**Панюшкін Микола Євгенович. Розвиток методів розрахунку деформаційно-швидкісних режимів гарячого редукування з натяжінням труб підвищеної точності : Дис... канд. наук: 05.03.05 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Панюшкін М. Є. Розвиток методів розрахунку деформаційно-швидкісних режимів гарячого редукування з натяжінням труб підвищеної точності. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05. – Процеси та машини обробки тиском. Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2007.  Дисертація присвячена розвитку методів розрахунку деформаційно-швидкісних режимів гарячого редукування з натяжінням труб підвищеної точності. Теоретичним та експериментальним шляхом виявлені напрями розвитку технології безперервної безоправочної прокатки труб з натяжінням з підвищеною точністю та з більшими частковими обтисненнями по діаметру.  Отримало подальший розвиток теоретичне визначення катаючого радіусу валків у калібрах з різною кількістю приводних і неприводних валків. Урахування фактичної форми калібрів дозволяє підвищити точність визначення катаючого радіусу валків при прокатці з натяжінням до 4-16%. Розроблені метод і програма розрахунку деформаційно-швидкісних режимів редукування труб у станах з будь-яким типом головного приводу валків. Розроблені технології редукування труб з використанням запропонованих чотирьохвалкових клітей у редукційному стані на ТПА-140 ЗАТ НЗСТ "ЮТіСТ" зі збільшенням сумарного обтиснення труб по діаметру у 2 рази при підвищенні точності труб. Розроблена також технологія редукування з натяжінням труб у 30-ти клітьовому двосекційному стані, одна з секцій якого повернута відносно іншої на 30, що забезпечує підвищення точності готових труб. | |
| |  | | --- | | У дисертації отримано теоретичне узагальнення і нове рішення науково-технічної задачі, що полягає у розвитку методів розрахунку деформаційно-швидкісних режимів гарячого редукування труб з натяжінням з урахуванням форми і розмірів калібрів, кількості приводних і неприводних валків, що утворюють калібр, фактичних часткових обтисків труби по діаметру, а також розробці ефективної технології гарячої безперервної безоправочної прокатки труб підвищеної точності..  1. На основі аналізу існуючого стану теорії, технології та практики процесу гарячої безперервної безоправочної прокатки труб у редукційно-розтяжних станах показано, що дослідження, які направлені на розробку ефективної технології редукування труб підвищеної точності з натяжінням, розвиток методів розрахунку деформаційно-швидкісних режимів безперервної прокатки без оправки з натяжінням, є актуальними.  2. Отримали подальший розвиток теоретичні дослідження параметрів формозміни металу, розподілу температури, деформацій і напружень в залежності від форми калібру та обтисканні труби по діаметру в клітях редукційно-розтяжного стана. Використання методу кінцевих елементів дає можливість виявити комплексний вплив факторів, та визначити поперечну різностінність труб при прокатці в калібрі.  3. Отримало подальший розвиток теоретичне визначення катаючого радіусу валків у калібрах з різною кількістю приводних і неприводних валків. Урахування фактичної форми і розмірів валків в калібрі кліті дозволяє підвищити точність визначення катаючого радіусу валків при прокатці з натяжінням в залежності від кількості валків, що утворюють калібр, та обтискання труби у ньому. Показано, що розрахунок величини катаючого діаметру без урахування фактичних геометричних розмірів калібру призводить до істотних погрішностей при розрахунку необхідної частоти обертання двигунів головного приводу стану і не забезпечує створення необхідного розрахункового натяжіння. Зміна обтиску діаметра труби в калібрі від 1% до 10% збільшує погрішність при визначенні катаючого діаметра без врахування фактичних геометричних розмірів калібру й для чотирьохвалкових клітей досягає 7,4%. При прокатці з натяжінням ця погрішність складе до 16%.  4. Отримав подальший розвиток метод розрахунку швидкісного режиму прокатки труб у редукційно-розтяжних станах. Урахування фактичної форми і розмірів калібрів, уточнення катаючого радіуса, розподілу натяжіння по клітях та часткових обтиснень труби по діаметру при гарячому редукуванні дозволяє точно визначити параметри деформаційно-швидкісного режиму прокатки і отримати задану товщину стінки труби. Розроблені універсальний метод і програма розрахунку деформаційно-швидкісного режиму редукування для будь-якого типу головного приводу валків редукційного стану з урахуванням особливостей їх конструкції, фактичних геометричних розмірів калібрів і перерозподілу натяжіння по клітях стану. Так, наприклад, розрахунок швидкісного режиму прокатки «чорнової» труби 924,0 мм із натяжінням у готову трубу 573,5 мм без ітерацій дає погрішність у визначенні необхідної величини пластичного натяжіння до 10,7%, у результаті чого кінцева розрахункова товщина стінки готової труби буде 3,7 мм, що на 5,7% більше необхідної.  5. Отримав подальший розвиток метод розрахунку деформаційного режиму при гарячому редукуванні в клітях з чотирьохвалковими калібрами. Розроблені новий метод і програма розрахунку геометричних параметрів калібру, утвореного ручаями двох приводних і двох неприводних валків, діаметр і ширина яких неоднакова, що дозволяє проводити модернізацію існуючих станів з клітями з двовалковими калібрами для розширення сортаменту та поліпшення точності готових труб.  6. Одержали подальший розвиток експериментальні дослідження формозміни при редукуванні труб з натяжінням. Результати досліджень в умовах ТПА 140 ЗАТ НЗСТ "ЮТіСТ" розширили уяву про вплив калібровки на технологічні параметри редукування і дозволили вдосконалити технологію виробництва труб. Промислові прокатки в 10-ти клітьовому стані, обладнаному клітями з чотирьохвалковими калібрами, підтвердили їх високу деформаційну здатність. Так при прокатці труб з *D*/*S* > 20 і обтисненням діаметру в кліті до 11% ужимів і складок не утворюється (акт від 05.09.2007 р.). Відносна поперечна різностінність, отриманих із застосуванням чотирьохвалкових клітей з підвищеними у 2,3 рази (до 8,5%) частковими обтисками діаметру, труб розміром 60,35,54 мм, при сумарному обтисненні діаметру 43,5% становить 14,4…16,6%, що не перевищує величину різностінності труб розміром 766,0 мм, які прокатують у цьому ж стані в існуючих двовалкових клітях з частковими обтисненнями діаметру до 3,7%, та сумарним 24,7%.  7. Розроблена технологія прокатки готових труб в двосекційному 30-ти клітьовому стані (деформаційно-швидкісні режими редукування), яка забезпечує стабільність підвищення точності труб, що прокатуються, за рахунок конструктивного закладеного розвороту навколо осі прокатки на 30 однієї секції стану щодо іншої. Розробка виконана в рамках програми та відповідної тематики робіт кафедри обробки металів тиском НМетАУ, ДР № 0107U002849 "Розробка режимів прокатки труб на модернізованому редукційному стані ТПА з безперервним станом ВАТ "Дніпропетровський трубний завод" (довідка від 07.09.2007 р.).  8. Результати роботи застосовуються на кафедрі обробки металів тиском Національної металургійної академії України у навчальному процесі (довідка від 07.09.2007 р.). | |