изменение температуры металла на 10°С приводит к изменению толщины корочки стали на 0,05 мм, что приводит к изменению обжатия на 3% (абс.) при постоянной скорости разливки, что в свою очередь может приводить к продольной разнотолщинности полосы, а также может содействовать появлению трещин.

Немаловажную роль в валковой разливке играет способ подачи расплава в валки-кристаллизаторы. Проведенное исследование показало, что увеличение длины щелевого питателя от 25 до 100% длины валка-кристаллизатора обеспечивает более равномерное распределение температуры в межвалковом канале, а перепад температур по ширине полосы на выходе из валков уменьшается с 80°С до 10°С. Таким образом, установленные закономерности показали, что необходимыми условиями для стабильного процесса валковой разливки являются постоянство температуры и расхода подаваемого в валки-кристаллизаторы металла, равномерное его распределение по длине межвалкового зазора. Решение этой задачи возможно путем применения МГД-оборудования. В ФТИМС НАН Украины разработана концепция и принципиальная схема процесса валковой разливки стали, главным признаком которой является использование магнитодинамического промежуточного ковша (МД-ПК), созданного на базе магнитодинамического миксера-дозатора жидкой стали.

УДК: 621.74.04

А.С. Нурадинов, В.Ю. Шейгам, А.Г. Пригунова, Т.Г. Цир, Л.К. Шеневидько

Физико-технологичеcкий интситут металлов и сплавов

НАН Украины, Киев

Тел.: 0444241150, e-mail: onmlptima@ukr. net

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОКАЛЬНОГО КРИСТАЛЛООБРАЗОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ВИБРАЦИИ

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 даль-

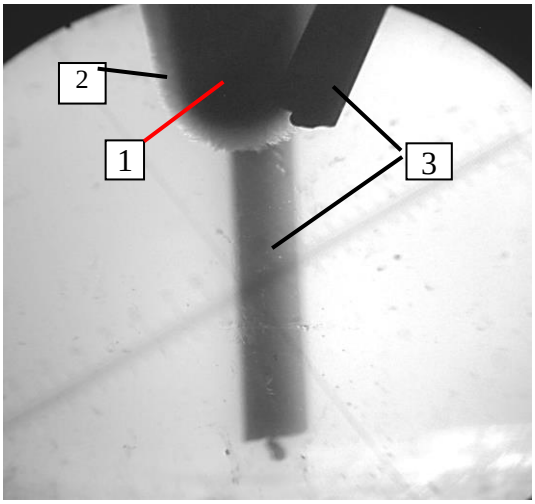
нейшее развитие теории кристаллизации металлов и сплавов на базе фундаментальных исследований процессов формирования кристаллической структуры в условиях силовых воздействий на затвердевающий металл. Широкие перспективы в этом плане представляет физическое моделирование процессов кристаллизации и структурообразования 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 ^{o}C, солидус – 42 ^{o}C.

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

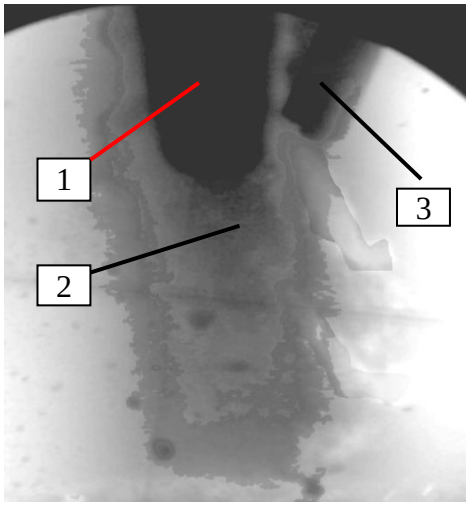
В первой серии экспериментов в форму заливали моделирующий сплав с перегревом выше температуры ликвидус 2±0,8 ^{o}C и фиксировали процесс его затвердевания. Во второй – в перегретый расплав на глубину 8-10 мм опускали неподвижный кристаллизатор, который имел комнатную температуру. При этом практически 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.

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



1 – кристаллизатор; 2 - кристаллы модельного вещества; 3 – термопары.
Рисунок 1 – Конгломерат кристаллов на неподвижном кристаллизаторе.



1 – кристаллизатор; 2 - кристаллы модельного вещества; 3 – термопары.
Рисунок 2 – Поток кристаллов с вибрирующего кристаллизатора.

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.

УДК 621.745:669.35:532.695.2:537.811

А. А. Паренюк, В. А. Середенко
Физико-технологический институт металлов и сплавов
НАН Украины, г. Киев

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЭМУЛЬГИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ СПЛАВА НА ОСНОВЕ МЕДИ С ЗОНОЙ НЕСМЕШИВАНИЯ ЖИДКИХ ФАЗ ПРИ ПЛАВКЕ В ИНДУКЦИОННОЙ ТИГЕЛЬНОЙ ПЕЧИ

Установлены определяющие факторы, повышающие стабильность микроэмульгированного или микросуспензионного состояний жидких металлических сплавов с помощью переменного электромагнитного поля индукторов (соленоидов) в цилиндрических емкостях, при локализации электромагнитных объемных сил, вследствие скин-эффекта, в поверхностном слое. Проведен анализ известных безразмер-