**Путнокі Олександр Юліусович. Розробка ефективної технології безперервної гарячої прокатки тонкої широкоштабової сталі з метою її застосування замість холоднокатаного прокату : Дис... канд. наук: 05.03.05 - 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Путнокі О.Ю. Розробка ефективної технології безперервної гарячої прокатки тонкої широкоштабової сталі з метою її застосування замість холоднокатаного прокату. – Рукопис.**Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05. – Процеси та машини обробки тиском. – Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2006.Дисертація присвячена вивченню закономірностей формування температурного поля металу та його властивостей в умовах деформації на безперервному широкоштабовому стані та розробку на основі отриманих узагальнень технології виробництва особливотонких гарячекатаних сталевих штаб, що застосовуються замість холоднокатаних. Теоретичним та експериментальним шляхом отримані розподіли по ширині та довжині штаби температури під час прокатки та властивостей матеріалу. В роботі проведене фізичне моделювання процесу безперервної прокатки особливотонких штаб в останніх клітях БШШС, на основі якого встановлено, що при відповідних ступеневих деформаціях та температурно-швидкісних параметрах формозміни сталі переважає рекристалізація за статичним механізмом. Отримав подальший розвиток метод розрахунку температури металу при безперервній гарячій прокатці тонких штаб, що враховує умови транзитної прокатки слябів збільшеної маси та встановлення в лінії БШШС проміжного перемотувального пристрою. Розроблено та впроваджено на БШШС 1680 технології прокатки та обробки гарячекатаних штаб товщиною 1,5 мм з метою доведення показників їх якості до вимог, що відповідають аналогічним холоднокатаним штабам. |

 |
|

|  |
| --- |
| У дисертації отримані теоретичне узагальнення і нове рішення науково-технічної задачі, що полягає у розробці ефективної технології безперервної гарячої прокатки для виготовлення особливотонких широких штаб, розвитку методу розрахунку температури металу та удосконалення режимів його деформування з урахуванням впливу нерівномірності теплового поля на точність розмірів, форму та властивості гарячекатаного прокату застосованого замість холоднокатаного.**1. На основі аналізу існуючого стану теорії, технології та практики процесу прокатки тонких штаб на безперервних широкоштабових станах традиційного типу і науково-технічної літератури показано, що дослідження, які спрямовані на розробку ефективної технології безперервної гарячої прокатки для виготовлення особливотонких штаб, розвиток методу розрахунку температури металу та удосконалення режимів його деформування з урахуванням впливу нерівномірності теплового поля на точність розмірів, форму та властивості готового прокату застосованого замість холоднокатаного, є актуальними.****2. Дістав подальшого розвитку метод розрахунку температури металу при безперервній гарячій прокатці тонкої широкої штаби, що враховує умови транзитної прокатки слябів подвійної довжини і встановлення в лінії БШШС проміжного перемотувального пристрою.**Виявлено, що перепад температури по ширині штаби при прокатці особливотонкої широкоштабової сталі може становити більше 100 С. Зміна температури по ширині відбувається біля краю на відстані до 10% ширини штаби. Встановлено, що застосування перемотувального пристрою дозволить знизити втрати тепла при транспортуванні розкатів і збільшити мінімальну температуру розкатів при задачі в чистову групу клітей на 20 С, знизити перепад температури по ширині розкату на 40 С, що в остаточному підсумку дозволить прокатувати весь сортамент штаб товщиною менше 2 мм рулонами подвійної маси, більш високої точності по розмірах, зі зниженням енергосилових параметрів прокатки в чистовий групі клітей до 10%. Установка проміжного перемотувального пристрою на проміжному рольгангу між чорновою і чистовою групами клітей БШШС 1680 запланована на кінець 2006 р.**3.** **Одержали подальший розвиток пластометричні дослідження низьковуглецевої сталі при фізичному моделюванні процесу деформації металу в умовах, аналогічних чистовим клітям безперервного широкоштабового стану гарячої прокатки.**Встановлено, що при ступеневих деформаціях і відповідних чистовим клітям БШШС температурно-швидкісних параметрах формозміни сталі переважає рекристалізація за статичним механізмом.**4. Одержали подальший розвиток експериментальні дослідження розподілу механічних властивостей по ширині тонких гарячекатаних штаб подвійної довжини після їх безперервної прокатки в залежності від сумісного впливу розподілу температури і вуглецю в сталі.**Показано, що підстужування зміцнює краї, а зменшений вміст вуглецю поблизу краю робить метал в цій зоні менш міцним і більш пластичним. При рівномірному по ширині розподілі вуглецю перепад температури по ширині штаби приводить до нерівномірності механічних властивостей на рівні 8-9%.**5. Вперше експериментально в промислових умовах БШШС 1680 визначені закономірності формування розмірів, форми і властивостей особливотонких гарячекатаних штаб, отриманих транзитною прокаткою, у залежності від режимів деформування.**Встановлені оптимальні параметри процесу прокатки і профілювання валків клітей чистової групи стану.**6. На металургійному комбінаті "Запоріжсталь" в умовах БШШС 1680 вперше розроблена і впроваджена ефективна технологія виробництва гарячекатаних штаб товщиною 1,5 мм способом транзитної прокатки, що виключає проміжне нагрівання слябів у методичних печах.**Унаслідок розробок у даний час на БШШС 1680 способом транзитної прокатки на рік виробляється 116 тисяч тонн сталевих штаб товщиною 1,5-1,9 мм. За результатами механічних випробувань по довжині рулону гарячекатані штаби сталі марок 08 пс, 1 і 2 пс товщиною 1,5 мм, прокатані на БШШС 1680, цілком відповідають вимогам стандартів для цих марок сталей, як для гарячекатаних, так і для холоднокатаних листів.**7. Розроблено та впроваджено технології обробки гарячекатаних штаб товщиною 1,5 мм (травлення, відпал, дресирування) з метою доведення показників їх якості до вимог, що відповідають аналогічним холоднокатаним штабам.**Завдяки цьому, рулони гарячекатаних штаб товщиною 1,5 мм, прокатані на БШШС 1680, застосовуються замість холоднокатаних на низці машинобудівних і трубних заводів для виготовлення електрозварних круглих і прямокутних труб. Очікуваний річний економічний ефект складає 18,7 млн. грн.. (розрахунок очікуваної економічної ефективності від 24.03.2006 р.).**8. Результати роботи увійшли складовою частиною до циклу робіт (де дисертант є співавтором) "Розвиток теорії, розробка і впровадження ефективних технологій виробництва тонкостінної довгомірної металопродукції", якому присуджена Державна премія України в галузі науки і техніки 2003 року.** |

 |