



There is shown the principle possibility of the silumins casting with nanostructural eutectic crystals of silicon.

Е. И. МАРУКОВИЧ, В. Ю. СТЕЦЕНКО, С. Л. РАДЬКО, ИТМ НАН Беларуси

УДК 669.715

ПОЛУЧЕНИЕ ОТЛИВОК ИЗ СИЛУМИНОВ С НАНОСТРУКТУРНЫМ ЭВТЕКТИЧЕСКИМ КРЕМНИЕМ

Силумин с наноструктурным кремнием является одним из наиболее перспективных конструкционных материалов. В настоящее время его получают, используя нанопорошки, методом порошковой металлургии по дорогостоящей и трудоемкой технологии. В ИТМ НАН Беларуси разработана специальная литейная технология получения силуминов с наноструктурным эвтектическим кремнием путем быстрого охлаждения формирующейся заготовки. Повышенная скорость кристаллизации позволяет получать отливки с более равномерной структурой и высокодисперсными фазовыми составляющими. По данной опытной технологии без использования каких-либо модификаторов были получены цилиндрические заготовки диаметром 45 мм и длиной 170 мм из сплава АК18. Из средней части опытных отливок перпендикулярно их продольной оси были вырезаны и изготовлены шлифы, которые исследовали на оптическом микроскопе «Leica INM100».

Методами металлографического анализа было установлено, что кристаллы первичного кремния равномерно распределены по всему сечению слитка дисперсностью 3–8 мкм. Кристаллы эвтектического кремния компактны, изолированно расположены друг от друга и имеют размер в среднем 0,4–0,8 мкм (рис. 1). Образцы этого материала высотой 40 мм нагревали до 500°C и осаживали холодным инструментом (между двух плит) на прессе с максимальным усилием 30 т. Было установлено, что опытные отливки осаживались без трещин при прессовании до величины относительной деформации 60%, подобно отливкам из доэвтектического силумина с инвертированной структурой [1].

Заготовки из сплава АК18 с наноструктурным кремнием подвергали нормализации при 500°C в течение 4 ч. При таких условиях эвтектический кремний преобразовывался (коагулировал) в глобулярные и шаровидные кристаллы дисперсностью 1,5–2,5 мкм с полностью инвертированной структурой (рис. 2).

Таким образом, установлено, что путем ускоренного охлаждения формирующейся отливки

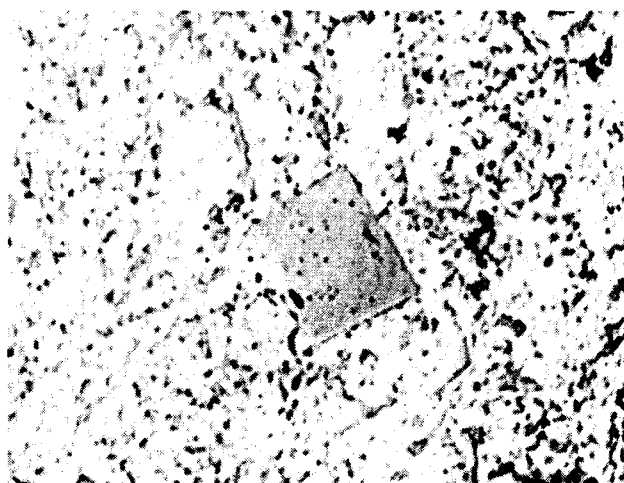


Рис. 1. Микроструктура отливки диаметром 45 мм из сплава АК18. x 3000

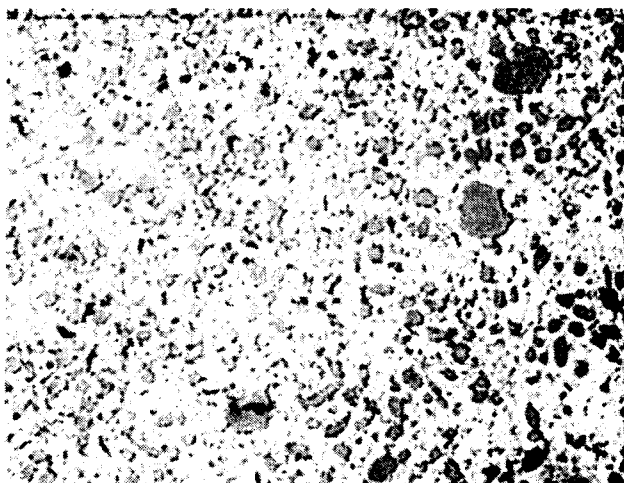


Рис. 2. Микроструктура отливки диаметром 45 мм из сплава АК18 после нормализации при 500°C в течение 4 ч. x 2000

возможно получение силуминов с инвертированной структурой и наноструктурным эвтектическим кремнием без применения модификаторов.

Литература

1. Марукович Е. И., Стеценко В. Ю. Перспективы применения силуминов с инвертированной структурой // Литье и металлургия. 2002. № 4. С. 44–46.