

(19) A (11) 55901 (13) UA

(98) просп. Свободи, 5, кв. 144, м.Київ, 04108

(85) null

(74) null

(45) [2003-04-15]

(43) null

(24) 2003-04-15

(22) 2002-07-18

(12) null

(21) 2002075989

(46) 2003-04-15

(86)

(30)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ГІДРОСТРУМІННОЇ ОЧИСТКИ ВІД ОКАЛИНИ ЗАГОТОВОК ПРОКАТНОГО СТАНА УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГИДРОСТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ ОТ ОКАЛИНЫ ЗАГОТОВОК ПРОКАТНОГО СТАНА DEVICE FOR HYDROJET REMOVAL OF SCALE FROM BLANKS OF ROLLING MILL

(56)

(71)

(72) UA Байкалов Володимир Анатолійович UA Байкалов Владимир Анатольевич UA Baikalov Volodymyr Anatoliiovych

UA Грабовський Георгій Генадійович UA Грабовский Георгий Геннадиевич UA Hrabovskyi Heorhii Henadiiovych

(73) UA Байкалов Володимир Анатолійович UA Байкалов Владимир Анатольевич UA Baikalov Volodymyr Anatoliiovych UA Грабовський Георгій Генадійович UA Грабовский Георгий Геннадиевич UA Hrabovskyi Heorhii Henadiiovych

i Henadiiovych

Устройство для гидроструйной очистки от окалины заготовок прокатного стана содержит сопла, установленные выходами к поверхности заготовки, которую очищают, а входами соединены с выходом насосной станции, которая содержит два или более соединенных параллельно насосов и регулятор давления, а также устройство управления, содержащее блок ввода информации. Регулятор давления выполнен в виде управляемых байпасных клапанов с запорными элементами по количеству насосов. К устройству управления дополнительно введен блок формирования давления. Входы запорных элементов соединены с входами байпасных клапанов, а выходы подключены к выходу насосной станции.

Пристрій для гідроструминної очистки від окалини заготовок прокатного стану містить сопла, встановлені виходами до поверхні заготовки, яку очищують, а входами з'єднані з виходом насосної станції, яка містить два або декілька з'єднаних паралельно насосів і регулятор тиску, а також пристрій керування, що містить блок вводу інформації. Регулятор тиску виконаний у вигляді керованих байпасних клапанів з запірними елементами за кількістю насосів. До пристрою керування додатково введений блок формування тиску. Входи запірних елементів об'єднані зі входами байпасних клапанів, а виходи підключені до виходу насосної станції.

A device for hydrojet removal of scale from blanks of rolling mill contains nozzles mounted by their exits towards blank surface to be cleared, and by entrances they are connected to exit of pump station which contains two or more connected in parallel pumps and a pressure regulator, and also a control device containing a block for information input. A pressure regulator is manufactured as controlled by-pass valves with gating elements which number corresponds to the number of pumps. A block of pressure formation is additionally added to the control device. Entrances of gating elements are connected to entrances of by-pass valves, and exits are connected to an exit of pump station.

1. Пристрій для гідроструминної очистки від окалини заготовок прокатного стана, що містить сопла, встановлені виходами до поверхні заготовки, яку очищують, а входами з'єднані з виходом насосної станції, яка містить два або декілька з'єднаних паралельно насосів і регулятор тиску, а також пристрій керування, що містить блок вводу інформації, входом з'єднаний з датчиком наявності заготовки, який **відрізняється** тим, що регулятор тиску виконаний у вигляді керованих байпасних клапанів з запірними елементами за кількістю насосів, а до пристрою керування додатково введений блок формування тиску, входом з'єднаний з блоком вводу інформації, а виходами - з відповідними входами керування байпасних клапанів з запірними елементами, причому входи запірних елементів об'єднані з входами байпасних клапанів, а виходи підключені до виходу насосної станції.
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що запірний елемент виконано у вигляді зворотного клапана, вхід якого об'єднаний зі входом байпасного клапана, а вихід підключений до виходу насосної станції.

Винахід належить до галузі металургії і може бути використаний для гідроструминної очистки від окалини, окисної плівки, шлаків, забруднень і поверхневих дефектів різних заготовок на прокатних станах, в тому числі слябів на станах гарячої прокатки.

Відома система гідрозбиву окалини фірми "SMS - Schlömann -Siemag AG" (отраслевой доклад УНПС и прокатные установки: "Технические возможности и дальнейшее совершенствование технологии CSR", авторы Вольфганг Роде и Гюнтер Флемминг. - Спец. выпуск из МПТ. Изд. Стальайзен Дюссельдорф. Vol. 19 (1996) С. 13-14).

Відома система містить розбризкуючі головки з соплами, з'єднані з гідростанцією, яка містить насоси з регульованим тиском води 30-32МПа. Особливістю цієї системи є мала відстань сопел до поверхні листа при їх збільшеній кількості. Завдяки відносно високому тиску і малій відстані сопел до поверхні якість очистки вказаного гідрозбиву достатньо висока. Однак постійний тиск при різних видах окалини призводить до підвищеного споживання електроенергії та води. Останнє посилюється також великою кількістю сопел.

Відомий також пристрій для водоструминної очистки від окалини заготовок прокатного стану (Заявка ФРН №3125146 від 26.06.81 р. Бюл. "Изобретения в СССР и за рубежом", №13, 1983 р. С. 36) з робочим тиском 20,0-50,0 МПа і душуючою балкою, що обертається і обладнана соплами, що дозволяє їй робити багаторазове обприскування розкату водяними потоками. Цей пристрій має ті ж недоліки - велике споживання енергії і води.

Найбільш близьким по технічній суті до заявленого є пристрій для водоструминної очистки від окалини заготовок прокатного стану (А. Кроль "Гидромеханическое удаление окалины на широкополосных станах горячей прокатки", "Черные металлы", март 2000г., С.48 -52, рис. 5), який містить сопла, встановлені виходами до поверхні заготовки, що очищується, а входами з'єднані з виходом насосної станції, яка включає два або кілька з'єднаних паралельно насосів і регулятор тиску, а також пристрій керування, який містить блок вводу інформації, входом з'єднаний з датчиком наявності заготовки. В цьому пристрої регулятор тиску виконаний у вигляді одного регульованого вентиля з електропневматичним регулятором, причому вихід останнього з'єднаний з входом регулювання вентиля. Крім того, насоси виконані триплунжерними з відтисканням всмоктуючих клапанів. Регулятор тиску дозволяє заздалегідь виставити заданий тиск і підтримувати його постійний рівень при очистці заготовок. Завдяки відтисканню клапанів насосів при відсутності заготовки здійснюється розвантаження насосів від тиску, внаслідок чого вказаний пристрій більш економічний в порівнянні з попередніми.

Недоліки відомого пристрою такі:

відсутня можливість керування тиском в процесі роботи прокатного стану, внаслідок чого при менш міцних видах окалини заготовок встановлений тиск є надлишковим, отже має місце підвищене споживання електроенергії і води;

розвантаження насосів від тиску шляхом відтискання всмоктуючих клапанів є конструктивно складним з низькою надійністю;

при вказаній конструкції регулятора тиску і розвантаження насосів неможливе розвантаження одного насоса або частини насосів при працюючій решті насосів, що необхідно, наприклад, для очистки слабкої окалини при тиску, який забезпечує нерозвантажені насоси, що залишилися. Це також призводить до високого споживання енергії і води і, крім того, до низького ресурсу, тому що всі насоси безперервно працюють під тиском, причому величина тиску встановлюється високою відповідно до найбільш міцного виду окалини.

Винахід вирішує завдання удосконалення пристрою для гідроструминної очистки від окалини заготовок прокатного стану шляхом такого удосконалення регулятора тиску і пристрою керування, при якому забезпечується економічне розвантаження насосів, зниження робочого тиску, що забезпечує низьке споживання енергії і води при високому ресурсі обладнання, спрощення конструкції і підвищення надійності роботи.

Поставлене завдання вирішується тим, що в пристрої для гідроструминної очистки від окалини заготовок прокатного стану, який містить сопла, встановлені виходами до поверхні заготовки, яку очищують, а входами з'єднані з виходом насосної станції, яка містить два або декілька з'єднаних паралельно насосів і регулятор тиску, а також пристрій керування, що містить блок вводу інформації, входом з'єднаний з датчиком наявності заготовки, згідно із запропонованим винаходом, регулятор тиску виконаний у вигляді керованих байпасних клапанів з запірними елементами за кількістю насосів, а до пристрою керування додатково введений блок формування тиску, входом з'єднаний з блоком вводу інформації, а виходами - з відповідними входами керування байпасних клапанів із запірними елементами, причому входи запірних елементів об'єднані з входами байпасних клапанів, а виходи підключені до виходу насосної станції.

При цьому запірний елемент виконаний у вигляді зворотного клапана, вхід якого об'єднаний з входом байпасного клапана, а вихід, підключений до виходу насосної станції.

Суть винаходу полягає в такому. Для одержання високої якості прокату необхідно повне очищення поверхні заготовки. Так, наприклад, неповне вилучення пічної окалини перед кліткою призводить до її втискання вальцями в тіло заготовки і відповідно до браку прокату внаслідок так названої катаної окалини. Фізико-механічні параметри, міцність окалини слябів на станах гарячої прокатки суттєво відмінні і для їх вилучення струменями води потрібні різні тиски на вході сопел, оскільки від величини цього тиску залежить гідромеханічна сила дії струменя води на поверхню заготовки. Так, наприклад, якщо нагрівається піч працює в окислювальному режимі, то одержуємо товсту, суху окалину, яка легко вилучається, що дозволяє використати порівняно невисокий тиск води в соплах, тобто значно нижче номінального тиску насосної станції. В той же час навіть при окислювальному режимі, але на високолегованих і низько вуглецевих сталях одержують так названу клейку окалину, яка має високу міцність, що потребує застосування високого тиску. Теперішнього часу на прокатних станах застосовуються системи гідрозбиву окалини, які мають в процесі очистки заготовок постійний заздалегідь встановлений тиск, який вибирають таким, щоб забезпечити очистку заготовки від найбільш міцної окалини. В тому випадку, коли окалина менш міцна, вона збивається тим же тиском, який в даному випадку є надлишковим. Як відомо (см. Т. М. Башта "Объемные насосы и гидравлические двигатели гидросистем", М., "Машиностроение", 1974, С. 17-19), енергоспоживання насоса прямо пропорційне тиску на

його виході, а витрата води через сопла також залежать від цього тиску. В зв'язку з цим у випадку очистки неміцної окалини має місце надлишкове споживання енергії і води. Наслідками цього є висока собівартість прокату і низькі екологічні показники.

Економія споживання енергії і води, а також підвищення ресурсу обладнання, спрощення його конструкції та підвищення надійності досягаються за рахунок суміщення в регуляторі тиску функцій не тільки керування тиском на виході насосної станції, але і відсічення одного або кількох насосів від виходу насосної станції з одночасним їх розвантаженням від тиску. Ця сукупність функцій регулятора тиску в запропонованому пристрої можлива також завдяки введеному до пристрою блоку формування тиску, який встановлює на входах керування відповідних байпасних клапанів з запірними елементами мінімально необхідні для різних видів окалини рівні тиску, при яких здійснюється економічна за споживанням енергії і води очистка заготовок. При цьому, якщо необхідний для конкретного виду окалини рівень тиску забезпечується без одного або кількох насосів, то блок формування тиску встановлює на входах відповідних байпасних клапанів з запірними елементами нульові рівні тиску, тобто здійснює розвантаження вказаних насосів від тиску. При відсутності заготовки таким же чином розвантажуються від тиску всі насоси. Це, поряд з вказаним керуванням рівнем тиску залежно від виду окалини, підвищує ресурс обладнання, а суміщення в регуляторі тиску також функцій розвантаження насосів дозволило виключити механізм відтиску всмоктуючих клапанів, що спрощує конструкцію і підвищує надійність. Вказаний ефект підвищується при виконанні запірного елемента у вигляді зворотного клапана, вхід якого об'єднаний з входом байпасного клапана, а вихід підключений до виходу насосної станції, оскільки при розвантаженні насоса його відсікання від виходу насосної станції здійснюється завдяки зворотному клапану без окремих керуючого сигналу і привода запірного елемента.

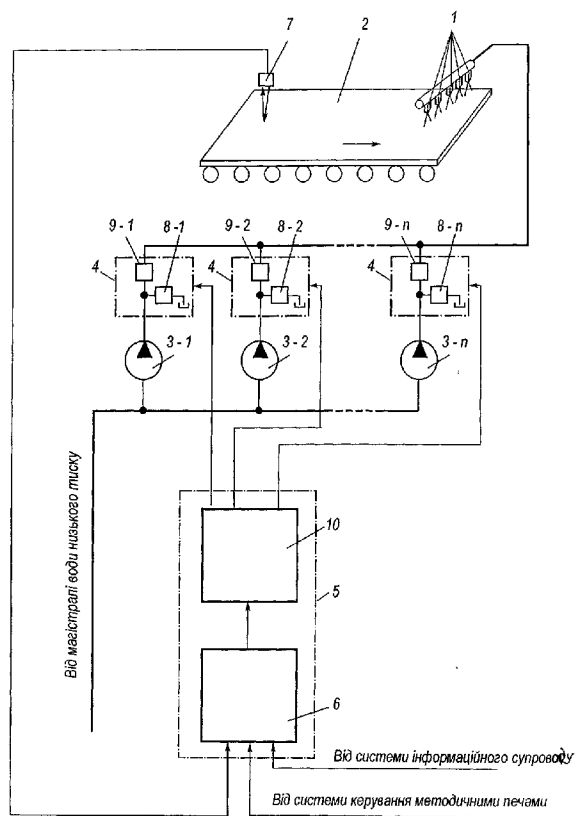
Сутність винаходу пояснюється кресленнями, на яких зображені: фіг.1 - загальний вигляд пристрою для гідроструминної очистки від окалини заготовок прокатного стана; фіг.2 - запірний елемент, виконаний у вигляді зворотного клапана. Пристрій (див. фіг.1) містить сопла 1, встановлені на колекторі виходами до поверхні заготовки 2, яка очищується, а входами з'єднані з виходом насосної станції, яка містить два або декілька з'єднаних паралельно насосів 3-1...3 - n і регулятор 4 тиску, а також пристрій 5 керування, який включає блок 6 вводу інформації, входом зв'язаний з датчиком 7 наявності заготовки. Регулятор тиску виконаний у вигляді керованих байпасних клапанів 8 - 1... 8 - n з запірними елементами 9 - 1...

9 - n за кількістю насосів, а до пристрою керування додатково введений блок 10 формування тиску, входом зв'язаний з блоком 6 вводу інформації, а виходами - з відповідними входами керування байпасних клапанів з запірними елементами, причому входи запірних елементів об'єднані з входами байпасних клапанів, а виходи підключені до виходу насосної станції. При цьому всі елементи регулятора тиску - байпасні клапани і запірні елементи - можуть бути керованими. Блок формування тиску може бути виконаний у вигляді декількох - за кількістю насосів - електрокерованих пневматичних задатчиків тиску, пневмовиходи яких підключені до відповідних входів керування байпасних клапанів з запірними елементами. Можливе також його виконання у вигляді електрокерованих гідравлічних задатчиків тиску.

Запірний елемент може бути виконаний у вигляді зворотного клапана 11 (фіг.2), вхід якого об'єднаний з входом байпасного клапана 8, а вихід підключений до виходу насосної станції. В цьому варіанті виконання регулятора тиску керованим є тільки байпасний клапан.

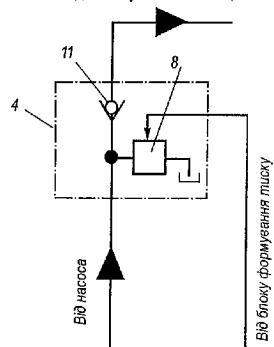
Пристрій працює наступним чином. Вода під низьким тиском, наприклад, від водопровідної магістралі подається на вхід насосів 3 - 1... 3 - n (фіг.1) і далі через регулятор 4 тиску кожного насоса - до виходу насосної станції і до входу колектора з соплами 1. При відсутності заготовки 2 і, відповідно, сигналу датчика 7 наявності заготовки на виході блока 6 вводу інформації і блока 10 формування тиску пристрою 5 керування встановлюються рівні сигналів, відповідні до нульового тиску всіх насосів 3. При цьому байпасні клапани 8 - 1... 8 - n розвантажують насоси на злив, а запірні елементи 9 - 1... 9 - n відсікають їх від виходу насосної станції. Відповідно відсутній тиск на входах сопел 1 і витрата води крізь них. При подаванні заготовки 2 по рольгангу до сопел 1 спрацьовує датчик 7 наявності заготовки, сигнал якого подається на вхід блока 6 вводу інформації. Одночасно на вхід цього блоку поступає інформація, наприклад, від системи інформаційного супроводження і системи керування методичними печами про параметри заготовки, в тому числі про вид і міцність окалини. Така інформація від блока 6 вводу інформації поступає на вхід блока 10 формування тиску, який встановлює на своїх виходах такі рівні сигналів, які забезпечують оптимальний тиск на виході насосної станції, тобто такий мінімально необхідний тиск, який забезпечує якісну очистку від окалини заготовок при найменшому можливому споживанні енергії і води. Ці сигнали поступають на входи керування регулятора 4 тиску, який за допомогою байпасних клапанів 8 - 1... 8 - n встановлює вказаний оптимальний тиск на виході насосної станції і, відповідно, на вході сопел 1, які формують водяні струмені, які забезпечують очистку від окалини заготовки в оптимальному режимі. При цьому вихідні сигнали блока 10 формування тиску можуть мати не однакові між собою рівні. Зокрема, якщо сформований цим блоком рівень вихідного тиску насосної станції може бути забезпечений, наприклад, без одного із насосів, то відповідний вихідний сигнал блока 10 буде мати значення, при якому який-небудь з насосів буде розвантажений байпасним клапаном на злив, а вихід насоса відключений за допомогою запірного елемента від виходу насосної станції. Живлення сопел при цьому буде забезпечуватися залишковою групою насосів при вказаному оптимальному рівні тиску, причому байпасні клапани цих насосів можуть керуватися різними рівнями сигналів блока 10 формування тиску. Це забезпечує, зокрема, підвищення ресурсу насосів і байпасних клапанів. У випадку виконання запірного елемента у вигляді зворотного клапана 11 (фіг.2), коли відбувається розвантаження насоса від тиску за допомогою байпасного клапана 8, зворотний клапан 11 автоматично запирається тиском з боку виходу насосної станції і відсікає вихід цього насоса. Після повної очистки від окалини заготовка 2 виходить з під сопел 1, сигнал з виходу датчика 7 наявності заготовки зникає, і пристрій приходить до вихідного стану.

Таким чином, запропонований пристрій забезпечує мінімально можливе енергоспоживання при гідроструминній очистці заготовок прокатного стана від окалини при економічному споживанні води. При цьому досягається також підвищення ресурсу і надійності устаткування за рахунок зменшення навантаження.



Фіг.1

До виходу насосної станції



Фіг.2