

Поперечні перерізи осадів являють собою один шар чистого титану після електролізів, проведених за температур 1023...1073 К і три шари для електроосадження, проведеного за температур 1123...1173 К. Електроннозондовим мікроаналізом виявлено, що шари складаються з інтерметалічних сполук Fe₂Ti (біля сталеві основи), FeTi (проміжний шар) і чистий титан (зовнішній шар). Область Кіркендала на межі поділу Fe₂Ti/сталь, яка утворена завдяки вищій швидкості дифузії заліза у титан, ніж навпаки, чітко помітна на титановому осаді, одержаному за температури 1223 К. Така область дефектів є характерною для щільноприлеглих покривів. Наявність тріщин у титанових покривах, одержаних за температури 1223 К, може бути зумовлена фазовим переходом титану з об'ємноцентрованої кубічної до гексагональної кристалічної ґратки за температури 1155 К під час охолодження. Морфологія покриву, одержаного за температури 1023 К постійнострумовим нанесенням показує, що дендрити ростуть перпендикулярно до поверхні. Нижчу ефективність катодного струму можна віднести до втрат дендритів під час електролізу та наступного відмивання.

**Нурадинов А.С., Шейгам В.Ю., Пригунова А.Г., Цир Т.Г., Шеневидько Л.К.
(ФТИМС НАН України, г.Київ)**

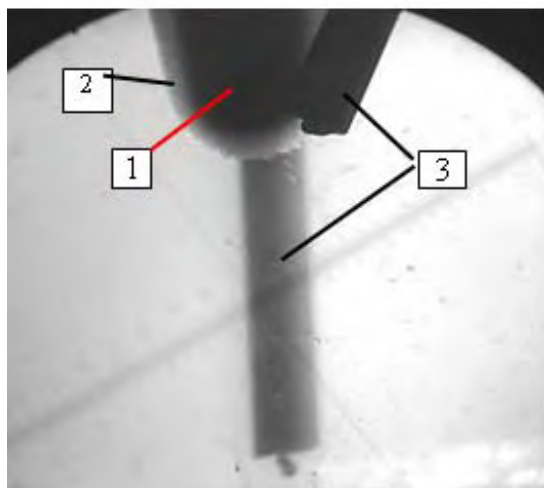
УПРАВЛЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЕМ СТРУКТУРЫ ОТЛИВОК ПРИ ПОМОЩИ ВИБРИРУЮЩЕГО КРИСТАЛЛИЗАТОРА

Накопленные к настоящему времени экспериментальные и теоретические данные раскрывают возможность активного воздействия на процессы кристаллизации, формирование структуры и свойств отливок, слитков и литых заготовок путем использования различных приемов внешнего физического воздействия на жидкий и кристаллизующийся металл (вибрация, ультразвук, электромагнитное перемешивание и т.п.). Но для эффективного управления этими процессами необходимо дальнейшее развитие теории кристаллизации металлов и сплавов на базе фундаментальных исследований процессов формирования кристаллической структуры в условиях силовых воздействий на затвердевающий металл. Широкие перспективы в этом плане представляет физическое моделирование процессов кристаллизации и структурообразования сплавов на прозрачных органических средах. В настоящей работе изучено формирование структуры отливок из сплава камфена (90%) с трицикленом (10%) под действием вибрирующего кристаллизатора в поверхностном слое затвердевающего расплава. Температура ликвидус моделирующего сплава равна 45 °С, солидус – 42 °С.

В процессе моделирования проводили эксперименты без кристаллизатора, с неподвижным и вибрирующим кристаллизатором.

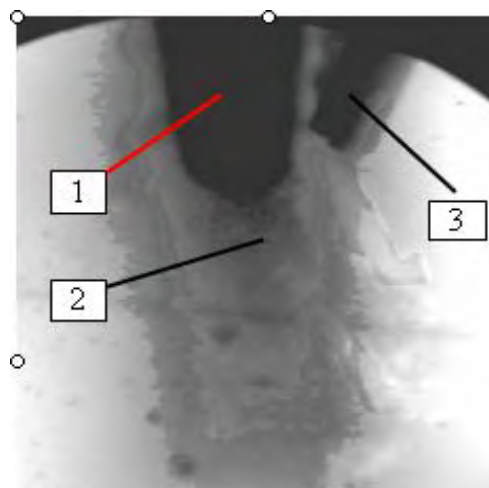
В первой серии экспериментов в форму заливали моделирующий сплав с перегревом выше температуры ликвидус (2±0,8) °С и фиксировали процесс его затвердевания. Во второй – в перегретый расплав на глубину 8...10 мм опускали неподвижный кристаллизатор, который имел комнатную температуру. При этом практически одновременно на всей его поверхности образуются кристаллы, которые растут перпендикулярно поверхности кристаллизатора (рис. 1). Затем направление роста кристаллов становится хаотичным, вплоть до полного затвердевания расплава.

В третьей серии опытов в нагретый до тех же температур моделирующий сплав устанавливали вибрирующий кристаллизатор, который, как и в предыдущем опыте, имел комнатную температуру. При введении вибрирующего кристаллизатора с него осыпаются отдельные кристаллы и их конгломераты, со временем формируя сплошной поток (рис. 2). На дне формы образуется насыпной конус кристаллов. При перемещении кристаллизатора в другое место картина повторяется. Процесс осыпания является непрерывным и позволяет создавать центры кристаллизации в заданных зонах отливки.



1 – кристаллизатор; 2 – кристаллы модельного вещества; 3 – термопары.

Рис. 1. Конгломерат кристаллов на неподвижном кристаллизаторе



1 – кристаллизатор; 2 – кристаллы модельного вещества; 3 – термопары.

Рис. 2. Поток кристаллов с вибрирующего кристаллизатора

Проведенные эксперименты по вибрации кристаллизатора в поверхностном слое затвердевающей отливки из алюминиевых сплавов полностью подтвердили результаты физического моделирования.

Таким образом, в результате проведения работ установлено, что перемещением вибрирующего кристаллизатора в поверхностном слое затвердевающего расплава можно управлять процессами кристаллизации отливок, направляя генерируемые мелкие кристаллы в требуемые места формирующейся отливки в зависимости от технических требований к детали.

Одарченко И.Б, Прусенко И.Н.

(ГГТУ им. П.О. Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь)

ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТЛИВОК КАК ЭТАП ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕФЕКТОВ

E-mail: oda2009@gmail.com, inprusenko@gmail.com

Решение задач по проектированию и оптимизации литейных технологий связано с необходимостью оценки технологичности отливок, во многом зависящей от сложности применяемых литейных стержней. Сложность и технологические особенности литейных стержней определяют годность и качество внутренних поверхностей отливок, обеспечивая надежность посадок, контактную жесткость, теплопроводность стыков сопряженных деталей, герметичность соединений конечных деталей и узлов.

Общепринятые подходы в классификации сложности литейных стержней предполагают приближенную, комплексную оценку формирующих их показателей (геометрическая форма, размеры стержня, характеристики и количество стержневых знаков, требования к шероховатости внутренних поверхностей отливок). При этом оценка сложности литейных стержней является косвенной, во многом зависящей от опыта технолога.

Вместе с тем, современный аппарат математического моделирования и подходы, заложенные в CAD, CAM, CAE продуктах, создают возможность для комплексной разработки литейных технологий с применением автоматизированного процесса оценки сложности и учетом специфики применяемых литейных стержней. Основой для решения