

Экологически чистые технологии модифицирующей обработки алюминиевых расплавов

Андруцкий С.П., Немененок Б.М., Трибушевский Л.В., Румянцева Г.А.
Белорусский национальный технический университет

Все возрастающие требования к качеству литья уже не обеспечиваются простым переплавом шихты, и назрела необходимость усложнения технологий с введением дополнительных процессов улучшения качества расплава – глубокого рафинирования и модифицирования. При изготовлении сплавов из сплавов на основе алюминия используются вещества и реагенты, которые уже в исходном состоянии обладают токсичными свойствами по отношению к человеку и окружающей среде. Наиболее часто встречающимися токсичными выделениями при производстве алюминиевого литья являются пары металлов, газы и мелкодисперсная пыль. Для приготовления сплавов, особенно сложнелегированных, используются легко окисляемые металлы, такие как Mg, Ti, Zn и другие. При получении расплава требуемого качества применяются различные рафинирующие препараты, которые при взаимодействии с металлами образуют вещества, легко уносимые дымовыми газами. Особенно осложняется ситуация при расположении цветнолитейных цехов непосредственно в городской черте, так как требования к допустимому содержанию вредных веществ в воздухе населенных пунктов постоянно ужесточаются и для их соблюдения существующие способы очистки становятся экономически неоправданными.

Решение проблемы оздоровления экологической ситуации в цветнолитейном производстве может быть реализовано по нескольким направлениям.

Наиболее универсальными препаратами для модифицирования структурных составляющих доэвтектических и эвтектических силуминов являются быстроохлажденные лигатуры Al-Ti, Al-Zr, Al-Sc – для измельчения зерна α - твердого раствора кремния в алюминии и лигатура Al-Sr для сфероидизации включений эвтектического кремния.

Эффективной и достаточно экологичной является технология вдувания флюса в расплав в струе инертного газа с помощью вращающегося импеллера. В данном случае за счет сокращения расхода рафинирующего или модифицирующего препарата без ущерба качеству расплава минимизируются объемы вредных выбросов и их негативное воздействие на окружающую среду.

Известные способы обработки расплавов ультразвуком, вибрацией, электромагнитным полем оказывают модифицирующее действие только

на отдельные структурные составляющие и не обеспечивают комплексно го воздействия на структуру силуминов.

УДК 621.074.022

Влияние величины уклона и шероховатости поверхности стержня на противодействие съёму отливок

Михальцов А.М., Пивоварчик А.А.
Белорусский национальный технический университет

Усилия, возникающие при выталкивании отливки из пресс-формы обусловлены обжатием поверхностей охватываемых отливкой в результате усадки сплава при его затвердевании и охлаждении. Принято считать, что при выталкивании из пресс-формы отливка перемещается по поверхности охватываемых поверхностей (стержней) и сопротивление выталкиванию обусловлено наличием сил трения между отливкой и охватываемыми поверхностями.

Цель работы – изучение влияния шероховатости и уклона технологической оснастки на противодействие съёму отливок.

При съёме затвердевающей отливки со стержня возможно пересечение образовавшегося профиля отливки с профилем стержня. Этот процесс моделировали используя стандартный пакет программного обеспечения «Компас» компании ASCON.

При перемещении профиля отливки относительно профиля стержня на некоторую длину в сторону съёма образуются зоны возможного взаимного пересечения и свободные зоны. С увеличением шероховатости поверхности стержня от $0,32 R_a$ до $1,25 R_a$ площадь зон взаимного пересечения поверхностей возрастает, вследствие большего числа максимальных выступов на поверхности стержня, по которым происходит деформационное торможение материала отливки. Увеличение литейного уклона стержня от 1° до 3° способствует скорейшему разделению контактирующих поверхностей. Так при угле стержня 1° разделение поверхностей происходит на длине участка в 100 мкм, при угле 2° – 70 – 80 мкм, а при угле 3° в промежутке 50 – 60 мкм.

Установлено, что площадь зон взаимного перемещения возрастает при перемещении отливки относительно стержня на 20...25 мкм, после чего наблюдается их уменьшение.

При перемещении на величину 50...100 мкм площадь зон взаимного пересечения, в зависимости от величины уклона, стремится к нулю.

Таким образом, силы противодействующие съёму отливки могут действовать на длине стержня не превышающей 0,1 мм