

УДК 621.74.047

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПОДГОТОВКИ
МЕТАЛЛОПРОВОДА ДЛЯ ЛИТЬЯ НАМОРАЖИВАНИЕМ

Т. С. ЯКУБОВИЧ

Научный руководитель В. П. ГРУША, канд. техн. наук, доц.
Институт технологии металлов НАН Беларуси
Могилев, Беларусь

Металлопровод для подвода расплава в кристаллизатор является основным элементом сифонной литниковой системы, от которого во многом зависит процесс литья намораживанием в непрерывно-циклическом режиме. Широкая номенклатура получаемых полых цилиндрических отливок требует использования металлопроводов с разным поперечным сечением каналов из песчаножидкостекольной смеси, а при необходимости и применения их предварительного разогрева перед разливкой.

Целью работы являлась разработка методики теплового расчета подготовки литниковой системы к процессу непрерывно-циклического литья намораживанием.

Экспериментальные исследования проводили при разогреве металлопровода с диаметром каналов 50 мм в печи сопротивления. Температура в печи задавалась и контролировалась цифровым регулятором температуры Omron E5CC. Измерение температуры по толщине стенки металлопровода проводили термопарами типа ХА при помощи многоканального регистратора РМТ 69L с выводом результатов на компьютер для последующей обработки. С использованием программного продукта для инженерного анализа, в котором реализован метод конечных элементов, была разработана параметрическая твердотельная модель металлопровода с учетом теплофизических свойств материалов, из которых он изготовлен, и проведен расчет температурного режима его разогрева. На основе экспериментальных исследований и расчётов получено распределение температуры по толщине стенки металлопровода и проведен анализ ее изменения во времени. Исследования показали, что наибольшая скорость разогрева рабочей поверхности канала 1,5...2,0 К/мин приходится на 1 ч нахождения металлопровода в атмосфере печи при температуре 250 °С. Затем в течение 3...5 ч происходит падение скорости разогрева до 0,3...0,1 К/мин. Сопоставление результатов расчёта и экспериментальных данных свидетельствуют о высокой степени их сходимости.

Разработанная методика позволяет в широком диапазоне регулировать термовременные параметры подготовки металлопровода к процессу литья, а проведенные расчеты могут являться ключевым аспектом при разработке рациональных режимов разогрева с точки зрения минимизации расходов электроэнергии и трудозатрат.