УДК 669.14.018.8

Оглоблин Г.В.

Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Россия

Стулов В.В.

Институт машиноведения и металлургии ДВО РАН, Россия

ГИДРОДИНАМИКА ЧЕТЫРЁХКАНАЛЬНОГО РАЗЛИВОЧНОГО СТАКАНА

Предлагается методика моделирования тепловых полей в кристаллизаторе ЛКМ при работе четырех канального погружного стакана с помощью жидких кристаллов.

DC 669. 14. 018. 8

Ogloblin G. V.

Amur State Pedagogical University, Rossiya

Chairs V. V. Institute of Engineering and Metallurgy, RAS, Rossiya

HYDRODYNAMICS OF FOUR FILLING STAKANA

The technique of simulation of thermal fields in the mold coatings for the four channel submerged nozzle using liquid crystals.

Вработах [1,2,] мыисследовалигидродинамикудвухканальногоразливочногостаканапосредствомвизуализациитепловыхполей, с помощью специально разработанной для этих целей установки. Активный элемент установки жидкокристаллический детектор с фиксированной мезофазой 27-33°C, но может быть выбран другой диапазон температур. Перечень освоенных промышленностью жидкокристаллических термоиндикаторов позволяет это сделать [2].По исполнению погружной стакан может быть прямоточным, с двумя каналами для истечения жидкости, четырьмя, с двумя эксцентричными каналами.

В этой связи, нами был разработан погружной стакан рис.1 в масштабах 1:7, к реальному, его существенным отличием является универсальность, позволяющая при исследовании переходить от одного типа канала к другому, меняя насадки (рис.1 – 2, 3 ,4), при этом центральная часть 1 и воронка 2 не меняется.

Рис.1 Универсальный погружной стакан.1.Центральная часть стакана. 2. Насадка с эксцентричными каналами. 3. С двумя прямыми каналами.4.С четырьмя каналами.5.Воронка.

В установке у погружного стакана установим четырёх канальную насадку. Исследование проведём в два этапа первый этап – анализ теплового поля в горизонтальной плоскости, в верхней части кристаллизатора. Второй этап на вертикальной широкой стенке кристаллизатора.

Этап первый. Погружной стакан с четёрехканальной насадкой устанавливаем перпендикулярно плоскости детектора, который имитирует воротник кристаллизатора. В качестве рабочего вещества выбрали воду с температурой выше мезофазы жидких кристаллов. Отображение информации с детектора осуществлялось электронной фотокамерой с шагом 5 с.Каналы ориентировались по отношению к широкой стенке кристаллизатора под углом 45° . На рис.2 представлена динамика температурного поля в начальный период заполнения кристаллизатора, что позволяет проследить области локализации каждой струи и её вклад в формирование общего температурного поля.

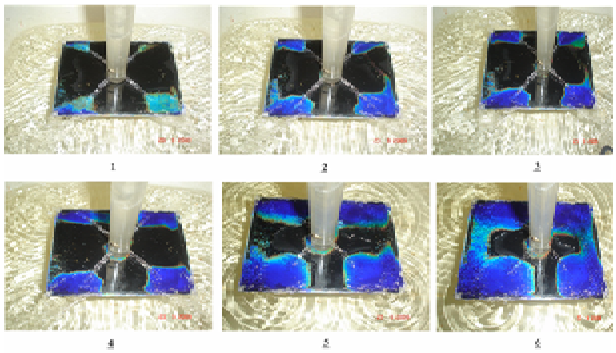

Рис. 2. Динамика формирования температурного поля от 0до 30 с.Каналы ориентированы к широкой стенке кристаллизатора под углом 45 градусов.Шаг отображения 5с.

Из термограмм рис.2 -1,2.3,4,5,6 следует, что в верхней зоне кристаллизатора при соответствующей ориентации каналов, образуется два вихря от одного канала направленные навстречу друг другу. В общей сложности мы имеем восемь вихрей, которые участвуют в смешивании расплава. Зоны их формирования углы образованные широкой и узкой стенками кристаллизатора. При падении струй на широкую стенку образуются четыре вихря. На рис. 3 представлена динамика формирования температурного поля на широкой стенке кристаллизатора. Анализ термограмм в видимом формате показывает, что при работе четырёхканального стакана образуется неоднородное распределение температуры за счёт возникновения воздушных пазух в начальный период его работы.

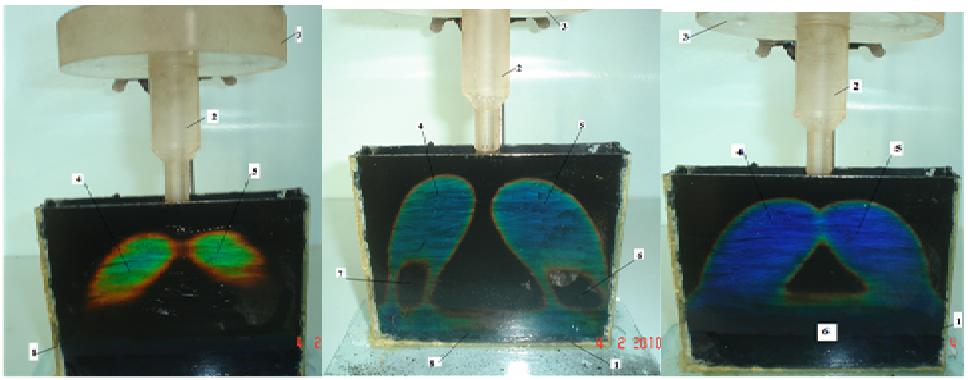

Рис.3. Динамика развития теплового поля на широкой стенке кристаллизатора.

Визуализация работы стакана позволяет наглядно выявить его недостаток, который существенно влияет на температурное поле кристаллизатора в целом.

Литература.

1.Оглоблин Г.В. Никитин Д.А., Стулов В.В. Установка для моделирования работы погружных стаканов.// Актуальные вопросы развития образовательной области «Технология»: материалы У Международной электронной заочной научно-практической конференции…Комсомольск на Амуре 19октября-10 ноября 2009 г. –Комсомольск –на- Амуре. 2009.С.134-137.

2.Стулов В.В. Одиноков В.И., Оглоблин Г.В. Физическое моделирование процессов при получении литой деформированной заготовки - Владивосток: Дальнаука,2009:-175 с.