

Корисна модель відноситься до прокатного виробництва, зокрема до гарячої та холодної прокатки штаб.

Відомо спосіб холодної прокатки на неперервному стані з безконечним процесом, в якому штабу перед обрізкою і змотуванням в рулон прокатують зі швидкістю $v_k = 5-10$ м/с(задній кінець). Це виключає стовщення штаби на кінцевій ділянці. (А. П. Грудев и др. Технология прокатного производства. - М.: Металлургия, с. 403, рис. 178, б). Проте, для здійснення цього способу прокатки необхідно встановити поперед робочих клітей стана спеціальне обладнання (Там же, рис. 178, а и 178, б). Це потребує додаткових матеріальних витрат і підвищення ціни готової продукції (штаб).

Найбільш близьким за сукупністю ознак відносно того, що заявляється є спосіб прокатки штаб на неперервному стані, який включає розмотувач і декілька клітей для деформування штаби, робочі валки яких приводяться в обертання від електродвигунів і моталку змотування штаби в рулон (Там же, с. 403, рис. 178, а). Спосіб передбачає прокатку заднього кінця рулону при швидкості $v_k = 0,5-2$ м/с (випуск штаби зі стана), проти швидкості $v = 10-15$ м/с в сталому процесі прокатки (А. П. Грудев и др. Технология прокатного производства. - М.: Металлургия, 1994, с. 414, рис. 182).

Недоліком цього способу є те, що при швидкостях $v_k = 0,5-2,0$ м/с значно підвищується коефіцієнт тертя, а отож, нормальні контактні напруження, зусилля прокатки, а разом і пружні деформації деталей робочої кліті, міжвалковий зазор та товщина заднього кінця штаби (Николаев В. А. Теория прокатки. - Запорожье, ЗГИА, 2007, с 52, с. 148). При цьому поздовжня різнотовщинність штаби досягає $\Delta h = 0,3-0,5$ мм

$$\Delta h = h_k - h,$$

де $h_k - h$ - товщина при прокатуванні кінця штаби та у сталому процесі.

Підвищення різнотовщинності викликає збільшення витрат металу на обрізку кінцевих ділянок штаби.

В основу корисної моделі поставлено завдання розробки способу прокатки штаб, в якому за рахунок нового способу прокатки заднього кінця штаби забезпечується зменшення витрат металу на обрізки товстих кінців.

Для вирішення поставленого завдання в способі прокатки штаб при прокатуванні заднього кінця штаби електродвигун привода робочих валків першої кліті стана вимикають, а штабу прокатують (протягують) через холості робочі валки, першої кліті стана, які вільно обертаються, робочими валками другої кліті стана.

Використання способу прокатки штаб, що пропонується, дозволяє ефективно усувати (зменшувати) поздовжню різнотовщинність готової штаби, зменшити витрати металу та електроенергії.

На Фіг. 1 зображено схему неперервного стана, який має чотири кліті (I-IV) з робочими 1 і опорними 2 валками (відомі розмотувач, електродвигуни, моталка не показані).

Спосіб виконують наступним чином. Після заправлення переднього кінця в моталку штабу прокатують зі швидкістю $v = 10-15$ м/с в кліті IV (сталій процес). За декілька секунд до входу заднього кінця штаби в першу кліть (кліть I) швидкість зменшують до $v_k = 0,5-2$ м/с в кліті IV. Водночас вимикають електродвигун привода робочих валків кліті I, і штабу прокатують (протягують) через робочі валки цієї кліті робочими валками кліті II. Верхній і нижній робочі валки кліті I можуть мати однакові або різні шорсткості і діаметри.

При прокатуванні штаби в холостих валках кліті I змінюється структура осередку деформування в кліті I. В цьому процесі в осередку деформування має місце зона випередження і відсутня зона відставання (В. А. Николаев. Теория прокатки. - Запорожье, ЗГИА, 2007, с.70, рис. 26). При деформуванні штаби без зон відставання зменшується сила опору плинну металу, коефіцієнт тертя і зусилля на валки (В. А. Николаев. Теория прокатки. - Запорожье, ЗГИА, 2007, с. 204-207). Водночас зменшуються пружні деформації кліті, міжвалковий зазор, товщина заднього кінця штаби та поздовжня різнотовщинність. Ефективність процесу підвищується при прямій подачі на задній кінець штаби довжиною 15-20 м технологічного мастила високої в'язкості. Використання цього способу прокатки також можливе при дресированні металу та в чистових клітях широкоштабових станів.

Перевірку способу виконано при прокатуванні штаб із алюмінію товщиною $H=1,45$ мм, шириною $B=22$ мм з відносним обтиском $\varepsilon \approx 25\%$, при використанні емульсії типу "Т" і технологічного мастила типу ПБО (полімеризованої бавовняної олії). ПБО застосували лише на задньому кінці штаби. Діаметр валків кліті I (першої) і в кліті II (другої) дорівнює $D=100$ мм. Штаби прокатували зі швидкістю $v = v_k = 0,3$ м/с, а задні кінці деяких штаб прокатували (протягували) в холостих валках (без привода) в кліті I. Зусилля та крутний момент прокатки вимірювали відомими пристроями. Результати дослідів подано в табл.1.

В дослідях №№ 1, 2 штаби прокатували з приводом робочих валків клітей I та II, але без подачі додаткового технологічного мастила на задній кінець штаби, в дослідях №№ 3-6 штаби прокатували без привода робочих валків в кліті I (першої), але в дослідях №№ 5, 6 на задній кінець штаби подано додатково технологічне мастило.

Як видно з табл. 1, в дослідях №№ 1, 2 отримано відповідно товщини штаб $h_1 = 1,08-1,09$ мм і $h_2 = 0,80-0,81$ мм та максимальні значення зусилля і крутого моменту (індекси 1 і 2 відповідають клітям I і II). Товщини і інші параметри вимірювали на задніх кінцях штаб. При прокатуванні в досл. №№ 3, 4 товщина штаб зменшена на величину $\Delta h_{d(4)} = 0,06-0,09$ мм, а в процесі прокатки в холостих робочих валках кліті I і з подачею технологічного мастила на штабу (досл. №№ 5, 6) товщина штаби зменшена на $\Delta h_{d(6)} = 0,11-0,16$ мм, що менше товщини в досл. №№ 1, 2 (прототип) на 7,5-17,5 %, що відповідає зменшенню поздовжній різнотовщинності штаби також на 7,5-17,5 %.

Таблица 1.

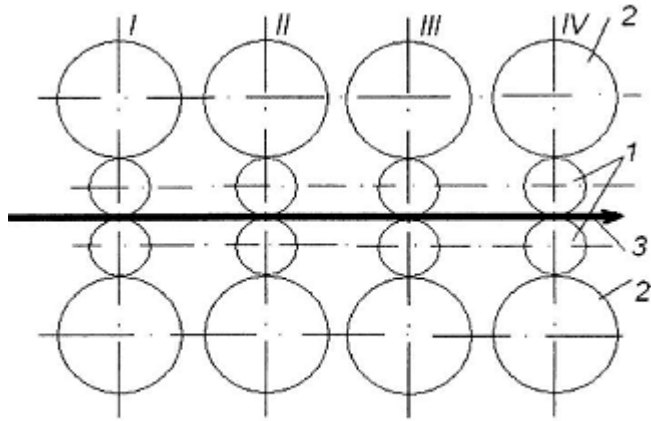
Результати дослідів прокатки штаб (H=1,45мм)

№№ дослідів	h_i , мм		Р,кН		М, кН·см		Δh_d , мм		Подача мастила
	I	II	I	II	I	II	I	II	
1	1,09	0,81	11,4	13,0	2,34	2,16	-	-	нет

2	1,08	0,80	11,9	13,6	2,40	2,23	-	-	нет
3	1,0	0,75	9,3	12,5	-	3,41	0,09	0,06	нет
4	1,01	0,74	9,4	12,6	-	3,35	0,07	0,6	нет
5	0,93	0,70	8,4	10,8	-	2,82	0,16	0,11	да
6	0,93	0,69	8,3	10,8	-	2,80	0,15	0,14	да

Зменшення зусилля в досл. №№ 3-6 обумовлено зменшенням впливу сил тертя в осередку деформування штаби в кліті I та підвищенням напружень натягання на ділянці між клітьями I і II. При прокатуванні штаби в холостих робочих валках кліті I має місце збільшення крутного моменту в кліті II. Цей недолік може бути усунутий підвищенням переднього натягу штаби в кліті II та перерозподілом величин обтиску заднього кінця штаби в клітьях II і наступних клітьях стана.

Таким чином, в способі, що пропонується, використання процесу прокатки (протягування) в холостих робочих валках першої кліті неперервного стана забезпечує зменшення поздовжньої різнотовщинності штаби на 7,5-17,5 % та витрат металу на обрізки товстих кінців.



Фиг. 1