

**РОЗРОБКА ПРОЦЕСУ СУМІЩЕННЯ ЛИТТЯ-ПРОКАТУВАННЯ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КРУГА ДІАМЕТРОМ 80 мм**

Круг діаметром 80 мм – це гарячекатаний або калібрований металопродукт, що використовується як заготовка універсального призначення в різних галузях промисловості: у машинобудуванні, верстатобудуванні, будівництві, в інструментальній, харчовій та хімічній промисловості тощо. З нього виготовляють високоміцні вироби, які витримують великі навантаження: виготовляють вали, осі, колонну арматуру, отримують різні опори та кріплення, створюють різні елементи зміцнення залізобетонних конструкцій, використовують для спорудження різних каркасів, огорож тощо. Постійно зростає попит на такі вироби, що потребує збільшення продуктивності виробництва круглих профілів, покращення їхньої внутрішньої структури та зменшення собівартості виготовлення, що може бути забезпечено процесом суміщення лиття-прокатування. Тому розроблення технології отримання круглого профілю діаметром 80 мм є актуальним завданням.

Для реалізації технології суміщення лиття-прокатування при виготовленні потрібного профілю було обрано оброблюваний матеріал: сталь 20. Це конструкційна вуглецева сталь, яка містить вуглецю в межах 0,17 – 0,24 %, марганцю 0,35 – 0,65 %, кремнію 0,17 – 0,37 %. Вона має високу пластичність, не має схильності до відпускнуї крихкості та флокеночутливості.

В дослідженнях рідка сталь зі сталерозливного ківшу подавалась в проміжний ківш, який був встановлений в робочі положення в машині безперервної розливки [1]. При досягненні відповідного рівня, рідка сталь надходила до мідного кристалізатора-охолоджувача. Починався процес її затвердіння, де кристалізувалася зовнішня кірка виробу, який витягався роликми з кристалізатора і в подальшому йшов у зону вторинного охолодження, де відбувалася подальша кристалізація його серцевини.

Відбувалася розливка сталі на криволінійній машині безперервної розливки, що забезпечує високу якість отриманого матеріалу. Таке розливне устаткування розраховано на отримання виробу прямокутного поперечного перерізу розміром 100 мм.

Безпосередньо за машиною безперервної розливки в одну лінію для подальшого обтиснення було встановлено чотири робочі кліті, кожна з яких має по два прокатних валка з поперечним вертикальним і горизонтальним розташуванням.

Виконано калібрування прокатних валків, яке забезпечило отримання вірного круглого профілю 80 мм за мінімальну кількість проходів, де було визначено, що перша прокатна кліть має ящиківий вертикальний калібр, друга – виріз у формі горизонтального ребрового овалу, третя – вертикальний овальний калібр, четверта – горизонтальний круглий калібрований виріз. В результаті калібрування визначено загальний коефіцієнт витяжки та розподілено його за проходами, встановлено площі поперечних перерізів розкатів та їх геометричні параметри.

Досліджено зміни швидкості прокатування за проходами, де видно, що вона збільшується відповідно до коефіцієнту витяжки. Відбулося збільшення швидкості з 2,8 м/с до 5,57 м/с. Виявлено, що відбувається зміцнення матеріалу під час обтиснення. Визначено силу прокатування, на яку має суттєвий вплив площа контакту оброблюваного матеріалу з прокатними валками та величина абсолютного обтиснення.

Дослідження показали, що така технологія дозволяє отримати вироби з покращеною внутрішньою структурою матеріалу, в якій майже відсутні внутрішня неоднорідність металу, пори та тріщини. В порівнянні зі звичайним процесом прокатування досягається збільшення продуктивності процесу на 23 % через зменшення часу на виконання операцій обробки, зменшуються витрати енергії на 25 % через уникнення операцій награвання матеріалу перед прокатуванням, знижується собівартість виробництва на 10 % через уникнення зайвих операцій.

Список літератури

1. Чубенко В.А., Хіноцька А.А. Технологія прокатного виробництва: навчальний посібник. Кривий Ріг: Діонат, 2017. 170 с.