

5 мас. % віскерів та перемішували за допомогою ультразвукової мішалки. Суміш висушували та просочували розплавом АК12 при 700°C за допомогою вакууму. Для виготовлення контрольних зразків, порошки відповідних сплавів без монокристалів оксиду алюмінію при аналогічних умовах просочували розплавом АК12. Зразки з вмістом віскерів від 1 до 5 %, одержані таким способом, використовували як лігатуру для силуміну АК12 та для сплаву Al-4,6%Cu-0,4%Mn-0,15%Ti-до 0,2%Si. Досліджено структуру, твердіть, міцність на розрив, пружність, відносне подовження, відносне стиснення та жароміцність одержаних матеріалів. Встановлено, що введення монокристалів оксиду алюмінію в кількості до 1 % підвищує фізико-механічні характеристики алюмінієвих сплавів на 15 – 20%. Наприклад, сплав Al-4,6%Cu-0,4%Mn-0,15%Ti-до0,2%Si з 0,7 % віскерів, одержаний лігатурним методом, має границю міцності 260 МПа, тоді як сплав того ж складу без віскерів – 220 МПа. Відносне подовження, навпаки, дещо зменшується (при додаванні 0,7 % віскерів для вказаного сплаву: від 16,3 % до 15,3 %). Жароміцність армованих сплавів зростає на 20 – 25%, а модуль Юнга на 10 – 15 %. Більш висока концентрація ниткоподібних монокристалів Al₂O₃ веде до зменшення міцності. Це пов'язано з агломерацією віскерів при високих концентраціях.

УДК:621.74

О. И. Воронова, Д. В. Воробьёв

Одесский национальный политехнический университет, Одесса

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОГНЕУПОРНЫХ ЗАКЛАДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ФОРМООБРАЗУЮЩЕЙ ОСНАСТКИ

Высокая стоимость и сравнительно низкая стойкость пресс-форм при литье под давлением являются факторами, тормозящими развитие и широкое применение этого прогрессивного процесса. При исследовании процессов, происходящих при запрессовке жидкого металла в рабочую полость пресс-формы, определялись причины, приводящие к выходу ее из строя. Среди них можно выделить три основные: формоизменение, износ и термическая усталость.

Основным методом повышения стойкости вставок пресс-форм является правильный выбор материала и способа его химико-термической обработки. Для формообразующих вставок пресс-форм обычно используются сложнолегированные ин-

струментальные стали. Но даже они подвергаются быстрому разрушению в наиболее нагруженных местах литниковой системы и неровностях рельефа.

Поэтому предложено оформлять такие места сменными закладными элементами из футеровочных шамотно-муллитных смесей. Эти смеси содержат окись алюминия и титана в количестве 30-40% и входят в класс алюмосиликатов. Эти материалы обладают высокой термической стойкостью алюмосиликатов. Эти материалы обладают высокой термической стойкостью (температура деформации порядка 1400°C) и низким коэффициентом термического расширения $5,4 \cdot 10^{-6}$ 1/град.

В качестве связующего материала для получения закладных элементов из шамота и муллита применяли композицию ортофосфорной кислоты – порошкообразный отвердитель $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ обладающую повышенной термостойкостью. Отверждение полимеров происходило под действием термической обработки с образованием кристаллических продуктов твердой фазы.

Исследовались различные составы, отличающиеся процентным содержанием огнеупорной композиции шамот-муллит и связующей композиции ортофосфорная кислота – порошкообразный отвердитель, при различном времени контакта закладного элемента с расплавом. Для определения оптимального состава смеси для изготовления закладного элемента с высокой термической стойкостью применили метод математического планирования эксперимента при варьировании двух уровней типа 2^{n-1} . Наилучшие показатели термической стойкости были получены при следующем составе: шамот 0,2 – 2,5%, 0,16 – 2,5%, муллит 0,2 – 2,5%, 0,16- 2,5%, ортофосфорная кислота H_3PO_4 – 5,5%, порошкообразный отвердитель $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ – 3%.

Учитывая невысокую стоимость и доступность материалов для закладных элементов, применение сменных вкладышей выбранного состава, позволяет повысить термическую стойкость и продлить срок службы пресс-форм ЛПД, а следовательно, снизить себестоимость литья на 12 – 15%.

Список литературы

1. *Воронова О. И. , Малых С. В.* Влияние состава закладного элемента на термическую стойкость литейных металлических форм / Литейные процессы. – 2000г. – с. 22 – 33
2. *Лысенко Т. В. , Крейцер К. А. , Воронова О. И.* Модернизация средств управления технологическим процессом изготовления магниевых дисков для установки литья под низким давлением / Металл и литье Украины. – 2014г. - №12. – с. 25 – 28.