



УКРАЇНА

(19) ид (11)48358 (із) С2

(51)7 В21В37/02,В21В31/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ СТАБІЛІЗАЦІЇ ТОВЩИНИ ЛИСТА НА РЕВЕРСИВНИХ СТАНАХ ГАРЯЧОЇ ПРОКАТКИ

(21)2000116861

(22) 30.11.2000

(24) 15.12.2003

(46) 15.12.2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Беляєв Юрій Борисович, Грабовський Георгій Геннадійович, Орловський Юрій Володимирович, Белобров Юрій Миколайович, Беляєва Анастасія Юрьевна

(73) Беляєв Юрій Борисович, Грабовський Георгій Геннадійович, Орловський Юрій Володимирович, Белобров Юрій Миколайович, Беляєва Анастасія Юрьевна

(56) ІІА 26057 30.04.1999

ви 1433514 30.10.1988

иБ 3651676 28.03.1972

иБ 4127997 05.12.1978

ІІБ 5848544 15.12.1998

УЛЮ 9400254 06.01.1994

(57) Пристрій стабілізації товщини листа на реверсивних станах гарячої прокатки, який містить електрогидравлічний блок управління, з'єднаний з системою автоматичного регулювання товщини (САРТ) листа і гідравлічними виконавчими механізмами (ГВМ) з датчиками тиску рідини і датчиками положення, підключеними до блока управління, причому порожнини виконавчих механізмів з'єднані з джерелом тиску рідини через сервоклапани і з магістраллю зливу - через клапани швидкого розвантаження, а управляючі входи клапанів з'єднані з блоком управління, який **відрізняється** тим, що до і після зони прокатки листа встановлені датчики індикації входу листа до кліті, підключені до САРТ, гідравлічні виконавчі механізми виконані у вигляді пружних мембранних коробок - гідрокапсул, а мембрани виконані у вигляді гнучких багаточарових пакетів з комбінації тонколистових неметалевих і металевих оболонок, що чергуються.

Винахід відноситься до галузі автоматизації металургійного прокатного виробництва і може бути використаним для одержання листів і штаб обробкою тиском гарячих заготовок в клітях реверсивних прокатних станів.

Відомий пристрій стабілізації товщини листа, який реалізує спосіб по авт. свід. СРСР №1719121 "Способ стабилизации толщины листа на реверсивном стане", МКИ В21В37/02, 1990г. Цей пристрій містить канал управління швидкісною асиметрією за інформацією від датчиків зусиль прокатки (месдоз), температури листа, його товщина та довжини. Пристрій дозволяє частково компенсувати силові дії типу "температурний клин" і "глисажні позначки" за допомогою регулювання швидкостей обертання головних приводів робочих валків, але не усуває діючих на обладнання ударних навантажень при замші листа валками, а також вплив биття валків.

Відомі гідравлічні натискні пристрої (ГНП) електрогидравлічної системи автоматичного регулювання товщини (САРТ) штаби (див. Л.И.Одни "Ис-

полнительные механизмы систем автоматического регулирования толщины, профиля и формы полосы для листовых прокатных станом" - "Автоматизация производственных процессов": Киев. №1 1996, с.42-48). Система містить виконавчі механізми типу "поршень - шток - циліндр" з ущільниками. Вони оснащені датчиками тиску рідини та положення і за допомогою клапанів підключені до гідросистеми. Недоліком такого ГНП і відповідно системи в цілому є невисока точність вимірювання зусиль прокатки, обумовлена значними змінними силами тертя в ущільниках циліндрів, перекосами, нерівностями поверхонь сполучуваних вузлів в місцях їх встановлення в кліті. Крім того, циліндри мають велику висоту, що потребує суттєвої трудомісткої доробки вузлів кліті для їх встановлення, а також вони мають недостатню пружність для ти линяння ударних навантажень.

Відомий ГНП з двома виконавчими механізмами у вигляді додаткової тонкої металічної оболонки, яка утворює гідравлічну порожнину з торцем кожного електрогидравлічного натискного

гвинта позиціонування валків верхньої групи (див. авт.свід.СРСР №1433514 "Гидравлический исполнительный механизм для прокатной клетки", МКИ В21В31/32 30.10.1988г, Бюл. изобр. №40). Порожнини приєднані до гідравлічної системи управління положенням натискних гвинтів. Недоліками вказаного ГНП є невеликий діапазон переміщень оболонок (ход не більше 2мм) і невисока циклічна витривалість через швидке накопичення в матеріалі оболонок утомних напруг при частих знакозмінних переміщеннях а також високі трудомісткості і матеріальні витрати, пов'язані з переробкою натискних гвинтів при дооснащенні їх такими оболонками, складність їх захисту від повертання в сполучуваних поверхнях при обертанні гвинтів з осьовими силовими навантаженнями.

Також як виконавчі механізми приладів відомі перетворювачі тиску робочого середовища в осьове переміщення за допомогою так званих "мембранних коробок" з жорсткими центрами (див. Жукова Н.В., Антипов Н.Ф. "Детали и узлы авиационных приборов и их расчёт" - М, Машиностроением 960.-416с). Їх недоліком є дуже низькі тиски робочого середовища і малий діапазон переміщень жорстких центрів.

Найбільш близьким за технічним змістом та результатом, що досягається, є система автоматичного регулювання товщини (САРТ) штаби з гідравлічним натискним пристроєм (див. Информационный лист "Беспоршневое гидронажитное устройство УБСТ-75337" // "Автоматизация" 89 в промышленной сфере: М., НПО "Черметавтоматика", 1989), яка містить електрогідравлічний блок управління, гідравлічні виконавчі механізми типу "гідромодуль з торовим елементом", датчики тиску рідини та положення. Порожнини виконавчих механізмів під'єднані до джерела тиску через сервоклапани і до зливної магістралі - через клапани швидкого розвантаження. Тиск робочої рідини в порожнинах модулів пропорційний частині діючого на натискний гвинт зусилля прокатки. Недоліками такої системи з ГНП і невисока точність вимірювання зусиль через нестабільність характеристики перетворення тиску рідини в зусилля в торових елементах модулів під дією змінного високого робочого тиску рідини, внаслідок чого вони деформуються не тільки в коршеному осьовому напрямку, але також і в радіальному напрямку, що призводить до непостійності ефективної площини модуля і відповідно до нестабільності характеристики перетворення. Іншим недоліком є невисока циклічна витривалість, ресурсна надійність і довговічність роботи, зумовлені накопиченням в матеріалі торових елементів напруг від втомленості при частих знакозмінних переміщеннях і силових навантаженнях. Крім того, модулі виконані зварним методом, через що вони непридатні для ремонту. Також модулі мають недостатній хід (+2мм), шишку висоту (навколо 450мм), що неприпустимо при їх встановленні в нижній частині кліті між станиною і подушками опорного валка, а до поверхонь вузлів кліті, які спрягуються, при установці модулів ставляться підвищені вимоги по паралельності, площинності і чистоті обробки.

Запропонований винахід вирішує задачу удо-

сконалення системи стабілізації товщини листа на реверсивних станах гарячої прокатки шляхом введення нових елементів і зв'язків між ними, що дозволяє компенсувати збурюючі силові дії всіх видів в повному діапазоні навантажень.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій стабілізації товщини листа на реверсивних станах гарячої прокатки, який містить електрогідравлічний блок управління, поєднаний з системою автоматичного регулювання товщини (САРТ) листа і гідравлічними виконавчими механізмами (ГВМ) і датчиками тиску рідини і положення, підключеними до блоку управління, причому порожнини виконавчих механізмів з'єднані з джерелом тиску рідини через сервоклапани і з магістраллю зливу через клапани швидкого розвантаження, а управляючи входи клапанів з'єднані з блоком управління, згідно з запропонованим рішенням, до і після зони прокатки листа встановлені датчики індикації входу листа до кліті, підключені до САРТ, ГВМ виконані у вигляді пружних мембранних коробок - гідрокапсул, а мембрани виконані у вигляді гнучких багатошарових пакетів з комбінації тонколистових металевих і металевих оболонок, що чергуються.

Суть винаходу полягає в наступному.

Принцип дії мембранної коробки - гідрокапсул оснований на перетворенні зміни об'єму рідини в замкненій, але податливій порожнині в осьове переміщення опорних поверхонь й "жорстких центрів" - плунжерів, що призводить до переміщення нижньої групи валків кліті залежно від зміни об'єму робочої рідини її порожнинах гідрокапсул. Тиск робочої рідини в цих порожнинах пропорційний силі, яка діє на плунжери, і стабілізований в межах осьових переміщень внаслідок збільшеної податливості і постійності ефективної площини пакетів мембран у сполученні з їх достатньою місткістю під дією високих тисків рідини і переміщень плунжерів в заданих межах (більш ніж 10мм) для вирішення поставленої задачі.

Податливість і циклічна міцність гідрокапсул забезпечується мембранами, виконаними з комбінації перемінних неметалічних і металічних оболонок, що дозволяє поглинати енергію ударних навантажень і встановлювати потрібну позицію рівня лінії прокатки листів.

Блок управління жорсткістю кліті з гідрокапсулами поєднує функції швидкодіючих короткоходових виконавчих механізмів установа рівня лінії прокатки, вимірювачів силових дії, амортизаторів ударних навантажень при прокатуванні листів і штаб в кліті стана і механізмів встановлення лінії рівня прокатки нижньою групою валків кліті прокатною стана.

Суть винаходу пояснюється фігурою, на якій зображена блок-схема запропонованого пристрою.

В кліті реверсивного, наприклад, товстолистого стана гарячої прокатки, яка містить типове механічне та електричне обладнання, пульт оператора, систему автоматичного регулювання товщини (САРТ) штаби, засоби контролю зусиль прокатки (методи), товщиномір, довжиномір, між станиною і подушками нижніх опорних валків встановлені невисокі гідрокапсули 1 (коротливі опори) з пакетами мембран 2, виконаними з комбінації

тонколистових перемінних неметалевих і металевих оболонок. Гідрокапсули наповнені рідиною і оснащені датчиками 3 тиску, датчиками 4 положення. Гідрокапсули підключені через сервоклапани 5 до насосної станції 6, а через клапани 7 швидкого розвантаження - до зливної магістралі 8. Клапани підключені до блоку 9 управління, який в свою чергу з'єднаний з САРТ і пультом оператора. Перед зоною деформації і за нею встановлені детектори кінців листа при захваті його валками в прямому та зворотньому напрямках реверсивної прокатки.

Запропонований пристрій працює наступним чином.

Перед прокаткою заготовок в кліті стана за допомогою блока 9 управління жорсткістю кліті пружними гідрокапсулами 1 замість жорстких гвинтових або клинових механізмів, встановлюють на заданому базовому рівні лінію прокатки, тобто задане положення бочки нижнього робочого валка.

За допомогою датчиків 3 тиску фіксують мінімальний тиск рідини в порожнинах гідрокапсул 1, адекватне масі нижньої групи валків, а датчиками 4 положення - початкове положення їх плунжерів відносно один другого,

Перед пропуском заготовки через кліть за допомогою електропровідного гвинтового механізму положення верхньої групи валків встановлюють заданий міжвалковий зазор за заданою програмою обтиску металу валками, а далі поступово зменшують цей зазор до досягнення в останньому пропуску листа його вихідної номінальної товщини.

При підході заготовки до валків в кожному пропуску за допомогою додаткових детекторів 10 фіксують початок і кінець заготовки і формують сигнали для системи автоматичного регулювання товщини (САРТ) листа.

В першому пропуску при торканні заготовки до валків виникає удар і тиск в порожнинах гідрокапсул 1 різко підвищується, але внаслідок пружної деформації мембран 2 положення плунжерів гідрокапсул змінюється, внаслідок чого амортизується силове ударне навантаження. По показниках датчиків 3 і 4 визначається діапазон зміни гнучкості гідрокапсул, адекватної жорсткості кліті, і при захваті металу валками відновлюється базовий рівень лінії прокатки.

При першому проходженні заготовки між валками датчиками 3 і 4 визначають діапазон зміни жорсткості кліті при стрибках тиску рідини в гідрокапсулах 1 вздовж всієї довжини заготовки, внаслідок чого сигнали передаються в САРТ листа для компенсації можливих відхилень зусиль прокатки і міжвалкового зазору від стабільного значення, викликані силовими збуреннями заготовки: ударом, "температурним клином", "глісажними позначками", ексцентриситетом валків.

В реверсивних пропусках заготовки у відомому діапазоні зміни пружності гідрокапсул і діапазон зміни жорсткості кліті в визначені моменти проходження заготовки, стрибків тиску рідини в порожнинах гідрокапсул 1, блоком 9 управління жорсткістю кліті стабілізують зусилля прокатки за допомогою регулювання тиску робочої рідини в порожнинах гідрокапсул за допомогою сервоклапанів 5 і клапанів 7 швидкого розвантаження, насосної станції 6 і зливної магістралі 8. При цьому стібки силових навантажень компенсуються автоматично разом з САРТ за допомогою блока 9 управління жорсткістю кліті і пружними гідрокапсулами 1.

Пружність і циклічна міцність гідрокапсул 1 забезпечуються гнучкими мембранами, виконаними багат шаровими з неметалічних і металічних оболонок, що чергуються.

В результаті обтисків заготовки валками кліті в кожному пропуску за заданою оператором програмою одержують годний лист (штабу) заданої товщини і при полегшеному режимі експлуатації обладнання внаслідок демпфірування ударних та інших динамічних навантажень гідрокапсулами 1.

Техніко-економічний ефект від запропонованого способу визначається суттєвим підвищенням точності геометричних параметрів готового листа внаслідок стабілізації зазору між валками регулюванням жорсткості кліті при зміні зусиль прокатки металу. При цьому енергія ударних навантажень на обладнання при захваті листа валками поглинається пружними гідрокапсулами нижньої групи валків, встановленими в нижній частині кліті замість жорстких гвинтових або клинових механізмів нижньої групи валків, що захищає обладнання від динамічних перевантажень.

НУЛЬТОІН РЛТОІЛ

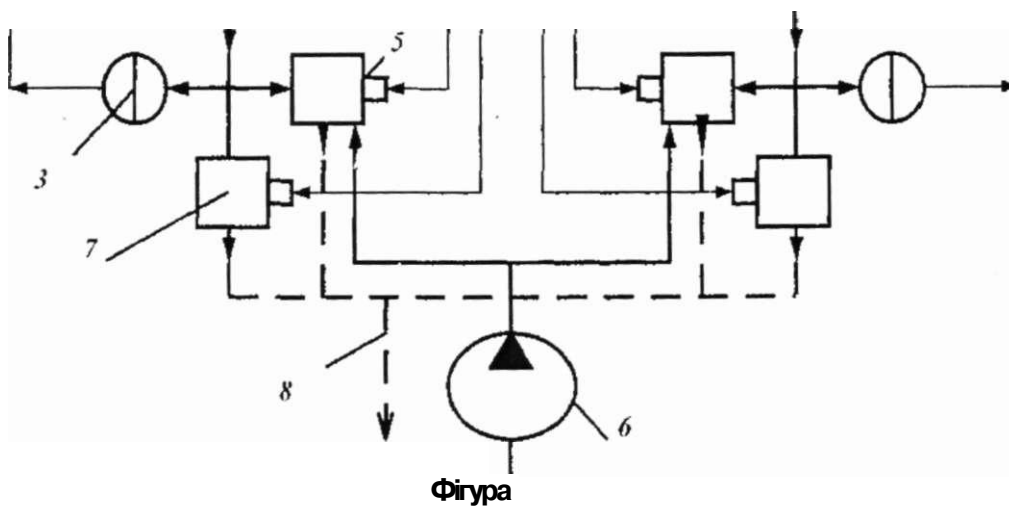
ШСІСМАРІ
ТОВІЩІНІ ШТАБИ

MEC, TO 3A

103115110MIP

IIIIH

1



Фігура

Тираж 39 прим.

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119