

МОДЕЛЮВАННЯ УМОВ ТЕПЛОВКЛАДЕННЯ ПРИ НАПЛАВЛЕННІ ПРОВОДИН СТАНУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КУЛЬ

О.Г. Білик, *д-р. техн. наук, доц.*,
Е.О. Синдецький, *студ.*,

Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь, Україна

Проводина прокатного стану для виготовлення куль являє собою масивну плиту, виготовлену зі сталі 45 розмірами 40x165x410 мм (для стану СПШ-120) та 50x186x585 мм (для стану СПШ-125). До торцевої поверхні тіла проводини приварюють сталеве "перо", товщина якого в залежності від діаметру заготовки варіюється від 7÷8 до 25÷30 мм. Для умов ПрАТ "МК "Азовсталь" перо проводини виготовляється з кованої сталі К74.

Функцією проводин (верхньої і нижньої) є обмеження переміщення розігрітої заготовки для виробництва куль в вертикальних напрямках та їх утримання в прокатній кліті.

Робоча поверхня проводини, а саме поверхня пера, піддається інтенсивному тертю об поверхні нагрітої заготовки. Робочі поверхні піддаються цілому комплексу навантажень: адгезійно-окиснювальному механізму зношування, через зниження твердості металу проводок при нагріванні, ударним навантаженням заготовкою, термоциклічним навантаженнями, впливу корозії через охолодження водою прокатної кліті. Зношення робочої поверхні складає 5 -7 мм. Заміна проводин виконується 3÷6 разів на добу на стані СПШ-80 і до 3 разів - на стані СПШ-120. Під час заміни проводок, яка триває 15÷30 хв., кулепрокатний стан простоює, що знижує середньодобову продуктивність цеху. З цієї причини кожної доби підприємство недоотримує, наприклад, від 5 до 15 т куль діаметром у 120 мм.

Відновлення зношеної проводини можливе за рахунок наплавлення або заміни зношеного пера. Наплавлення дозволить відновити розміри робочої поверхні проводини та, якщо використати наплавний матеріал, що забезпечить зносостійкий сплав, зміцнити робочу поверхню для використання в складних умовах експлуатації.

Для відновлення та підвищення зносостійкості проводин кулепрокатного стану запропонована технологія механізованого електродугового наплавлення порошковим стрічковим електродним матеріалом.

Для визначення умов нагріву та виникнення деформацій при напавленні за рахунок тепловкладення від горіння дуги проведено моделювання методом скінчених елементів у програмному середовищі Ansys-ED, де були задані геометричні параметри пера проводини, її матеріал, параметри валику, напавленого порошковим стрічковим електродним матеріалом та температурні параметри нагріву. Отримано модель напавленого пера проводини з сіткою кінцевих елементів.

За результатами моделювання отримано розподіл температурного поля по областях напавленого пера проводини. Завдяки температурному впливу дугового процесу при напавленні порошковою стрічкою, перо проводини піддається впливу пружньо-пластичних деформацій. Згідно отриманих результатів моделювання можна зробити висновок, що доцільно перед напавленням жорстко закріплювати перо проводини для запобігання виникнення деформацій, що дозволить виключити технологічну операцію правки перед приварюванням до тіла проводини. Для отримання якісного напавленого шару процес напавлення необхідно здійснювати із застосуванням попереднього та супутнього підігріву.