



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 113999

(13) C2

(51) МПК

B21C 47/02 (2006.01)

B21B 37/52 (2006.01)

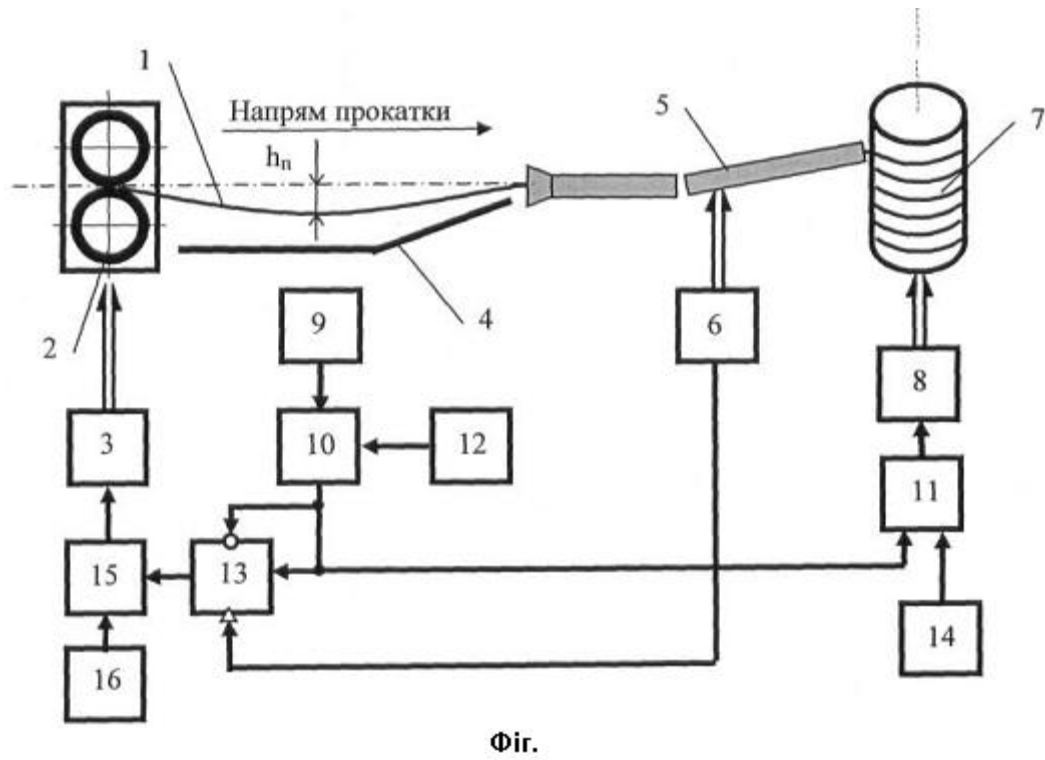
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

| | | | |
|--|-----------------------------|---|--|
| (21) Номер заявки: | а 2015 02595 | (72) Винахідник(и): | Бешта Олександр Степанович (UA), Куваєв Володимир Миколайович (UA), Іванов Дмитро Олексійович (UA), Політов Ігор Віталійович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: | 23.03.2015 | (73) Власник(и): | ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ", пр. К. Маркса, 19, м. Дніпропетровськ, 49000 (UA) |
| (24) Дата, з якої є чинними права на винахід: | 10.04.2017 | (56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: | UA 107297 C2, 10.12.2014 SU 740335 A1, 15.06.1980 UA 63426 A, 15.01.2004 SU 724236 A1, 30.03.1980 SU 835559 A1, 07.06.1981 GB 590739 A, 28.07.1947 JP S6015019 A, 25.01.1985 US 5240194 A, 31.08.1993 |
| (41) Публікація відомостей про заявку: | 25.12.2015, Бюл.№ 24 | | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: | 10.04.2017, Бюл.№ 7 | | |

(54) СПОСІБ РЕГУЛЮВАННЯ НАТЯГУ НА МОТАЛЦІ ДРІБНОСОРТНОГО СТАНА**(57) Реферат:**

Винахід належить до прокатного виробництва і може бути використаний на дрібносортних станах при змотуванні прокату на моталках з обертовим мотком (типу Гаррета). В способі регулювання натягу на моталці дрібносортного стану в період переходу до намотування нового шару мотка здійснюють корегування частоти обертів останньої кліті стану контролюючи залежність відхилення обмірюваної величини прогину від заданої величини, до моменту, коли величина прогину прокату стане рівною чи більшою заданої величини. Досягається можливість підвищити стабільність натягу прокату перед моталкою у відповідності до величини, що задана оператором, в умовах змін швидкості змотування прокату, що обумовлена зі зміною шару намотки, та запобігти утягненню та деформації прокату внаслідок надмірного натягу.

UA 113999 C2



Винахід належить до прокатного виробництва і може бути використаний на дрібносор্তних станах при змотуванні прокату на моталках з обертовим мотком (типу Гаррета).

Відомий спосіб регулювання натягу на моталці дрібносортового стану, що містить завдання натягу прокату шляхом завдання струму приводу моталки при змотуванні прокату, вимір похідної швидкості останньої кліті стану і корекцію завдання струму приводу моталки відповідно до величини похідної швидкості останньої кліті стану, реалізований відомим пристроєм (а.с. СССР № 740335, "Устройство для регулирования натяжения на моталке мелкосортного стану" Д.П. Браудо, В.И. Стахно, В.Д. Шпилько и др., БИ, 1980, № 22).

Недоліком цього способу, крім неоднозначної відповідності поточного струму приводу моталки фактичному натягу за випускною кліттю, є те, що корекція коливань натягу через переміщення укладальника шляхом виділення похідної швидкості останньої кліті принципово не забезпечує поставлену мету, тому що зміна швидкості кліті викликається зміною натягу вже після того, як ця зміна відбулася, а вимір похідної швидкості кліті, викликаної коливаннями натягу за кліттю, на фоні змін швидкості, викликаних іншими причинами, наприклад: коливаннями натягу перед кліттю, зміною температури заготовки, коливаннями швидкості при роботі регуляторів частоти обертання - представляє значні технічні труднощі. У результаті не забезпечується необхідний рівень і стабільність натягу за останньою кліттю, що призводить до зниження точності поперечних розмірів готового прокату.

Найбільш близьким по технічній суті є спосіб регулювання натягу на моталці дрібносортового стану, що полягає у завданні швидкості прокату, що змотується, через завдання частоти обертів кліті, яка знаходиться безпосередньо перед моталкою, та завданні натягу прокату шляхом завдання струму приводу моталки, вимірювання прогину прокату за останньою кліттю стану, завдання прогину прокату за останньою кліттю стану відповідно до величини прогину прокату та корегування завдання струму приводу моталки у процесі змотування прокату в залежності від відхилення обмірюваної величини прогину від заданої величини, починаючи з початку намотки другого і подальших шарів мотка, (патент України № 107297 "Спосіб регулювання натягу на моталці дрібносортового стану" О.С. Бешта, Д.О. Іванов, І.В. Політов, В.А. Щур; Бюл. № 23, 10.12.2014).

Недоліком цього способу є те, що корегування струму змотування в залежності від відхилення обмірюваної величини прогину від заданої величини при переході до намотування нового шару прокату не забезпечує швидкого усунення зростання натягу прокату перед моталкою, яке обумовлене стрибковим зростанням швидкості намотування прокату на моталку внаслідок стрибкового зростання радіуса намотування, через велику інерційну масу мотка, що намотується, і це призводить до зниження якості змотування прокату через локальне утягнення прокату та зрив крайніх витків.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу регулювання натягу на моталці дрібносортового стану, в якому введенням нових технологічних операцій досягається можливість підвищити стабільність натягу прокату перед моталкою у відповідності до величини, що задана, в умовах змін швидкості змотування прокату, що обумовлена зміною шару намотки, запобігти утягненню та деформації прокату внаслідок надмірного натягу і за рахунок цього підвищення якості прокату, що намотується.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі регулювання натягу на моталці дрібносортового стану, який містить завдання швидкості прокату, що змотується, через завдання частоти останньої кліті стану та завдання натягу прокату шляхом завдання струму приводу моталки, вимірювання прогину прокату за останньою кліттю стану, завдання прогину прокату за останньою кліттю та корегування завдання струму приводу моталки у процесі змотування прокату в залежності від відхилення обмірюваної величини прогину від заданої величини, відповідно до винаходу в період переходу до намотування нового шару мотка здійснюють коригування частоти обертів останньої кліті стану, контролюючи залежність відхилення обмірюваної величини прогину від заданої величини, до моменту, коли величини прогину прокату стане рівною чи більшою заданої величини.

На кресленні представлена одна з можливих схем реалізації запропонованого способу.

На кресленні представлені: 1 - прокат; 2 - прокатна кліть; 3 - електропривод кліті; 4 - передатний жолоб; 5 - укладальник; 6 - привод укладальника; 7 - моталка; 8 - електропривод моталки; 9 - вимірник прогину прокату; 10, 11 - блоки обчислювання різниці; 12 - задатчик прогину; 13 - комутатор; 14 - задатчик струму привода моталки; 15 - суматор; 16 - задатчик частоти обертів кліті.

Прокат 1 послідовно з'єднує між собою випускну прокатну кліть 2, що оснащена електроприводом 3, передатний жолоб 4, укладальник 5, що оснащений приводом 6, і моталку 7, що оснащена електроприводом 8. Вихід вимірника прогину прокату 9, що вимірює прогин

прокату 1 за кліттю 2, підключено до від'ємного входу блока обчислювання різниці 10, другий вхід якого підключено до виходу задатчика прогину 12, а вихід блока обчислювання різниці 10 підключено паралельно до входу, що комутується, і входу розмикання комутатора 13 та до від'ємного входу блока обчислювання різниці 11, другий вхід якого з'єднано з виходом задатчика струму 14 привода 8 моталки 7, а вихід - з виходом завдання струму електроприводу 8 моталки 7. Вихід приводу 6 укладальника 5, що сигналізує про зміни напрямку руху (реверсу) укладальника 5, підключено до динамічного входу включення комутатора 13, вихід якого підключено до одного з входів суматора 15, інший вхід якого з'єднано з виходом задатчика частоти 16 обертів кліті 2, а вихід підключено до входу завдання частоти обертів електропривода 3 кліті 2.

Спосіб регулювання натягу здійснюється таким чином.

Прокат 1 виходить з кліті 2 зі швидкістю, яка визначається частотою обертів електроприводу кліті 3, що встановлюється оператором за допомогою задатчика частоти обертів кліті 16.

Звичайно змотування прокату 1 на моталку здійснюють з натягом для одержання щільного мотка. Укладальник 5 прокату 1 реверсивно гойдається приводом укладальника 6 уздовж осі барабана моталки 7, яка обертається електроприводом моталки 8 завдяки чому здійснюється багатощарове намотування.

Величину натягу змотування прокату 6 задають побічно у вигляді постійної уставки регулятора струму двигуна електропривода моталки 8, яка задається через задатчик струму привода моталки 14, що забезпечує постійний момент на її валу. Натяг прокату 6 при цьому не контролюється, а надмірна його величина може викликати утягнення ширини прокату у валках останньої (випускної) кліті стану.

Моталки звичайно розташовуються на відстані 50-70 м від останньої кліті стану, тому при гойданні укладальника 5, навіть при постійному струмі двигуна електропривода моталки 8, через неоднакові кути тертя і довжини пружної лінії прокату 1 в різних положеннях укладальника, виникають періодичні коливання натягу прокату 1, які передаються до прокатної кліті 2 і приводять до утягнення профілю проката 1 у валках кліті 2. Для запобігання утягненню профілю прокату 1 у валках кліті 2, вимірником прогину прокату 9 вимірюється величина прогину прокату 1 безпосередньо за кліттю 2, величина прогину прокату 1, що виміряна вимірником прогину прокату 9, яка зворотно-пропорційна натягу прокату 1 між кліттю 2 і моталкою 7, порівнюється у блоці обчислювання різниці 10 з заданою задатчиком прогину 12 величиною прогину, а отримана різниця подається на від'ємний вхід блока обчислення різниці 11, до другого входу якого підключено задатчик струму привода моталки 14, корегуючи завдання на струм електропривода моталки 8 і, таким чином, стабілізує прогин і, відповідно, натяг прокату 1 за кліттю 2.

Але, період переходу до змотування наступного шару мотка мають місце майже стрибкове збільшення швидкості намотування прокату 1 на барабан моталки 7 внаслідок стрибкового збільшення радіуса намотування прокату 1 на моталку 7 при постійній швидкості виходу прокату 1 з прокатної кліті 2. Це приводить до зміни (зменшення) прогину прокату 1 за кліттю 2 і до відповідної зміни (зростання) натягу змотування прокату 1 моталкою 7.

Наявність корекції завдання струму привода моталки 8 відповідно до різниці між величиною прогину прокату 1, що задана задатчиком прогину прокату 12, і її фактичною величиною, що вимірюється вимірником прогину прокату 9, зменшує завдання на струм електроприводу моталки 8, що прискорює зменшення частоти обертів моталки 7 для усунення різниці у швидкості намотування прокату 1 на моталку 7 і швидкості прокату 1 на виході кліті 2, але цей процес розвивається дуже повільно внаслідок великої інерційності моталки 7. Тому, при переході до змотування наступного шару мотка має місце суттєве зростання натягу прокату 1 між моталкою 7 і прокатною кліттю 2, що призводить до утягнення профілю прокату 1 в валках прокатної кліті 2.

Тому в пристрої, відповідно до винаходу при переході до намотування нового шару мотка здійснюють коригування частоти обертів останньої кліті стану 2, в контролюючи відхилення величини прогину прокату 1, що вимірюється вимірником прогину 9, від величини прогину, що задана задатчиком прогину 12, до моменту, коли величини прогину прокату 1 за кліттю 2 стане рівною чи меншою заданої величини таким чином.

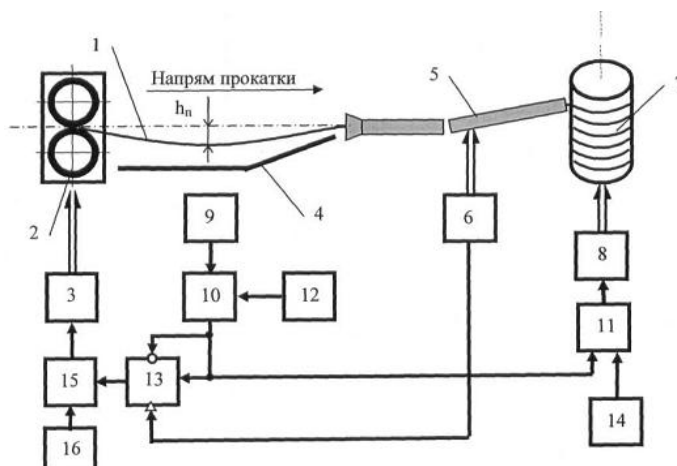
При реверсі приводу укладальника 6, на його виході реверса з'являється імпульс, що надходить на динамічний вхід включення комутатора 13, який підключає вихід блока обчислювання різниці 10 до входу суматора 15. Різниця заданої і фактичної величин прогину прокату 1 з виходу, що надходить з блока обчислювання різниці 10 до входу суматора 15, сумується з завданням частоти обертів кліті, що встановлюється задатчиком частоти обертів кліті 16, призводить до зростання завдання частоти обертів на вході електроприводу кліті 3 і,

відповідно, до зростання швидкості прокату 1 на виході кліті 2, що зменшує натяг прокату 1 між кліттю 2 і моталкою 7, але повністю не усуває різницю між заданим і фактичним натягом прокату 1 між кліттю 2 і моталкою 7. Внаслідок цього буде продовжено поступове зменшення частоти обертів моталки 7, збільшення прогину прокату 1 та зменшення частоти обертів кліті 2, доки величина прогину прокату 1, що вимірюється вимірником прогину прокату 9, не зрівняється чи стане більше величини прогину, що задана задатчиком прогину 12. Після їх зрівняння нульовий чи від'ємний сигнал з виходу блока обчислювання різниці 10 надходить на вхід розмикання комутатора 13, комутатор 13 відключає вхід суматора 15 від виходу блока обчислювання різниці 10, і завдання частоти обертання приводу кліті 3 визначається тільки завданням, що встановлено задатчиком частоти обертання 16, а незначні збурення процесу змотування прокату 1 моталкою 7 усуваються через корегування завдання струму моталки по різниці від величини прогину, що задана через задатчик прогину прокату 12 і величини прогину, що вимірюється вимірником прогину 9.

Сукупність істотних ознак дозволяє одержати технічний результат завдяки іншому способу стабілізації величини прогину прокату за останньою кліттю стана по завершенні намотки кожного шару мотка, а саме - через регулювання частоти обертів останньої кліті в залежності від відхилення обмірюваної величини прогину від заданої величини, доки величина прогину прокату не буде дорівнювати чи буде більшою заданої величини.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб регулювання натягу на моталці дрібносортового стана, що включає завдання швидкості прокату, що змотується, через завдання частоти обертання останньої кліті стана та завдання натягу прокату шляхом завдання струму приводу моталки, вимірювання прогину прокату за останньою кліттю стана, завдання прогину прокату за останньою кліттю та корегування завдання струму приводу моталки у процесі змотування прокату в залежності від відхилення обмірюваної величини прогину від заданої величини, який **відрізняється** тим, що в період переходу до намотування нового шару мотка здійснюють коригування частоти обертів останньої кліті стана, контролюючи відхилення обмірюваної величини прогину від заданої величини, до моменту, коли величина прогину прокату стане рівною чи більшою заданої величини.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601