УДК 621.771

Огінський Й.К., докт. техн. наук, професор
Запорізький національний університет, oginskyy@googlemail.com
Огінський О.Й, аспірант
Ремез О.А., канд. техн. наук, доцент
Бояркин В.В., канд. техн. наук, доцент
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро

НОВІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ У ВИРОБНИЦТВІ ПРОФІЛЬНИХ ТРУБ

Профільні труби отримують одним із способів: прокаткою (профілюванням), волочінням, пресуванням. Процес прокатки є найбільш продуктивним, має відносно невисоку енергоємність, витратний коефіцієнт при цьому близький до одиниці, точність виконання геометричних розмірів профілю на сучасних станах може бути досить високою. Серед профільних труб найбільшого поширення набули квадратні та прямокутні. Труби, виготовлені прокаткою, можуть бути безшовні або зварені, останні, як правило, прямошовні. У свою чергу, прямошовні зварні квадратні та прямокутні труби можуть бути отримані за способами профілегибочной або трубної технології. У першому випадку спосіб включає формування смуги з утворенням граней і кутів з наступним зварюванням. За трубною технологією профільну трубу формують із круглої трубної заготовки, яка може бути зварена або безшовна. Найбільшого поширення набуло виробництво за трубопрофільною технологією, технологічні основи отримання квадратних і прямокутних труб почали створюватись досить давно, пізніше вони розвивалися в багатьох роботах, зокрема, в роботах [1, 2].

Профільні труби виробляють, як правило, в холодному стані (у гарячому стані виробляють особливо товстостінні та спеціальні труби), Основу технологічного обладнання при прокатці складають кліті з чотирьохвалковими (універсальними) калібрами. Це є загальною ознакою всіх способів, якщо оцінювати виробництво з позицій складу обладнання. Концептуально основні принципи побудови систем калібрів сформувалися досить давно, всі вони полягають у тому, що вихідну круглу трубу-заготівку деформують у послідовно розташованих валках з струмками радіусу, що змінюється. Радіус струмків при цьому послідовно збільшують від калібру до калібру, тим самим зменшуючи опуклість сторін труби до чистового калібру, в якому остаточно формують плоскі грані труби.

Недоліком всіх відомих способів є можливість надмірного прогину стінки вглиб труби, що значно знижує якість труб. Найбільше це стосується кінців труб, де утворюється збільшений прогин, що виходить за межі вимог стандартів (ГОСТ, DIN та інші). Кінці труб із збільшеними прогинами виробники змушені обрізати по причині невідповідності розмірів кінців вимогам стандартів. Все це змушує виконувати додаткові допоміжні операції та створює відходи металу. Ще одним недоліком є те, що при переформуванні труби круглого перерізу в квадратний або прямокутний для кожного профілерозміру потрібен новий комплект валків, а це призводить до збільшення їх парку і, відповідно, збільшення експлуатаційних витрат. Перед авторами стояло завдання зменшення можливості утворення надлишкового прогину стінки на кінцях труб, підвищення точності формування граней труб, уніфікації валків та зменшення їх парку і в цілому знизити експлуатаційні витрати. Виконано аналіз механізму формозміни стінок труби починаючи від первинного її торкання зі стінками калібру і всі наступні етапи - заповнення осередка деформації металом, перехід до процесу, що з'явився, звільнення валків від металу. В результаті було докорінно перетворено параметри калібрів, змінено форму струмків і, відповідно, найбільш характерні кінематичні ознаки на контакті валок-метал. Завдяки формуванню труби-заготівлі в чотирьохвалкових калібрах попереднього профілювання від круглого профілю до опуклого багатокутного профілю досягається одночасний торкання

торця труби-заготовки і в подальшому розкочуванні з парою валків, що утворюють калібр, по чотирьох точках, що сприяє центруванню труби-заготовки. симетрії. Торкання торця труби-заготовки і в подальшому гуркоті з другою парою валків калібру відбувається аналогічно. Зазначений характер торкання запобігає надмірному прогину стінки труби в напрямку обтиснення. Що стосується пристрою для виготовлення квадратних або прямокутних труб, що містить послідовно розташовані чотирьохвалкові калібри попереднього і остаточного профілювання, згідно винаходу [3], робочі поверхні валків калібрів попереднього профілювання утворені зрізаними круговими конусами, що сходяться малими підставами до вершини калібру.

Залежно від співвідношення сторін при прокатгі профільних труб можливі варіанти калібрування в частині конусності струмків, що утворюють калібри [2], Залежно від співвідношення сторін при прокаткі профільних труб можливі варіанти калібрування в частині конусності струмків, що утворюють калібри, аж до того, що одна з пар валків може бути циліндричною. При виготовленні прямокутних труб з великим відношенням сторін ділянки розкату, що формуються циліндричними валками, набувають зменшений радіус у порівнянні з трубою-заготовкою і, тим самим, небезпека утворення надмірного прогибу на малій стороні прямокутної труби знижується. Це дозволяє спростити форму робочої поверхні пар валків, що обжимають малу сторону, і понизити експлуатаційні витрати. При цьому формування більшої сторони прямокутної труби здійснюється в умовах, в яких зберігається можливість утворення надмірних прогинань, і з цієї причини її формування відбувається за принципом, де робочі поверхні валків калібрів попереднього профілювання утворені нециліндричними поверхнями.

Стан [1, 2] включає безперервну групу із шести універсальних клітей, які скомпоновані у вигляді трьох двоклітьових блоків. Кожен блок включає дві безстанині попередньо-напружені універсальні кліті калібри, у який утворені парами приводних горизонтальних і непривідних вертикальних валків. Вузол попереднього навантаження розташований у верхній частині кліті. Конструкція універсальної кліті створена з урахуванням розробок, виконаних раніше. Вертикальні валки встановлені в окремому блоці (касеті), який включає дві горизонтальні несучі рами, між якими розташовані вертикальні валки; важільно-ексцентрикові натискні пристрої; вузли та елементи з'єднання з подушками горизонтальних валків. Блок містить пару вхідних і вивідних вертикальних роликів, які призначені для додаткової деформації труби в міжклітинних проміжках і одночасно виконують роль вступної і вивідної арматури.

Проектно-конструкторські та технологічні розробки реалізовані на виробничому підприємстві "Південтрансбудкомплект" (м. Дніпро) при створенні трубопрофільного стану 40-400 (40 та 400 - мінімальна та максимальна сторони сторони труби, відповідно). Перехід на нову технологію уможливило спрощення виготовлення бандажованих робочих валків. Розширений діапазон суміжних розмірів квадратних і прямокутних труб які виробляються на одному і тому ж комплекті валків. Стало можливим унеможливити утворення збільшених прогинів на кінцях труб.

Список посилань

1. Тимофєєв О. Ю. Нові технічні рішення у виробництві великогабаритних профільних труб / О. Ю. Тимофєєв, В. І. Синяговський, Й. К. Огінський // Металургійна та гірничорудна промисловість. – 2011. – № 7. – С. 206–210.

2. Винахід. Патент 82691. Україна МПК B21B 39/00. Стан безперервної прокатки профільных труб/Л. В. Михайленко, І. К. Огинський, В. І. Синяговський, Телевна Н. О., О. Ю. Тімофєєв, Л. В. Тимошенко, Ю. В Фролов.- 2005 10555. Заявлено 08.11.2005. Опубл. 12.05.2008. Бюл. № 9. – 6 с.: іл.

3. Винахід. Патент 101551. Україна МПК B21B 39/00. Спосіб виготовлення квадратних або прямокутних труб і пристрій для його здійснення (варіанти)/ Й.К. Огінський, О. Ю. Тімофєєв, В. І. Синяговський, Й.К. Огінський, В.В. Бояркин, Є.О. Тімофєєв, А.В. Синяговський,- 2011 10656. Заявлено 05.09.2011. Опубл. 10.04.2013. Бюл. № 7. – 6 с.: іл.