

Винахід належить до способу очищення металевої стрічки. Далі, винахід стосується пристрою для очищення стрічки.

Суттєвими вимогами до високоякісного виробу з тонкого листа є гарна оброблюваність у ході наступних виробничих процесів і тривала збережність кінцевого продукту. Ці властивості основним чином визначаються функціональними шарами, нанесеними на поверхню металевої стрічки. Зчеплення між функціональним шаром, наприклад, цинковим покриттям, і поверхнею сталевих стрічки в першу чергу залежить від сил зчеплення на поверхні поділу. Забруднення на поверхні, як наприклад, частинки, що утворюються в результаті стирання металу, а також залишки масла й емульсій, зменшують зчеплення. У цьому випадку функціональний шар не може виконувати своє завдання. Справа в тому, що він наноситься нерівномірно або під дією механічного навантаження знову відстає.

Зокрема, для видалення з поверхні поліпшованої металевої стрічки налипших на неї шкідливих частинок до початку процесу тонкої обробки стрічку в установці для її очищення звичайно інтенсивно піддають контакту з лужними чистильними засобами. При цьому очищення стрічки на лінії гарячого цинкування в більшості випадків зводиться до комбінації різних лужних процесів очищення із заключним промиванням у воді.

При виготовленні оцинкованої металевої стрічки на установці для гарячого цинкування або на лінії прожарювання часто використовується холоднокатана металева стрічка, яка перед тонкою обробкою повинна бути ретельно зачищена. Холоднокатані стрічки після прокатки продовжують залишатися під впливом емульсій для прокатки й відходів прокатки. Забруднення порядку 500mg/m^2 на одну сторону стрічки, що містять емульсії для прокатки, частинки металу, що утворюються в результаті його стирання, і інший бруд, є типовими. Забруднена таким чином металева стрічка перед подальшою поверхневою обробкою повинна бути очищена від цих залишків процесу холодної прокатки.

З рівня техніки відомі різні можливості для того, щоб зробити це. Звичайно проводиться багатоступінчасте очищення стрічки. При цьому відома комбінація з лужного очищення розпиленням з підключенням щіток для усунення поверхневих забруднень і глибокого електролітичного очищення пор, а також із заключного багатоступінчастого промивання водою з використанням щіток. Як чистильні засоби застосовуються водні розчини на основі лугів, тензидів і фосфатів.

У першій частині такої секції для очищення стрічки остання доводиться до необхідної температури процесу й за допомогою нагрітого лужного чистильного розчину очищається від поверхневих забруднень. У секції знежирення розпиленням стрічка для нагрівання її до бажаного рівня температури й для розчинення великих частинок налиплого на неї бруду інтенсивно обприскується нагрітим чистильним засобом. При знежиренні розпиленням металева стрічка може подаватися як у горизонтальному, так і у вертикальному напрямку.

При щітковому знежиренні забруднення віддаляються з поверхні стрічки за допомогою декількох обертових щіток. У цьому випадку для щіткового пристрою типовим є його оснащення двома або чотирма блоками чистильних роликів. Для очищення нижньої й верхньої сторін стрічки щітки встановлюються послідовно зі зсувом контроликів або безпосередньо одна над іншою. Через механічний контакт щетини з поверхнею металевої стрічки має місце помітне зношування щіток. Залежно від режиму й необхідної якості щіткові ролики звичайно доводиться міняти приблизно кожні три місяці, що веде до чималих витрат.

Електролітичне знежирення в результаті безпосереднього утворення пазирчиків на поверхні металевої стрічки забезпечує розчинення забруднень, що глибоко в'їлися в структуру. Це може мати місце як при вертикальному, так і при горизонтальному русі стрічки. Утворення пазирчиків викликається прикладанням зовнішньої напруги до пари електродів, розташованих над металевою стрічкою й під нею. Для електричної ізоляції ємності, у якій здійснюється знежирення, вона виконується у вигляді гумованої сталевих ємності. У способі з використанням середнього проводу між поверхнею стрічки й навколишніх електродів відбувається електролітична реакція, яка викликає утворення пазирчиків кисню й водню. Утворення газу водню вимагає для запобігання вибуху гримучого газу дорогої техніки безпеки. Тому в технологічну ємність для примусової вентиляції повинна постійно подаватися велика кількість повітря. Внаслідок цього електролітичне знежирення має різні недоліки.

Потім, тобто після електролітичної обробки, поверхня металевої стрічки в процесі промивання обробляється щіткою, так що поверхневі шари, які залишилися, відділяються. Цей щітковий пристрій звичайно також оснащений двома або чотирма блоками щіткових роликів, причому щітки встановлюються послідовно зі зсувом контроликів або безпосередньо одна над іншою. Тут також як недолік слід зазначити, що щітки доводиться міняти приблизно кожні три місяці.

На закінчення, щоб змити чистильний розчин повністю, поверхню металевої стрічки промивають шляхом багатокаскадного промивання гарячою демінералізованою водою. Тут можуть бути використані від двох до чотирьох послідовно встановлених блоків промивання розпиленням, розділених блоками обтискних роликів. Каскадна подача промивної рідини мінімізує витрату води. Поєднання обдуву країв стрічки з її сушінням по закінченні очищення, усуваючи сліди рідин, гарантує повне рівномірне висушування поверхні стрічки по всій її ширині.

При сприятливих умовах роботи в зазначених режимах установки для очищення стрічки досягають ступеня очищення порядку 90%, тобто первісне забруднення металевої стрічки знижується приблизно до 10%.

Для очищення металевої стрічки з рівня техніки відомі й інші рішення, причому звичайно ізолювано висвітлюються окремі аспекти очищення.

У європейському [патенті EP 0235595A2] описується установка для очищення стрічки, у якій замість звичайних щіток за електролізом передбачене очищення під високим тиском. При цьому передбачаються попереднє електролітичне знежирення, механічне очищення за допомогою обертових щіток або очищення під високим тиском, ще одне електролітичне знежирення, ще одне механічне очищення за допомогою обертових щіток або очищення під високим тиском і заключне промивання. Описуваний спосіб для уникнення вибуху гримучого газу в результаті електролізу вимагає великої кількості захисних пристроїв.

З європейського [патенту EP 0601991B1] відомий пристрій для очищення металевих стрічок, яке

проводиться виключно за допомогою струменів рідини при максимальному тиску 60 бар. Ступінь очищення, що досягається при цьому, не завжди виявляється достатнім.

У російському [патенті RU 2191641C1] розкривається пристрій для очищення, у якому стрічка, що очищується, подається в ємність, у якій ультразвуковий вібратор розміщується поблизу поверхні металевої стрічки. Кавітація, наведена ультразвуковими хвилями, видаляє забруднення з поверхні стрічки. Загалом, ступінь очищення, що досягається за допомогою описуваного пристрою очищення, не завжди є достатнім.

Ультразвук для очищення металевої стрічки застосовується також у рішенні відповідно до американського [патенту US 4788992]. Тут стрічка пропускається горизонтально між двома ультразвуковими вібраторами, виконаними у вигляді пластин, що коливаються з різними частотами. Установка наводить ультразвукове поле в ближній зоні навколо стрічки, що очищується, так що забруднення видаляється.

У [публікації JP 09171986A] розкритий розпилювач, за допомогою якого чистильна рідина під дією ультразвуку розпилюється по стрічці, що очищується. Безпосередньо до й після розпилювача як блока з розпилювачем чистильної рідини під дією ультразвуку для підвищення ефекту очищення установлені розпилювачі чистильної рідини під дією високого тиску.

Відповідно до європейського [патенту EP 0578824B1] стрічка, що очищується, щоб піддати її впливу ультразвукового очищення в окремій камері, виводиться з ємності, наповненої чистильною рідиною.

Рішення відповідно до американського [патенту US 5975098] теж передбачає ультразвукове очищення стрічки, хоча тут, однак, місця влучання ультразвуку й чистильної рідини з розпилювача очищення під високим тиском безпосередньо співпадають.

Відповідно до [публікації WO 02/18065] від застосування ультразвукового очищення відмовляється, у той час як американський [патент US 6488993] пропонує рішення, за яким пристрій для очищення стрічки більш докладно не пояснюється.

Всі раніше відомі рішення в більшому або меншому ступені належать до окремих аспектів способу або пристрою очищення. Всі вимоги до високопродуктивних установок очищення стрічки відносно ефективності витрат і якості очищення є, загалом, більш високими в порівнянні з тими, які можуть бути задоволені за допомогою існуючих способів і пристроїв. Далі, часто недостатньо враховуваним критерієм є також екологія, оскільки застосування хімічних чистильних засобів забруднює навколишнє середовище, а виконання відповідних зобов'язань перед законом теж вимагає більших витрат.

Таким чином, усі раніше відомі способи очищення негативно проявляють себе в нестачі засобів на інвестиції, енергетику й устаткування, а також у частині ефективності процесу очищення.

Тому в основу винаходу поставлене завдання вдосконалити спосіб і пристрій названого типу таким чином, щоб усунути існуючі недоліки. Отже, повинні бути створені більш переважний спосіб очищення стрічки й відповідний пристрій, за допомогою яких стане можливим більш економічне, більш ефективне й більш екологічно бездоганне очищення металевої стрічки перед її тонкою обробкою.

Це завдання в частині способу вирішуються за допомогою винаходу тим, що металеву стрічку спочатку на першій ділянці пристрою очищення піддають першому очищенню під високим тиском за допомогою щонайменше одного струменя рідини, після цього металеву стрічку на другій ділянці пристрою очищення піддають ультразвуковому очищенню, при якому металеву стрічку пропускають через ємність, наповнену рідиною, і після процесу ультразвукового очищення металеву стрічку на третій ділянці пристрою очищення піддають другому очищенню під високим тиском за допомогою щонайменше одного струменя рідини.

Таким чином, винахід поєднує очищення стрічки під високим тиском з наступним очищенням ультразвуком. При цьому виявилось, що послідовність обох цих технологічних процесів дає кращі результати. При цьому переважно, щоб перша ділянка просторово відстояла від другої, а друга - від третьої.

Оптимальні результати досягаються за рахунок того, що перший, а якщо буде потреба й другий процес очищення під високим тиском здійснюються шляхом подачі щонайменше одного струменя рідини, розпилюваної по всій ширині поверхні металевої стрічки, що очищується, під тиском 80-200, переважно 100-120 бар.

Металева стрічка щонайменше при одному очищенні під високим тиском і/або при ультразвуковому очищенні може подаватися вертикально.

Доцільно рідину, використовувану при першому, а якщо буде потреба при другому очищенні під високим тиском, нагрівати до температури мінімум 60°C, переважно до температури понад 80°C.

Щоб зв'язати частинки бруду, що відділилися, й перешкодити тим самим тому, щоб вони при циркуляції чистильного засобу знову виявилися на поверхні стрічки, варіант здійснення винаходу передбачає, щоб рідина, використовувана при першому очищенні під високим тиском, при ультразвуковому очищенні, а якщо буде потреба при другому очищенні під високим тиском, для зв'язування забруднень, що видаляються, містила ліпіди.

Ліпіди називають також жирами. Всім ліпідам властива погана розчинність у воді, у той час як вони добре розчиняються в органічних розчинниках, як-то: метанол, ацетон або хлороформ. Тому, ліпіди можна визначити як органічні, необхідні живим істотам речовини, погано розчинні у воді. Часто вони являють собою складні ефіри (або, можливо, складні ефіри) жирних кислот. Ліпіди за їх хімічною структурою можна розділити на, у чомусь абсолютно різні, групи (жирні кислоти, тригліцериди (називані також нейтражирами або триацилгліцерідами), холестерин (називаний також холестеролом), фосфоліпіди, воски, терпени, ейкозаноїди, гліколіпіди, цереброзиди, гангліозиди).

Далі, рідина, застосовувана при першому очищенні під високим тиском, при ультразвуковому очищенні, а якщо буде потреба при другому очищенні під високим тиском, може містити тензиди й/або фосфати. Крім того, використовувана рідина може бути лужною.

Як це відомо з рівня техніки, перед першим очищенням металевої стрічки під високим тиском може проводитися її знежирення розпиленням, зокрема, у ємностях для занурення або обприскування. При цьому знежирення металевої стрічки шляхом розпилення може здійснюватися за допомогою середовища, зокрема, чистильного середовища, нагрітого до температури мінімум 60°C, переважно 80°C. Після другого очищення

під високим тиском на закінчення може бути проведене промивання стрічки, зокрема, каскадне промивання водою.

Пристрій для очищення металевої стрічки відрізняється тим, що містить першу ділянку, на якій встановлений пристрій очищення під високим тиском, другу ділянку, розташовану за першою у напрямку подачі металевої стрічки, у якій встановлений ультразвуковий пристрій, причому ультразвуковий пристрій має ємність, наповнену рідиною, у якій розміщені ультразвукові випромінювачі, і третю ділянку, розташовану за ультразвуковим пристроєм у напрямку подачі металевої стрічки, на якій встановлений другий пристрій очищення під високим тиском.

Ультразвукові випромінювачі можуть бути розміщені кожний в окремому корпусі, зокрема, у корпусі з високоякісної сталі, усередині ємності, у якій відбувається ультразвукове очищення, з обох сторін металевої стрічки. Пристрій очищення під високим тиском і ультразвуковий пристрій, переважно, мають окремі ємності, через які проходить металева стрічка. Пристрої очищення під високим тиском можуть мати щонайменше одну поперечку з розпилювачами під високим тиском, яка проходить по всій ширині стрічки. Пристрій очищення при високому тиску на третій ділянці також може мати окрему ємність, через яку пропускається металева стрічка.

У напрямку подачі металевої стрічки перед першим пристроєм очищення під високим тиском переважно встановлювати засоби для знежирення металевої стрічки розпиленням. Крім того, у напрямку подачі стрічки за другим пристроєм очищення під високим тиском переважно встановлювати засоби для промивання металевої стрічки.

Оскільки при очищенні під високим тиском неможливо уникнути утворення піни, особливо переважно, якщо пристрої очищення під високим тиском для створення необхідного тиску рідини мають трубчастий насос Піто.

Такий насос складається із двох основних частин, а саме, з обертового корпуса насоса й внутрішньої стаціонарно встановленої труби Піто (за принципом тиску в гідрометричній трубці Піто-Прадтля). Рідина, що подається, через контактне ущільнювальне кільце, розташоване з боку входу, надходить по каналах ротора в його обертовий корпус і набуває більш високої швидкості. Відцентрова сила відтискує рідину на периферію ротора, у результаті чого в роторі виникають ефект усмоктування на вході й прискорення в рідинному кільці. При надходженні рідини в стаціонарну трубку Піто кінетична енергія перетворюється на потенційну, тобто відбувається підвищення тиску. Таким чином, можуть бути досягнуті тиски до 200 бар при швидкості обертання ротора порядку 8000 обертів на хвилину. Потім рідина, що знаходиться в трубці Піто під постійним тиском, направляється до виходу, тобто у бік високого тиску в насосі.

Завдяки комбінації ознак відповідно до винаходу створюються способи і пристрої очищення, які мають високу ефективність очищення й разом з тим економічно доцільний принцип дії. А саме, відсутні будь-які щіткові системи з механічним контактом з очищуваною стрічкою, так що зношування установки є мінімальним.

На кресленні представлений приклад виконання винаходу. На кресленні схематично зображений пристрій очищення для очищення металевої стрічки перед її гарячим цинкуванням.

На кресленні показаний пристрій 3 очищення для металевої стрічки 1, яка подається в пристрій 3 у напрямку F подачі (ліворуч) і знову залишає його (праворуч). При цьому стрічка 1 рухається через пристрій очищення 3 безупинно із заданою швидкістю подачі. У прикладі виконання винаходу пристрій 3 очищення передбачений для ліній високопродуктивного гарячого цинкування або прожарювання холоднокатаних стрічок 1.

Пристрій 3 очищення в напрямку F подачі, по суті, має три послідовно розташованих ділянки, а саме, першу ділянку 2, другу ділянку 5 і третю ділянку 7. На першій ділянці 2 встановлений пристрій 4 очищення під високим тиском, на другій ділянці 5 - ультразвуковий пристрій 6 очищення й на третій ділянці 7 - другий пристрій 8 очищення під високим тиском.

Перед першою ділянкою 2 розташовуються засоби 16 для знежирення розпиленням, які досить добре відомі з рівня техніки. За третьою ділянкою 7 передбачені засоби 17 для промивання, які також уже відомі.

У засобах 16 для знежирення розпиленням стрічка 1 розігрівається шляхом її занурення в нагрітий чистильний засіб (у випадку ємності для занурення) або шляхом її обприскування нагрітим чистильним засобом (у випадку ємності для обприскування) і легко очищається від налиплих поверхневих забруднень.

Металева стрічка 1 утримується в натягнутому стані за допомогою двох S-подібних рольгангів 18 і 19.

Суттєво, що пристрій 3 очищення не має щіток, тобто відомі з рівня техніки й загальноприйняті обертові чистильні щітки відсутні. Повне очищення стрічки 1 здійснюється тільки за допомогою засобів, представлених на кресленні. Механічний контакт між щетиною щіток і стрічкою 1 відповідно веде до сильного зношування, що у свою чергу приводить до більших виробничих витрат. Відповідно до винаходу цього не відбувається.

Іншим суттєвим аспектом винаходу є те, що тією ж мірою відбувається відмова від електролітичних засобів знежирення, широко розповсюджених у рівні техніки. Процес електролітичного знежирення вимагає дорогої конструкції технологічних ємностей. Плюс до цього утворення газів кисню й водню в ході процесу має ризик з погляду безпеки. У результаті виключення електрохімічних реакцій відповідно до винаходу суттєво спрощується конструювання пристрою. На процес, що виключає утворення газів, не поширюються ніякі особливі положення щодо очищення ємностей шляхом відсмоктування, і з позицій техніки безпеки він не є критичним.

Перший пристрій 4 очищення під високим тиском має окрему ємність 13, у якій з обох сторін стрічки 1 встановлені поперечки 14 з розпилювачами під високим тиском. У прикладі виконання винаходу - це, у цілому, чотири поперечки 14 для забезпечення вертикального руху гілок стрічки 1 вниз і вгору.

Очищення під високим тиском поєднує очищення поверхонь за рахунок активних поверхневих процесів (з використанням тензидів у чистильному середовищі) з їх механічним очищенням за рахунок кінетичної енергії струменя рідини. Нагріта чистильна рідина з великою швидкістю зіштовхується з поверхнею стрічки 1. Пухкі поверхневі покриття змиваються геть. Більш стабільні шари розпушуються під дією кінетичної енергії напорі рідини й також змиваються. Ліпідні складові в доданому чистильному засобі для стрічок підтримують процес очищення частково. Основна функція тензидів полягає у зв'язуванні забруднень, що видаляють, у рідині.

Покриття, що видаляється, зв'язується усередині рідкої фази й не контактує з поверхнею стрічки повторно. У такий спосіб запобігають повторному налипанню жиру або бруду. Без участі тензидів маслянисті складові забруднень, які видаляють, у результаті їх меншої щільності й неполярної структури спливали б у рідині й при новому контакті з поверхнею стрічки знову осіли б на ній.

Тиск застосовуваної рідини, необхідний для очищення під високим тиском, створюється за допомогою трубчастого насоса 20 Піто. Чистильне середовище через усмоктувальний патрубок надходить у насосну камеру. На відміну від звичайних відцентрових насосів у цьому насосі насосною камерою є ротор. Чистильне середовище в обертівій насосній камері розганяють до дуже великої швидкості обертання. В обертівому краплиннорідкому тілі знаходиться стаціонарна труба Піто. У цій трубі кінетична енергія обертання засобу перетворюється на потенційну енергію тиску. За рахунок великої швидкості обертання середовища в напірному патрубку створюється тиск рідини, що без проблем може досягати 100 бар і більше. Економічно вигідне використання очищення під високим тиском вимагає циркуляції чистильного середовища і тим самим багаторазового проходження багатофазної рідини (яка складається з рідкої фази чистильного середовища і включених у нього пузирчиків газу або піни) через насос 20. Утворення піни в чистильному середовищі не можна уникнути повністю, використовуючи лужне чистильне середовище, що містить тензиди. У відцентрових або поршневих насосах навіть незначний вміст газів у чистильному середовищі приводить до кавітаційних пошкоджень у насосній камері й тим самим до швидкого виходу насоса з ладу. Запропонований трубчастий насос Піто характеризується відносно великою несприйнятливістю до повітря або піни в носії (при вмісті газу менше 10 об'ємних відсотків). Газові фракції внаслідок розподілу тиску збираються в центрі усередині краплиннорідкого тіла, де вони при коефіцієнтах розширення, що змінилися, в трубі Піто, стаціонарно встановленій зовні, контактувати не можуть. У насосній камері швидко утворюється рідинне кільце з газовим пузирем у центрі його обертання. Додаткове зовнішнє промивання контактного ущільнювального кільця зменшує зношування від дії частинок, що містяться в чистильному середовищі.

На другій ділянці 5 установлений ультразвуковий пристрій 6, а саме, в окремі ємності 9. Тут перша й друга гілки стрічки 1 рухаються вертикально вниз і вгору, відповідно. З обох сторін стрічки 1, а саме, в обох гілках, установлено кілька ультразвукових випромінювачів 10 або 11, причому останні розміщені в корпусах 12 з високоякісної сталі, з'єднаних зі стінками ємності 9.

Ультразвукове очищення поєднує очищення поверхонь за допомогою поверхнево-активних процесів (тензидів у чистильному середовищі для стрічки) з механічним очищенням за рахунок кінетичної енергії руйнування пузирчиків газу. Ультразвукові коливання приводять до локальних коливань тиску в просторі із чистильним середовищем. В інтервалах, коли тиск опускається нижче тиску розчинених газів або тиску пари рідини, утворюються маленькі кавітаційні пузирчики. Оскільки штучні умови, що привели до утворення пузирчиків, зберігаються лише на короткий час, пузирчики дуже швидко руйнуються знову. Викликані цим хвилі тиску, які наводяться в рідині в результаті руйнування газових пузирчиків, особливо на поверхні стрічки, приводять до видалення забруднень із поверхні стрічки. Більш пухкі поверхневі покриття видаляються. Більш стабільні шари під дією хвиль тиску розпушуються й також видаляються. Тензидні складові в доданому чистильному середовищі для стрічок підтримують процес очищення, як при описаному вище очищенні під високим тиском.

Великою перевагою очищення ультразвуком, поряд з високою якістю й відтворюваністю, є механічне й разом з тим безконтактне очищення матеріалів. Таким чином, залежно від вимог до очищення можна відмовитися від агресивних хімікатів і високих температур. Допоміжні хімічні добавки (чистильні засоби) при ультразвуковому очищенні з водою у відсотковому відношенні використовуються в набагато меншій мірі й в асортименті засобів проти наявного забруднення за значимістю займають таке ж місце, як розрахунок необхідної потужності ультразвуку й робочої частоти. Тим самим, залежно від галузі застосування й використання, ультразвукове очищення пропонує якісний і однорідний ефект очищення, який не може бути досягнутий ніяким іншим способом очищення.

Застосовувана технологія використання ультразвукових вібраторів не вимагає ніякого особливого догляду за стрічкою. Ультразвукові випромінювачі 10, 11, як було пояснено, поміщені в корпус 12 з високоякісної сталі. Матеріал корпуса може бути підібраний залежно від чистильного середовища у ємності. Ємність 9 виконана у вигляді ємності для занурення, щоб мати достатню кількість чистильного середовища для передачі звукових хвиль на поверхню стрічки. У ємності для занурення встановлюється одна помірна швидкість потоку, щоб пузирчики, що утворилися, не змивалися з поверхні стрічки відразу або щоб не перешкодити поширенню звукових хвиль.

На третій ділянці 7 установлений другий пристрій 8 очищення під високим тиском, що також має окрему ємність 15. У ній, як і в першому пристрої 4, очищення під високим тиском, з обох сторін стрічки 1 установлені поперечки 14 з розпилювачами під високим тиском.

У різних практичних експериментах вивчалася ефективність комбінованої технології високого тиску й ультразвуку. На основі проведених досліджень установлено, що технічно забруднені сталеві стрічки в результаті ультразвукового очищення під тиском можуть бути очищені з гарним результатом. Очищення під високим тиском забезпечує гарне грубе очищення. Кінетична енергія водяних струменів під високим тиском впливає на поверхневі покриття. Покривні шари видаляються. Забруднення, що проникли вглиб структури поверхні стрічки 1, при ультразвуковому очищенні розпушуються й видаляються. Утворення й руйнування маленьких пузирчиків газу на поверхні стрічки під впливом ультразвукових коливань сприяють видаленню налиплих залишків покриттів.

Доцільно також, щоб наявна установка при необхідності могла бути переустановлена в пристрій 3 очищення відповідно до винаходу. Знежирення й промивання за допомогою щіток відповідно замінюються парою поперечок з розпилювачами. Секція електролітичного знежирення шляхом заміни системи електродів на відповідні ультразвукові системи перетворюється на секцію ультразвукового очищення.

Щіткове знежирення замінюється парою розпилювачів під високим тиском. При цьому пари розпилювачів під високим тиском розташовується наприкінці або безпосередньо за ділянкою знежирення шляхом

розпилення. У цьому місці сталева стрічка вже нагріта до необхідної температури для того, щоб підтримувати оптимальний вплив використовуваного чистильного середовища і мінімізувати утворення піни. Водяні струмені під високим тиском у сполученні з активними чистильними речовинами чистильного середовища можуть видаляти забруднення, що знаходяться на поверхні стрічки. Видалення здійснюється безконтактно завдяки великій кінетичній енергії водяних струменів і, тим самим, практично без зносу устаткування протягом дуже тривалого періоду часу.

Заміна електролітичного очищення на ультразвукове помітно спрощує виконання пристрою очищення стрічки. Конструкція ємності для ультразвукового очищення виконується як чисто сталева ємність без гумової ізоляції (необхідної при електролізі). Необхідності в системах електродів з живленням від стороннього джерела напруги немає. Ультразвукове очищення на відміну від електролітичного не приводить до вивільнення яких-небудь електролітичних газів. Тому не потрібно ніяких дорогих захисних пристроїв. Більше того, технологічна ємність підключається до простої відсмоктувальної установки.

Промивання за допомогою щіток замінюється другою парою розпилювачів під високим тиском (поперечками 14 з розпилювачами під високим тиском). Пари розпилювачів під високим тиском розташовується на початку або безпосередньо перед першим ступенем заключного каскадного промивання 17. У цьому місці на поверхні сталевій стрічки 1 є плівка із забруднень, що налипли під час ультразвукового очищення, які можуть бути вилучені при очищенні під високим тиском на третій ділянці 7 у взаємодії з активними чистильними речовинами у чистильному середовищі. Видалення здійснюється безконтактно завдяки великій кінетичній енергії водяних струменів і, тим самим, без суттєвого зношування.

У результаті застосування технології очищення під високим тиском як заміни механічного щіткового очищення відпадають витрати на запасні щітки, які як швидкозношувані деталі підлягають у відомих пристроях очищення регулярній заміні. Ультразвукове очищення як заміна електролітичного очищення вимагає менше енергії для досягнення бажаного результату очищення. Компактність технологій виробництва дає нові шанси конструюванню й монтажу малогабаритних високопродуктивних пристроїв очищення на лініях обробки стрічок.

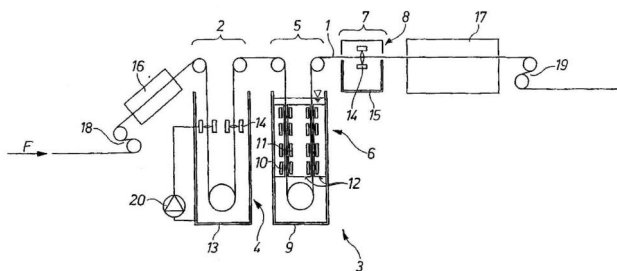
Далі, виявилось, що завдяки збільшенню ефективності очищення стрічки за допомогою запропонованих способів очищення може бути досягнута помітна економія чистильних хімікатів. Вміст компонентів чистильного засобу, які забруднюють навколишнє середовище (тензиди, фосфати й т. п.), може бути знижений. Очищення відпрацьованих вод може проводитися з меншими витратами засобів і енергії.

Подача стрічки на окремих ділянках пристрою 3 очищення може здійснюватися за вибором як горизонтально, так і вертикально.

У принципі на додаток до запропонованих елементів пристроїв, які самі по собі можуть бути замінені, можна передбачити такі елементи, які відомі з рівня техніки, тобто наприклад, розпилювані чистильні засоби, засоби для очищення щітками й електролітичні чистильні засоби.

Перелік позицій

1. металева стрічка
2. перша ділянка
3. пристрій очищення
4. перший пристрій очищення під високим тиском
5. друга ділянка
6. ультразвуковий пристрій очищення
7. третя ділянка
8. другий пристрій очищення під високим тиском
9. ємність
10. ультразвуковий випромінювач
11. ультразвуковий випромінювач 12. корпус
13. ємність
14. поперечка з розпилювачами під високим тиском
15. ємність
16. засіб для знежирення розпиленням
17. засіб для промивання
18. S-подібний рольганг
19. трубчастий насос Піто
- F - напрямок подачі



Фиг. 1