

Було встановлено, що час знаходження локальних областей вилівка в двофазному стані, а також інтервал часу від початку формування твердої кірочки до повного тверднення є інваріантними відносно значень температур перегріву в досліджуваному діапазоні і становить для досліджуваного сплаву 162,37 с та 2,42с відповідно.

Швидкість охолодження в центрі вилівка та на його поверхні має близький до лінійного характер і мало відрізняється за величиною, що пов'язано з невеликою масою металу, що твердне. Тривалість охолодження визначається ступенем перегріву. Так, при збільшенні температури розливання сплаву від 650 °С до 900 °С час зняття температури перегріву зі всього об'єму вилівка збільшується з 5,758с до 36,75с, загальна тривалість тверднення вилівка змінюється з 170,18 с до 201,12 с.

Під час проведення обчислювального експерименту було встановлено, що швидкість охолодження в рідкому металі становить біля 4 °С/с в момент початку зняття теплоти перегріву з бічної поверхні вилівка, далі швидкість охолодження на фронті ліквідус змінюється за експоненціальним законом і в момент часу зняття перегріву в центральному об'ємі вилівка вона становить ~ 0,4 °С/с. Подальше формування вилівка відбувається в двофазному стані, де швидкість охолодження змінюється від ~ 0,9 °С/с в момент утворення твердої кірочки на поверхні вилівка до 12 – 20 °С/с в момент повного тверднення вилівка.

Аналіз зміни параметрів тверднення (швидкості тверднення (см/с) та швидкості охолодження (°С/с)) по радіусу вилівка дозволив виділити три області, які відповідають зміні структурних зон вилівка, що твердне: I – 0,6 см від поверхні вилівка (прямолінійна ділянка зростання швидкості); II – перехідна область розміром близько 0,6 см (параболічна ділянка підвищення швидкості); III – 0,3 см центральна частина вилівка (прямолінійна ділянка із значним збільшенням швидкості охолодження).

УДК 621.365.5

Терентьев Д.П., Костик К.О.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», Харків

ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ УКРАЇНСЬКОЇ ЛИВАРНОЇ ГАЛУЗІ

2020 рік виявився складним для всіх галузей економіки. Однак з «металевих» галузей найсильніше постраждала ливарна галузь, яка значною мірою зав'язана на

забезпеченні машинобудування і металургії. В першій половині року падіння виробництва у підприємств ливарної галузі склало від 40 до 70 %. Це впливає з того, що, наприклад, виробництво вантажних вагонів – одне з ключових споживачів лиття – впало за підсумками 11 місяців 2020 року відразу на 70,5 %.

У 2020 році падіння обсягів виробництва в металургії та машинобудуванні потягнуло за собою істотне зниження показників і в ливарній галузі. Падіння виробництва по різних підприємствах галузі склало від 40 до 70%.

Тільки в другому півріччі у ключових замовників почало відновлюватися виробництво, що дозволило в деякій мірі поліпшити і показники випуску лиття.

Ситуацію в цілому по 2020 році не можна назвати незадовільною, але вона явно не відображає тих очікувань, які були. За підсумками року ми виходимо на 500 тис. т лиття (у 2019 році – 550 тис. т) замість прогнозованих 750-850 тис. т., але навіть такий прогноз був далеко від 2010-2011 рр., коли галузь давала по 1,2-1,4 млн. т лиття.

Крім падіння обсягу замовлень з боку металургії та машинобудування, по ливарниках сильно вдарило підвищення цін на енергоносії та матеріали, що спричинило за собою зростання собівартості лиття. А оскільки лиття-це основна заготівельна база машинобудування, то це вплинуло на вартість і машинобудівної продукції.

Також зростання собівартості лиття вплинуло і на конкурентоспроможність українського лиття. На сьогодні продажна ціна в Білорусі знаходиться на рівні нашої собівартості. З Китаєм і Туреччиною ми навіть не можемо зрівнятися – їх продажна ціна набагато нижче нашої собівартості.

До кінця 2020 року ситуація в машинобудуванні почала помітно поліпшуватися. Мається достатній потенціал для збільшення обсягів ливарного виробництва. У нинішній ситуації тільки внутрішній ринок може витягнути машинобудування і металургію, і, як наслідок, ливарну галузь. Для забезпечення всіх потреб внутрішнього ринку необхідно виробляти близько 3 млн т лиття на рік. З яких 2-2,3 млн т – це забезпечення потреб машинобудування і металургії.

Таким чином, збільшення виробництва лиття можливо при активному розвитку таких сегментів машинобудування, як залізничний транспорт, сільгоспмашинобудування та ін.

УДК 621.74.046

А. М. Тимошенко, В. П. Лихошва, О. А. Пелікан, О. В. Шматко, Л. М. Клименко

Фізико-технологічний інститут металів і сплавів НАН України, Київ