



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48358 (13) A

(51) 6 B21B37/02, B21B31/32

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

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

1

2

(21) 2000116861

(22) 30 11 2000

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 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

(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 гидравлічними 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 кліт, підключені до САРТ, гидравлічні виконавчі механізми виконані у вигляді пружних мембранних коробок - гідрокапсул, а мембрани виконані у вигляді гнучких багатошарових пакетів з комбінації тонколистових неметалевих і металевих оболонок, що чергуються

Винахід відноситься до галузі автоматизації металургійного прокатного виробництва і може бути використаний 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 В 21 В 37/02, 1990 г. Цей пристрій містить канал управління швидкісною асиметрією за інформацією від датчиків зусиль прокатки (месдоз), температури листа, його товщини та довжини. Пристрій дозволяє частково компенсувати силові діяння типу "температурний клін" і "глісажні позначки" за допомогою регулювання швидкостей обертання головних приводів робочих валків, але не усуває діючих на обладнання ударних навантажень при захваті листа валками, а також вплив биття валків

Відомі гидравлічні натискні пристрої (ГНП) електрогидравлічної системи автоматичного регулювання товщини (САРТ) штаби (див. Л. И. Один "Исполнительные механизмы систем

автоматического регулирования толщины, профиля и формы полосы для листовых прокатных станов" / "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 гидросистеми. 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 кліт. Крім того, циліндри мають велику висоту, що потребує суттєвої трудомісткої доробки вузлів кліт для їх встановлення, а також вони мають недостатню пружність для поглинання ударних навантажень

Відомий ГНП з двома виконавчими механізмами у вигляді додаткової тонкої металічної оболонки, яка утворює гидравлічну порожнину з торцем кожного електрогидравлічного натискного гвинта позиціонування валків верхньої групи (див. авт. свід. СРСР № 1433514 "Гидравлический ис-

(13) A

(11) 48358

(19) UA

полнительный механизм для прокатной клетки", МКИ В 21 В 31 32 30 10 1988 г, Бюл изобр № 40) Порожнини приєднані до гідравлічної системи управління положенням натискних гвинтів Недоліками вказаною 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 трудомісткість і матеріальні витрати, пов'язані з переробкою натискних гвинтів при дооснащенні їх такими оболочками, складність їх захисту від проведення 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. Асс В А, Жукова Н В, Антипов И Ф "Детали и узлы авиационных проборов и их расчет" – М, Машиностроение – 1966 – 416 с) 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 гидронажимное устройство УБСГ-7537" // 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 корісному осьовому напрямку, але також і в радіальному напрямку, що призводить до нестійкості 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 (± 2 мм), велику висоту (навколо 450мм), що неприпустимо при їх встановленні в нижній частині кліти між станиною і подушками опорного валка, а до поверхонь вузлів кліти, які спрягуються, при установці модулів ставляться підвищені вимоги по паралельності, площинності і чистоті обробки

Запропонований винахід вирішує задачу удосконалення системи стабілізації товщини листа на реверсивних станах гарячої прокатки шляхом вве-

дення нових елементів і зв'язків між ними, що дозволяє компенсувати збурюючі сили 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) з 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 кліти, підключені до САРТ, ГВМ виконані у вигляді пружних мембранних коробок – гідрокапсул, а мембрани виконані у вигляді гнучких багатопшарових пакетів з комбінації тонколистових неметалевих і металевих оболонок, що чергуються

Суть винаходу полягає в наступному

Принцип дії мембранної коробки – гідрокапсули оснований на перетворенні зміни об'єму рідини в замкненій, але податливій порожнині в осьове переміщення опорних поверхонь її "жорстких центрів" – плунжерів, що призводить до переміщення нижньої групи валків кліти залежно від зміни об'єму робочої рідини в 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 кліти з гідрокапсулами поєднує функції швидкодіючих короткоходових виконавчих механізмів установа рівня лінії прокатки, вимірювачів силових дії, амортизаторів ударних навантажень при прокатуванні листів і штаб в кліти стана і механізмів встановлення лінії рівня прокатки нижньою групою валків кліти прокатного стана

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

В кліти реверсивного, наприклад, товстолистового стана гарячої прокатки, яка містить типові механічне та електричне обладнання, пульт оператора, систему автоматичного регулювання товщини (САРТ) штаби, засоби контролю зусиль прокатки (месдоза), товщиномір, довжиномір, між станиною і подушками нижніх опорних валків встановлені невисокі гідрокапсули 1 (короткі 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 САПТ і пультом оператора. Перед зоною деформації і за нею встановлені детектори кінців листа при захваті його валками в прямому та зворотному напрямках реверсивної прокатки.

Запропонований пристрій працює наступним чином.

Перед прокаткою заготовок в клітці стана за допомогою блока 9 управління жорсткістю клітці 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 одного.

Перед пропуском заготовки через клітці за допомогою електропривідного 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 (САПТ) 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 клітці, і при захваті металу валками відновлюється базовий рівень лінії прокатки.

При першому проходженні заготовки між вал-

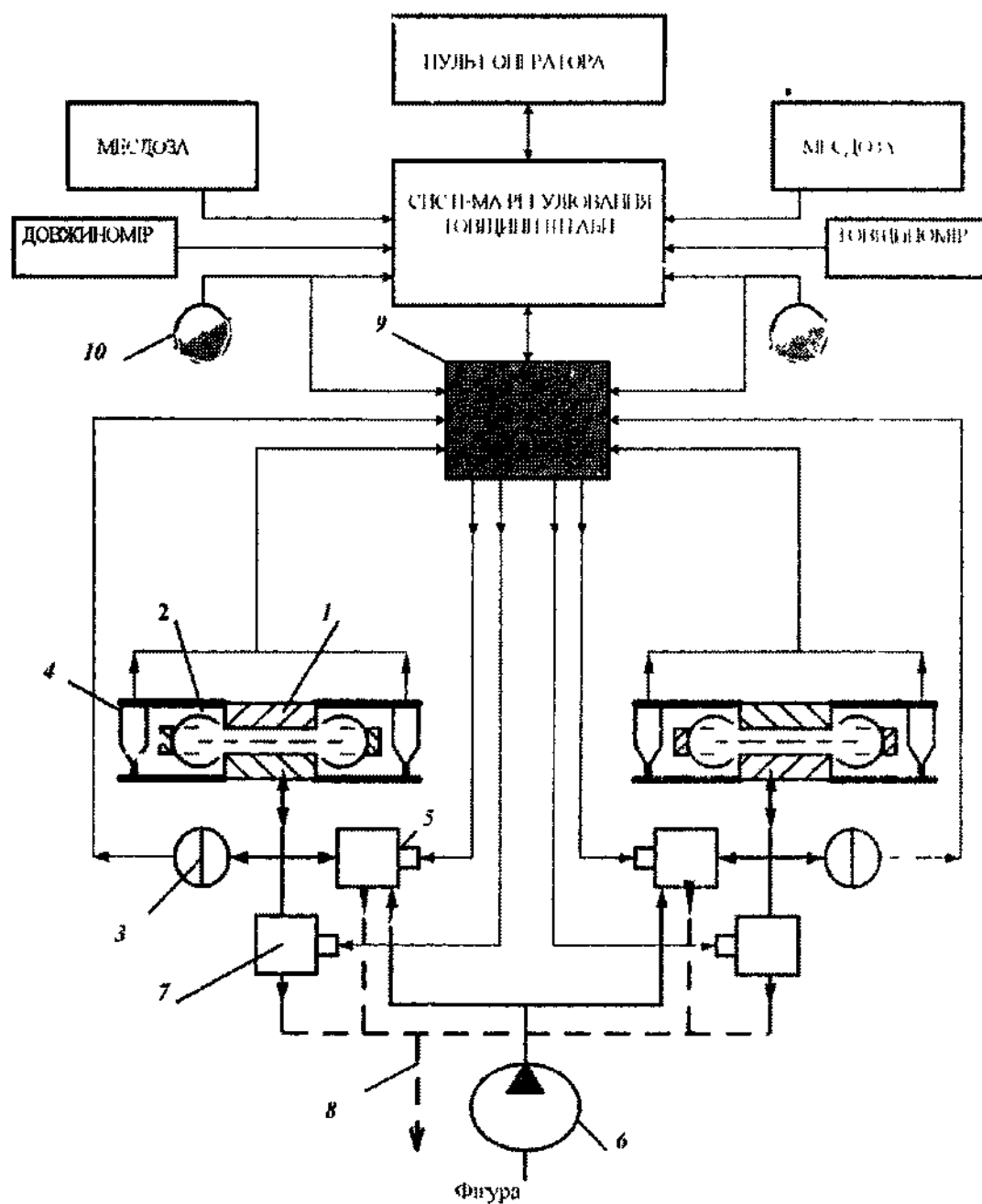
ками датчиками 3 і 4 визначають діапазон зміни жорсткості клітці при стрибках тиску рідини в гідрокапсулах 1 вздовж всієї довжини заготовки, внаслідок чого сигнали передаються в САПТ листа для компенсації можливих відхилень зусиль прокатки і міжвалкового зазору від стабільного значення, викликані силовими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

В реверсивних пропусках заготовки у відомому діапазоні зміни пружності гідрокапсул і діапазон зміни жорсткості клітці в визначені моменти проходження заготовки, стрибків тиску рідини в порожнинах гідрокапсул 1, блоком 9 управління жорсткості клітці 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 стрибки силових навантажень компенсуються автоматично разом з САПТ за допомогою блока 9 управління жорсткістю клітці і пружними гідрокапсулами 1.

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

В результаті обтисків заготовки валками клітці в кожному пропуску за заданою оператором програмою одержують гідний 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 клітці 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 клітці замість жорстких гвинтових або клинових механізмів нижньої групи валків, що захищає обладнання від динамічних перевантажень.



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
 вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна
 (044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»
 вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна
 (044) 216 – 32 – 71