизонтальний окалиноломач, то обтиснення в ньому приймають до $30 \cdot 10^{-3}$ м ($\epsilon = 5-25$ %). За окалиноломачами, а також за всіма клітками чорнової групи та першими клітками чистової групи розташовують пристрої для гідрозбиття окалини, де на верхню й нижню поверхні розкочування, яке проходить через плоскі сопла, подають струмені води під тиском щонайменше 10-15 МПа. На стані розкочування послідовно проходить через усі кліті чорнової групи з одноразовим обтисненням у кожній. На стані першою основною кліткою є розширювальна, сумарне обтиснення в клітках чорнової групи становить 70-80% від повного обтиснення, необхідно для отримання смуг заданого розміру. Під час прокатки в універсальних клітках поперечне обтиснення в кожній парі вертикальних валків не перевищує $20 \cdot 10^{-3}-25 \cdot 10^{-3}$ м ($\epsilon = 1-5$ %).

Підкат, що видається на проміжний рольганг, зазвичай має товщину від 20 до 28 мм. Перед входом у клітку чистової групи проводиться обрізка переднього і заднього кінців смуги на летючих ножицях. Для видалення вторинної

(повітряної) окалини, що утворилася на металі під час переміщення його проміжним рольгангом, слугує чистовий окалиноломлювач, що являє собою відносно невелику двовалкову кліть, обтиснення в якій становить $1 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3}$ м ($\epsilon = 5 - 10\%$). Прокатка в чистовій групі клітей є найбільш складною і відповідальною ланкою технології на безперервному стані. У процесі прокатки смуги швидкість на виході залишається постійною. Щоб уникнути різких ударів «хвоста» смуги в моталці, на проміжному рольгангу між чистовою кліттю і душувальною установкою відбувається уповільнення розкату, внаслідок чого можна спостерігати своєрідні хвилі та накати перед душувальною установкою.

Режими прокатки з прискоренням у чистовій групі застосовуються на безперервному широкосмуговому стані. Такі режими переслідують дві основні мети: по-перше, підвищується продуктивність станів і, по-друге, що дуже важливо, зменшується температурний клин по довжині смуги у зв'язку з більш інтенсивною (високошвидкісною) деформацією підстудженого заднього кінця розкочування. Прокатку в чистовій групі ведуть з натягом між клітьями, що забезпечує стійке положення смуги у валках (відсутність поперечних зсувів) і зниження зусиль прокатки, а також сприяє вирівнюванню витяжок по ширині смуги. У всіх клітьях, крім першої та останньої, прокатку ведуть із переднім і заднім натягом; у першій клітині - тільки з переднім, в останній - тільки із заднім натягом (в останній клітині передній натяг може бути створено дією моталки). Мінімальний питомий натяг, що забезпечує стійкий процес прокатки, становить приблизно 5-15 % від межі плинності металу за відповідної температури. Але застосування занадто великих натягів також небажане, оскільки це призводить до збільшення поздовжньої різнотовщинності смуг. Останнє пояснюється тим, що передні і задні кінцеві ділянки смуг прокочуються зовсім без натягу. Згідно з практичними даними, під час деформації низьковуглецевих сталей питомі натяги найчастіше перебувають у межах 2-40 МПа.

Кінцева структура і механічні властивості смуг, що прокочуються, істотно залежать від величини обтиснення в останніх клітьях, температури кінця прокатки і температури змотування в рулони. Правильний вибір цих параметрів абсолютно необхідний для отримання продукції високої якості. Кожна марка сталі має свій оптимальний температурний режим прокатки і змотування смуг. Для низьковуглецевих сталей (08кп, 08Ю, 10кп) рекомендуються такі значення зазначених параметрів: обтиснення в останній кліті 10-15%; температура кінця прокатки 850-900 °С; температура змотування 550-650 °С. Слід зазначити, що на практиці оптимальні значення обтиснень в останніх клітьях, температур кінця прокатки і змотування витримуються не завжди. Багато в чому це залежить від товщини прокатуваних смуг. Основним засобом підвищення температури кінця прокатки під час виробництва тонких смуг є збільшення швидкості прокатки в чистовій групі. Значного скорочення теплових втрат металу досягнуто за допомогою встановлення теплоізоляцій-

них екранів на проміжному рольгангу. Під час виробництва товстих смуг зниження температури кінця прокатки досягається завдяки зменшенню товщини підкату, що надходить із чорнової групи, і застосування міжклітинного охолодження металу в чистовій групі. Необхідна температура змотування смуг забезпечується дією душовальних пристроїв на відповідному рольгангу.

Змотані в рулони смуги конвеєрами транспортуються в обробне відділення або в цех холодної прокатки. Частину рулонів відвантажують споживачеві, минаючи операції оздоблення, а в листообробному відділенні розташовані агрегати для поперечного і поздовжнього різання смуг, дресирування, термічної обробки, травлення та інші.