

Корисна модель належить до області механічної обробки металу, зокрема - до процесу очистки від технологічного мастила, зокрема, повареної солі, гарячекатаних труб і може знайти застосування в металургійній промисловості.

В процесі виробництва гарячекатаних труб відбувається високотемпературне окислення металу, внаслідок чого на поверхні труб утворюється окисна плівка з оксидів заліза: FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 . Корозійна стійкість металу залежить від якості цієї плівки - кількості та розміру її пор. Щільна, з незначною пористістю плівка запобігає корозії. Проте при прокатці труб в якості мастила, що наноситься на внутрішню поверхню труб, використовують поварену сіль, яка при високих температурах здатна плавитись без подальшої сублімації. Сіль, маючи у своєму складі активний іон Cl^- , задовольняє вимогам технології прокатки труб, але є прискорювачем корозії. Активні іони Cl^- , які адсорбуються на поверхні пасивної окисної плівки, витісняють і заміщають в ній іони кисню, що призводить до розчинності плівки та утворення пор з відповідним прискоренням анодного процесу: $\text{Fe} - \text{pe} - \text{Fe}^{2+}$, тобто корозійного руйнування. Окрім цього, наявність солі полегшує конденсацію вологи на поверхню металу, а значить сприяє утворенню додаткового осередку корозії і відкладенню на стінках труб більшої кількості крижкої окалини. В подальшому, залишаючись всередині труби, відкладення солі і крижкої окалини значно погіршують якість готової продукції.

Відомі способи очистки внутрішньої поверхні гарячекатаних труб в холодному стані стисненим повітрям і допоміжним механічним знаряддям, що виконуються на дільницях обробки труб. Проте такі способи трудомісткі, енергоємні, мають невисоку продуктивність і, практично, неефективні, тому що мають незначний вплив на якість готової продукції.

Відомий спосіб гідроструминної очистки від окалини зовнішньої поверхні заготовок прокатного стану, що включає подачу води під тиском 30-32 МПа від насосів до розбризкуючих голівок з соплами (див. систему гідрозбиву окалини фірми «SMS - Schlomann - Siemens AG»).

Даний спосіб є найбільш близьким за технічною сутністю до рішення, що заявляється, і обраний авторами за найближчий аналог.

Слід зазначити, що спосіб-найближчий аналог завдяки відносно високому тиску і малій відстані сопел до поверхні труб покращує якість очистки їх зовнішньої поверхні, але не може бути застосованим для очистки внутрішньої поверхні. Крім того, його реалізація потребує значних витрат на складне обладнання та підвищеного споживання електроенергії і води.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності і економічності очистки внутрішньої поверхні труб шляхом удосконалення технології виробництва.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в способі очистки труб, що включає подачу до труб води високого тиску, відповідно до корисної моделі, очистку здійснюють безпосередньо в процесі виробництва при температурі труб не нижче 400°C.

Основною відмінністю запропонованого способу від відомих і найближчого аналога, зокрема, є його реалізація безпосередньо в технологічному процесі, коли температура труб висока і технологічне мастило за рахунок кінетичної енергії струменя води високого тиску легко видаляється. Температурна межа 400°C забезпечує легке видалення солевих відкладень із внутрішньої поверхні труб, при більш низькій температурі ефективність очистки падає. Крім цього, під високотемпературним шаром крижкої окалини утворюється пара, внаслідок чого під дією мікровибхів відбувається руйнування окалини. При цьому в процесі очистки труб на їх внутрішній поверхні утворюється нова вторинна рівномірна дрібнопориста оксидна плівка, яка запобігає корозії і тим самим підвищує якість готової продукції та значно покращує її товарний вигляд.

Перевагою запропонованого способу є його технологічна оперативність, яка не потребує зупинки виробництва труб для їх очистки або проведення окремої технологічної операції.

Спосіб очистки труб від солевих відкладень здійснюють наступним чином.

На завершальній стадії виробництва гарячекатаних труб, коли їх температура сягає не менше 400°, в середину труб подають воду високого тиску, який створює насосна установка. Тиск води - 25 МПа - обрано експериментальним шляхом, виходячи із умов доцільності.

В результаті гідроочистки з внутрішньої поверхні труб видаляють технологічне мастило - поварену сіль, а також крижку окалину.

Випробування запропонованого способу на трубопрокатному агрегаті «140» ВАТ «Дніпропетровський трубний завод» підтвердили його високу ефективність