

ВИКОРИСТАННЯ ХОЛОДИДЬНИКІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСАМИ ТЕПЛООБМІНУ В СИСТЕМІ «ВИЛИВОК - ФОРМА»

Литі деталі широко використовуються у найрізноманітніших галузях виробництва. Підвищення техніки ливарного виробництва тісно пов'язане з науковими дослідженнями процесів, що відбуваються при литті.

Найважливішою частиною процесу одержання вилівка є процес твердіння металу у ливарній формі. Для того щоб вилівок вийшов високої якості необхідно вміти керувати процесом тепломасообміну в системі «вилівок – форма» на етапі твердіння.

Одним із широко застосованих на практиці методів керування твердінням вилівоків у формах є застосування зовнішніх і внутрішніх холодильників [1].

Був проведений експеримент. Відливалася пластина зі сталі 25Л. Розміри вилівка 500x300x100 мм. Заливання відбувалося у сиру піщано-глинисту форму. Товщина внутрішнього холодильника 14_{мм}. Температура заливання 1540–1545°C.

З експерименту було встановлено, що час твердіння вилівка був близько 150 с, а температура в центрі пластини холодильника за цей період здійнялася до 1420°C. Товщина пластини $s_{хол} = 14_{мм}$.

Далі провели моделювання процесу твердіння сталеві пластини у формі з холодильником методом SPH для умов експерименту. На рис. 1 наведений графік наростання товщини затверділого шару металу з боку піщано-глинистої стінки форми з боку холодильника в залежності від часу. З рис. 1 видно, що з розрахунку при відсутності перегріву центр твердіння (місце, де сходяться шари металу, що твердіють з боку поверхні форми та поверхні холодильника) повинен перебувати на 14_{мм} від поверхні вилівка.

А час твердіння по вимірі температури рідкого металу (рис. 1) отримане близько 150 с.

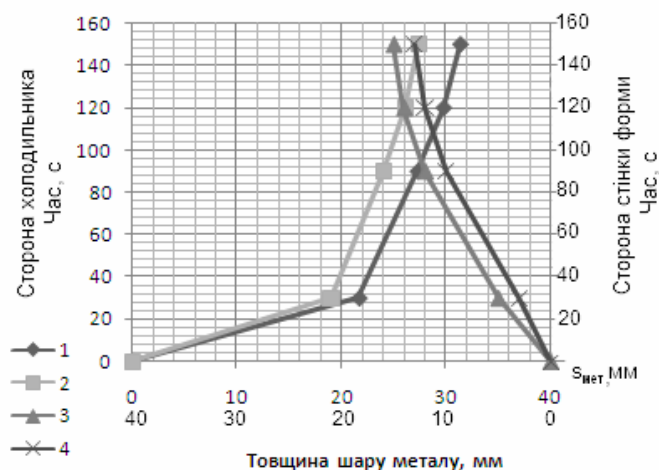


Рис. 1. Наростання товщини затверділого шару металу з боку холодильника та з боку стінки форми 1,3 - для випадку відсутності перегріву; 2,4 - для випадку перегріву металу на 50 °C

Таким чином, результати моделювання при початковій температурі металу на 50° вище температури початку твердіння дуже добре збігаються з результатами експерименту. А час твердіння повинне бути менше 120 с. При наявності перегріву 50° центр твердіння повинен бути розташований на 15мм від поверхні вилівка, а час твердіння близько 2,5 хв. При огляді перетину вилівка, отриманої під час експерименту бачимо, що центр твердіння лежить на відстані 15–16мм від поверхні вилівка.

Запропонований метод моделювання процесу твердіння сталі у формі із внутрішнім холодильником дає результати, який добре узгоджуються з даними виконаних експериментів. Для забезпечення гарного зчеплення необхідно, щоб холодильник був виконаний з найменшою товщиною та найбільшою площею зіткнення з металом.

Список літератури

1. В.А. Лейбензон, В.Л. Пилюшенко, В.М. Кондратенко, В.Е. Хрычиков, Ф.В. Недопекин, В.В. Белоусов, Ю.В. Дмитриев / Затвердевание металлов и металлических композиций / Киев. 2009, 410с.