

Процесс плавки проводился в медном кокиле (2). На первом этапе луч расфокусировали на всю поверхность кокиля. Мощность нагрева составляла 1200 Вт. Длительность воздействия электронного луча при переплаве - 5 мин. Этого времени достаточно для диссоциации присутствующих в расплаве окислов и для удаления примесей.

После полного расплавления материала в промежуточной емкости электронный луч фокусируется для проплавления пластины из Co-Cr-Mo, (3) закрывающей сливное отверстие.

Расплав из промежуточной емкости сливается в кокиль (1) и кристаллизуется.

Конечным продуктом переплава отходов могут быть мерные заготовки в виде цилиндров для последующей штамповки изделий (рис. 2), например, чашки имплантата из сплава Co-Cr-Mo.



Рисунок 2 – Полученный слиток из сплава Co-Cr-Mo

Разработана многопозиционная оснастка для переплава и получения отливок в кокилях. Применение данной оснастки позволяет повысить производительность процесса. Проведенные микроструктурные исследования показали, что структура сплава измельчилась, пор и инородных включений в отливках не обнаружено.

Полученные предварительные результаты свидетельствуют о перспективности применения электронно-лучевого переплава как для повышения технологических свойств сплава, так и получения заготовок для штамповки и выдавливания изделий применительно к медицинским имплантатам для эндопротезирования.

УДК 620.179.13

Экспресс-тестирование сплавов методом термического анализа

Студент гр. 104126 Шестюк И.В.

Научный руководитель – Рафальский И.В.

Научный консультант – Морозов Д.С.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Для получения новых сплавов и более совершенных методов обработки металлов с целью улучшения их свойств, существует необходимость изучения структуры и превращений в сплавах. В связи с этим применяются различные методы исследования. Одни позволяют определить структуру – макроскопический, микроскопический и др. Другие позволяют характеризовать тип механических свойств (механические испытания), определять температуры, при которых происходят фазовые превращения – термический метод и т.д.

Метод термического анализа (ТА) является одним из важнейших способов исследования металлов. Данный метод является простым, быстрым, надежным и дешевым, с его помощью можно определить различного рода параметры для чугуна, стали и цветных металлов и сплавов. ТА заключается в определении температур превращений на основании наблюдений за изменением температуры чистого металла или сплава в процессе нагрева или охлаждения.

В металлургии данный метод анализа широко используют для определения температур начала и конца кристаллизации сплава при затвердевании жидкой фазы. В ТА можно фиксировать так называемые кривые охлаждения, которые описывают затвердевание металла во времени. В случае какого-либо фазового превращения в сплаве на кривой появляются площадка или изломы. Процесс затвердевания сопровождается выделением тепла (экзотермическое превращение), что уменьшает скорость убывания температуры сплава и увеличивает время кристаллизации. Этот тепловой эффект может быть обнаружен не только методом ТА, но и с помощью дифференциально-термического анализа (ДТА). Эти классические термоаналитические методы успешно используются в науке уже более ста лет. ТА используют для прогнозирования поведения сплава при заливке в формы, структуры и свойств сплава.

Сегодня на мировом рынке предлагают широкий ассортимент оборудования и приборов в основу работы которых положен метод термического анализа. Такие компании как – TA Instruments (США), NETZSCH (Германия), Heraeus Electro-Nite (Германия) являются мировыми лидерами по разработке и продажам аналитических приборов для термического анализа. Сегодня современное оборудование позволяет получать гораздо больше информации об исследуемом расплаве.

К современным тенденциям в области металлургии можно отнести постоянное совершенствование методов исследования расплава, проведение более глубоких исследований, с помощью которых можно выделить пока еще неизвестные или малопонятные явления, а также развитие моделирования и информационных технологий в этой области. Сегодня благодаря различным методам анализа постоянно происходит разработка новых перспективных и совершенствование существующих материалов.

Возможность компьютерной обработки данных о термических превращениях позволила повысить точность определения температуры начала и конца кристаллизации, что значительно облегчает проведение анализа результатов эксперимента.

Таким образом, работа в данном направлении остается актуальной для создания и совершенствования научной базы, которая помогает получать данные для прогнозирования свойств металла и изменений при их затвердевании.

УДК 621.745.669.13

Исследование процесса легирования чугуна медьсодержащими отходами

Студенты гр.104119 Кривоуст А.А.,
гр. 104127 Шаломанов Г.А., гр. 104126 Юхо Д.В.
Научный руководитель – Слуцкий А.Г.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В работе представлены результаты исследований по легированию чугуна медью с использованием, как традиционных методов, так и с применением отходов в виде медьсодержащего шлака.