**Король Радомир Миколайович. Обґрунтування, розробка та впровадження раціональної технології прокатки труб підвищеної точності з використанням зварної заготовки на станах ХПТР. : Дис... канд. наук: 05.03.05 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Король Р.М. Обґрунтування, розробка та впровадження раціональної технології прокатки труб підвищеної точності з використанням зварної заготовки на станах ХПТР. - Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05. – Процеси та машини обробки тиском. – Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2009.  Дисертація присвячена підвищенню точності та якості тонкостінних і особливотонкостінних труб, зниженню витратного коефіцієнта металу і збільшенню стійкості робочого інструмента при прокатці зварної заготовки на станах ХПТР за рахунок удосконалення режимів деформації металу і конструкції основних вузлів станів ХПТР.  Уперше досліджені закономірності формування властивостей і структури зварної трубної заготовки при її знакозмінній деформації з обтисненням по діаметру і наступному гомогенізуючому відпалі.  Розроблено методи визначення вдосконалених калібровок робочого інструмента (роликів і опорних планок) стана ХПТР для прокатки тонкостінних і особливотонкостінних труб підвищеної точності зі зварної заготовки, а також сумарної пружної деформації системи «робочий інструмент - прокатна кліть», що дозволило підвищити точність труб по діаметру і товщині стінки на 40%, якість внутрішньої і зовнішньої поверхні труб, а також стійкість робочого інструмента на 30%.  Уперше вивчені закономірності формування дрібноперіодної кривизни при прокатці труб на станах ХПТР. Виявлено її негативний вплив на точність готових труб і запропоновані конструктивні заходи щодо зменшення впливу цього фактора – розроблено спеціальний механізм подачі та повороту, який забезпечує поворотно-гойдаючий поворот труби.  Удосконалена конструкція кліті стана ХПТР з нерухомою обоймою дозволяє підвищити точність прокатки, зменшити енергоспоживання та виключити порушення стабільності процесу прокатки при прямому ході кліті, гофроутворення і «стикування» торців труб при зворотному ході, збільшити стійкість прокатного інструмента і знизити витратний коефіцієнт металу.  Результати роботи впроваджені на ряді підприємств України, а також у навчальному процесі кафедри ОМТ НМетАУ. | |
| |  | | --- | | В дисертаційній роботі одержані теоретичні обґрунтування та нові рішення науково-прикладної задачі, що полягає у вивченні закономірностей впливу попередньої деформаційної обробки на косовалкових правильних машинах і параметрів прокатки в станах ХПТР на формозміну, механічні властивості і структуру металу зварної трубної заготовки, це дало змогу підвищити точність і якість тонкостінних і особливотонкостінних труб, зменшити витратний коефіцієнт металу та збільшити стійкість робочого інструмента за рахунок удосконалення режимів деформації металу і конструкції основних вузлів станів ХПТР.  1. Виконаний аналіз стану технології виготовлення тонкостінних і особливотонкостінних труб, які прокатуються на станах ХПТР, показав, що дослідження, спрямовані на підвищення їх точності та якості за рахунок вдосконалення режимів деформації та конструкції основних вузлів станів ХПТР, а також удосконалення технології прокатки труб зі зварної заготовки, є актуальними.  2. Уперше виявлені закономірності впливу знакозмінної деформації при овалізації з обтисненням по діаметру на геометричні розміри, структуру і механічні властивості зварної трубної заготовки, яка застосовується для виготовлення труб підвищеної точності на станах ХПТР. Встановлено, що вищевказана деформація приводить до підвищеного зміцнення шарів металу на внутрішній і зовнішній поверхнях зварної заготовки (більш, ніж в 2 рази), а також до переважного потовщення стінки в навколошовній зоні, що забезпечує зменшення тріщиноутворення в перехідній зоні «зварний шов - основний метал». Показано, що спільна дія знакозмінної деформації з наступним гомогенізуючим відпалом зварної заготовки забезпечує вирівнювання механічних властивостей і структури металу по периметру труби, що створює сприятливі умови для наступної підвищеної деформації по діаметру і товщині стінки при прокатці на станах ХПТР. Це дозволило знизити циклічність виробництва тонкостінних і особливотонкостінних труб, а також скоротити витратний коефіцієнт металу.  3. Уперше виконаний теоретичний аналіз впливу основних деформаційно-технологічних факторів процесу холодної періодичної роликової прокатки на формування дрібноперіодної кривизни труб. Показано, що величина кривизни труб зростає зі збільшенням сумарного лінійного зсуву металу, показників різностінності та нерівномірності механічних властивостей металу по довжині труби, а також при одночасному зменшенні величини висування оправки, розташованої за пережимом зони калібрування опорних планок. Це дозволило зменшити утворення дрібноперіодної кривизни при прокатці на станах ХПТР шляхом розробки спеціального механізму подачі та повороту, що забезпечує поворотно-гойдаючий поворот труби.  4. Набув подальшого розвитку метод визначення поперечного профілю рівчака робочого ролика стана ХПТР.Метод відрізняється урахуванням ступеня деформації труби по діаметру при прокатці, а також раціональним сполученням величини розвалки рівчака робочого ролика і діаметра заготовки. Це дозволило виключити врізання реборд ролика в заготовку на початку ділянки редукування, підвищити точність труб по діаметру і товщині стінки більш, ніж на 40%, стійкість робочих роликів на 30%, а також поліпшити якість внутрішньої і зовнішньої поверхні труб.  5. Уперше виконано теоретичний аналіз сумарної пружної деформації системи «робочий інструмент - прокатна кліть» стана ХПТР, що базується на результатах експериментальних досліджень розподілу тиску металу на ролик по робочій довжині і тарувальних значеннях пружної деформації системи «цапфа робочого ролика - опорна планка - регулювальний клин - обойма робочої кліті» по загальній довжині опорної планки. Це дозволило встановити, що основний вплив на точність труб (більше 70%) по товщині стінки чинить пружна деформація системи «цапфа робочого ролика - опорна планка-регулювальний клин - обойма робочої кліті».  6. Для прокатки труб підвищеної точності зі зварної заготовки вперше встановлена оптимальна довжина ділянок редукування і калібрування опорної планки стана ХПТР у межах 2030% від її робочої довжини. Визначено раціональну форму робочої поверхні зони калібрування опорних планок у вигляді двох зворотних скосів, що враховують фактичну величину сумарної пружної деформації системи «робочий інструмент - прокатна кліть» на початку зони калібрування та у її кінці. Це дозволило підвищити точність труб по діаметру і товщині стінки, а також збільшити стійкість опорних планок на 30%. (На калібровку опорної планки одержано патент України №85005).  7. Удосконалена конструкція кліті стана ХПТР з нерухомою обоймою дозволяє підвищити точність прокатки за рахунок зменшення величини сумарної пружної деформації при збільшенні товщини обойми робочої кліті і подовженні осередку деформації в 1,51,7 рази. Зменшити енергоспоживання за рахунок зниження рухомої маси в 35 рази. Виключити порушення стабільності процесу прокатки при прямому ході кліті, гофроутворення і «стикування» торців труб при зворотному ході, збільшити стійкість прокатного інструмента і знизити витратний коефіцієнт металу.  8. Результати дисертаційної роботи використані в умовах ДП «Нікопольський трубний завод», м. Нікополь, Україна (акт впровадження від 09.12.05 р.), ТОВ «Автоелектромаш», м. Херсон, Україна (довідка №50/1369 від 27.12.05 р.), ЗАТ «Завод ЭЛОКС», м. Харків, Україна (довідка №101/01-3/240 від 21.05.07 р.), ВАТ «Точприлад», м. Харків, Україна (довідка №213-16 від 07.05.07 р.), а також у навчальному процесі кафедри ОМТ НМетАУ (довідка від 03.09.08 р.). | |