

Винахід відноситься до металургійного виробництва, а більш конкретно до устаткування для очищення поверхні прокату, і може бути використаним для очищення від окалини гарячекатаних штаб, переважно перерізом  $5 \div 7 \times 20 \div 30$  мм, які виготовляються із поліпшених середнє вуглецевих конструкційних сталей, зі змістом вуглецю  $0,3 \div 0,5\%$ .

Відома ванна для очищення деталей ультразвуком, яка містить, власне, ванну, ущільнювальне кільце, діафрагму, сердечник, акустичну гуму й обмотку ультразвукового випромінювача (Долотов Г.П., Кондаков Е.А. Оборудование термических цехов и лабораторий испытания металлов. - Машиностроение, 1988. - 336с. - 168).

Вадами відомої ванни є

- розміщення ультразвукового випромінювача під ванною, що вимагає ретельного ущільнення і не гарантує затікання вмісту ванни на випромінювач;

- неможливість очищення довгих гарячекатаних штаб, тому що розміри навіть найбільш великих ванн, наприклад типу ВМ-400 не перевищують  $1440 \times 520 \times 600$  мм.

Відома установка прохідного типу для ультразвукового оброблення напівфабрикатів на металургійних підприємствах, що містить раму-рольганг, генератор ультразвукових коливань типу УЗГ-10-22 з магнетоскрикційним перетворювачем ПМС-15А-18, установлений зверху над установкою, збуджувальний і відображальний хвилевід, пневмопривід для переміщення магнетоскрикційного перетворювача у вертикальному напрямку, дві пари тягівних роликів, які складаються з ведучого і притискального коліс, установлених симетрично з обох боків відображального хвилеводу на рамі основного рольганга, що виконаний у вигляді ролика з центральним отвором для двох півосей, які виконують одночасно роль чверть хвильової розв'язки. Ведучі колеса встановлені з можливістю їхнього обертання за допомогою електродвигуна, черв'ячного редуктора і ланцюгової передачі (Биронт В.С. Применение ультразвука при термической обработке металлов. -М.: Металлургия, 1977, - 169с. - с.157-159). Ця установка є найбільш близькою за сукупністю ознак до пристрою, що заявляється, і тому прийнята як прототип.

Недоліком установки-прототипу є низький ступінь очищення поверхні штаби від окалини, тому що тягівні ролики установлені так, що не забезпечують згинання штаби і механічне порушення суцільності окалини, так що подальше холодне калібрування штаби утруднюється, залишки окалини вминаються в поверхню при холодному калібруванні, що неприпустимо. Крім того, виконання відображального хвилеводу у вигляді ролика з центральним отвором і двох півосей ускладнює конструкцію і неефективно, тому що забезпечує лише крапкове введення ультразвукової енергії в метал до того ж у повітряному середовищі.

В основу винаходу поставлено задачу такого удосконалення пристрою для очищення від окалини гарячекатаної штаби, що дозволило б підвищити ступінь очищення поверхні і якість холодно каліброваної штаби за рахунок попереднього механічного порушення суцільності окалини і збільшення площі дії ультразвукової енергії, яка вводиться одночасно в метал.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у відомому пристрої для очищення від окалини гарячекатаної штаби, що містить ультразвуковий генератор, збуджувальний і відображальний хвилеводи, і ролики, які встановлені до і після ультразвукового генератора, новим є те, що відображальний хвилевід, виконаний у вигляді пластини, з'єднаної зі збуджувальним хвилеводом пружинними підвісками, збуджувальний і відображальний хвилеводи занурені у ванну з рідким середовищем.

У найкращому варіанті виконання пристрою ролики, діаметр яких перевищує в  $15 \div 25$  разів товщину штаби, встановлені з можливістю забезпечення згинання штаби.

Виконання відображального хвилеводу у виді пластини, з'єднаної пружинними підвісками зі збуджувальним хвилеводом, розміщення хвилеводів у ванні, яка заповнена рідким середовищем, дозволяє збільшити площу ультразвукової енергії, що вводиться одночасно в метал і підвищити якість і надійність очищення.

Відображальний хвилевід призначен для забезпечення постійного контакту штаби, яка рухається і очищується зі збуджувальним хвилеводом, а також відображення ультразвукових коливань, які посилюють очищення. Пружинні підвіски забезпечують постійний притиск відображального хвилеводу до штаби, яка очищується і цієї штаби до збуджувального хвилеводу, завдяки чому досягається максимальна ефективність дії ультразвукових хвиль на окалину, яка є на гарячекатаній штабі.

Уже відомий пристрій для оброблення поверхні металевої штаби, що містить розмотувач, моталку, два ролики, розташованих симетрично площини переміщення металевої штаби з розмотувача на моталку і розміщених на обоймі з можливістю повороту їх разом з обоймою на  $270^\circ$ , вакуумну камеру з електронно - плазовими модулями в зонах контакту вхідної і вихідної гілок штаби і системою охолодження обойми з двома роликами (патент РФ №2145912, МПК В21В45/06). Однак два ролики навіть при їхньому спільному повороті на  $270^\circ$  не забезпечують порушення суцільності окалини через значну відстань між розмотувачем і моталкою, так що відносна деформація зовнішніх волокон виходить незначною.

Завдяки тому, що в пристрої, що заявляється, діаметри роликів перевищують в  $15 \div 25$  разів товщину штаби, а самі ролики встановлені з можливістю згинання штаби, досягається механічне порушення суцільності шару окалини перед впливом ультразвуку. Пристрій для очищення від окалини гарячекатаної штаби зображено на кресленнях, де:

фіг.1 - принципова схема пристрою для очищення від окалини гарячекатаної штаби;

фіг.2 - принципова схема взаємодії збуджувального й відображального хвилеводів.

Пристрій для очищення від окалини гарячекатаної штаби, переважно перерізом  $5 \div 7 \times 20 \div 30$  мм, яку виготовлено із поліпшених середнє вуглецевих конструкційних сталей, зі змістом вуглецю  $0,3 \div 0,5\%$ , містить ванну 1 заповнену рідким середовищем з прорізами для введення штаби. Ці прорізи перекриваються виступами роликів 2, що примикають. Діаметр роликів у  $15 \div 25$  разів перевищує товщину оброблюваної штаби. Ролики встановлені до і після генератора ультразвукових коливань 3 з магнетоскрикційним перетворювачем, який розміщено над ванною. Збуджувальний 4 і відображальний 5 хвилеводи (фіг.1 і 2), з'єднані пружинними підвісками 6. Для переміщення магнетоскрикційного перетворювача ультразвукового генератора призначений

пневмопривід 7. Ванна 1 постачена насосом 8 з поворотним патрубком 9 для повернення рідкого середовища у верхню частину ванни. Зусилля стиснення пружинних підвісок 6 і їх підбір визначається інженерними розрахунками.

Пристрій для очищення від окалини гарячекатаної штаби працює так.

Попередньо, за допомогою пневмопривода 7, установлюють генератор 3 ультразвукових коливань, збуджувальний 4 і відображальний 5 хвилеводи так, щоб при розтинанні пружинних підвісок 6 (пружин стиснення) гарячекатана штаба 10, поверхню якої необхідно очистити від окалини, при русі виявлялася в зіткненні зі збуджувальним 4 і відображальним 5 хвилеводами. Ванну 1 заповнюють рідким середовищем і включають насос 8. Через поворотний патрубок 9 рідке середовище заповнює верхню частину ванни 1 і там під час роботи підтримується такий рівень рідкого середовища, що дозволяє занурити в нього штабу 10 при русі.

Гарячекатану штабу задають у приведені в дію ролики 2, діаметр яких у 15÷25 разів перевищує товщину штаби і які встановлені з можливістю забезпечення згинання штаби. При обертанні роликів, штаба згинається і переміщується зліва направо по кресленню фіг.1, входить у верхню частину ванни 1, проходить у зазор між збуджувальним 4 і відображальним 5 хвилеводами, при цьому, завдяки пружинним підвіскам 6, забезпечується зіткнення штаби 10, що очищується, зі збуджувальним 4 і відображальним 5 хвилеводами. При згинанні штаби в роликах, розміщених до генератора 3, окалина механічно розпушується, а потім, при ультразвуковій обробці поверхні, легко очищається. Можливі залишки окалини додатково руйнуються в роликах, установлених за генератором 3 (по ходу руху штаби).

При діаметрах роликів, що перевищують товщину штаби менш ніж у 15 разів, істотно зростають зусилля, необхідні для згинання штаби й у ній можливе утворення мікротріщин. При діаметрах роликів, що перевищують товщину штаби більш, ніж у 25 разів, не досягається повне розпушення окалини, якість очищення погіршується.

