

The way of modification of the electric silumins without application of modifying fluxing agents and ligatures has been developed. The method is based on founding with the extended speed of crystallization.

В. Ю. СТЕЦЕНКО, С. Л. РАДЬКО, С. В. КАРПИСОНОВ,
Институт технологии металлов НАН Беларуси

УДК 621.74:669.714

МОДИФИЦИРОВАНИЕ СПЛАВА АК12М2 БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ФЛЮСОВ И ЛИГАТУР

При литье силуминов наибольшее распространение имеют эвтектические, упрочняемые отливки из сплавов типа АК12М2. Основная трудность в получении качественных деталей из этого сплава заключается в выборе модификаторов и режимов модифицирования. В настоящее время для модифицирования эвтектики в основном используют универсальные флюсы, состоящие из смеси фтористых и хлористых солей. При этом отмечаются следующие недостатки обработки эвтектических расплавов модифицирующими флюсами: нестабильность измельчения микроструктуры, повышенная склонность металла к газонасыщению и очень малое время модифицирующего эффекта, которое не превышает 25–30 мин [1]. Кроме того, при модифицировании универсальными флюсами выделяется большое количество высокотоксичных хлоридов и фторидов. Высокая экологическая небезопасность — один из главных недостатков применения не только натриевых, но и стронциевых модифицирующих флюсов. Поэтому модифицирование ими эвтектического силумина создает большие экологические трудности, которые удорожают технологический процесс. Те же проблемы возникают при использовании в качестве модификаторов сурьмяносодержащих лигатур.

В Институте технологии металлов НАН Беларуси разработан экологически безопасный и универсальный способ модифицирования эвтектических силуминов, исключающий применение каких-либо модифицирующих флюсов и лигатур.

Метод основан на литье с повышенной скоростью затвердевания. Он позволяет перерабатывать любые шихтовые материалы независимо от их структурной наследственности (дисперсной микроструктуры). В результате получают заготовки с ультрамелкокристаллической структурой [2]. Метод опробован применительно к получению цилиндрических отливок диаметром 30 мм из сплава АК12М2. Из него по специальной

литейной технологии сначала были получены заготовки с ультрамелкокристаллической структурой (рис. 1). Далее их расплавляли в электропечи и при температуре 740°C разливали в кокиль в течение 2,5 ч. Модифицирующие флюсы не применяли. В результате получили заготовки с наследственной модифицированной (измельченной) микроструктурой как в начале процесса, так и через 2,5 ч литья (рис. 2, а, б). Для сравнения по обычной технологии с использованием модифицирующего универсального флюса литьем в кокиль были получены цилиндрические отливки диаметром 30 мм из сплава АК12М2, микроструктура которых приведена на рис. 3. Из рис. 2, 3 видно, что модифицировать сплавы типа АК12М2 можно без применения флюсов и лигатур, используя только эффект структурной наследственности.

Было установлено, что применение в небольших количествах мелкокристаллического переплава (МКП) способствовало измельчению структурных составляющих эвтектического силумина. При этом живучесть процесса не превышала 10–15 мин [3]. Поэтому такая МКП-технология годится только для внутриформенного модифици-

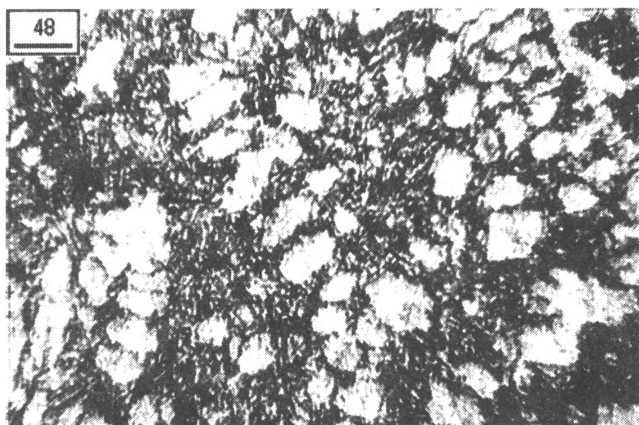
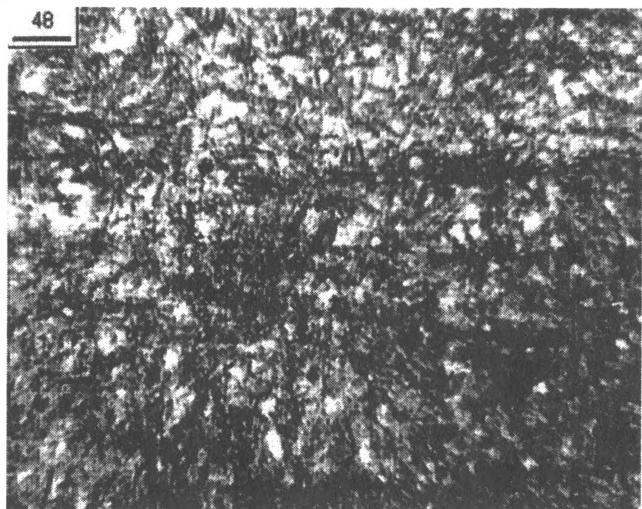
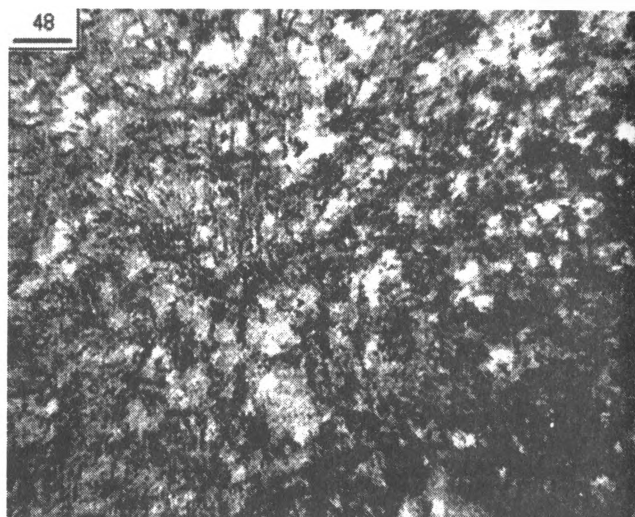


Рис. 1. Микроструктура отливок диаметром 50 мм из сплава АК12М2, полученных литьем с повышенной скоростью кристаллизации. $\times 200$



a



б

Рис. 2. Микроструктура опытных, литых в кокиль заготовок, полученных по технологии без применения модифицирующих флюсов: *a* – начало процесса; *б* – по истечению 2,5 ч. $\times 200$

рования. В предлагаемом новом способе измельчения микроструктуры живучесть процесса диспергирования эвтектического кремния составляет не менее 2,5 ч. Это можно объяснить тем, что в данном случае в процессе эвтектической кристаллизации участвует большее число кремниевых зародышей, которые более устойчивы к растворению и седиментации.

Для реализации нового способа модифицирования сплавов типа АК12М2 разработана опытная литейная автоматизированная установка. Она позволяет получать цилиндрические слитки диаметром 50–150 мм и высотой 250 мм из эвтектических силуминов с ультрамелкокристаллической микроструктурой. Установка имеет производительность 0,5–2,0 т/ч и может обеспечить потребность в таких (шихтовых) заготовках любой цех по производству отливок из эвтектического силумина. Для их модифицирования достаточно только с минимальными затратами электроэнергии расплавить шихтовые заготовки с ультрамелкокристаллической структурой и разлить жидкий металл в литейные формы. Достаточно большое время живучести процесса диспергирования эвтектического кремния (не менее 2,5 ч) позволяет использовать данную технологию для разлива силумина из дозаторов большой емкости, используемых в массовом производстве отливок.

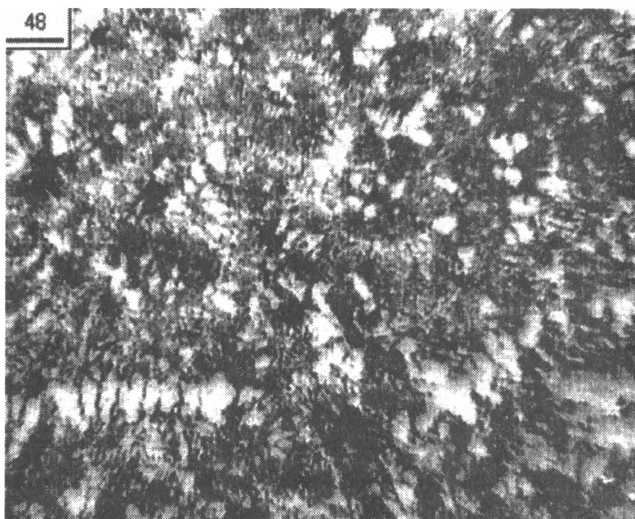


Рис. 3. Микроструктура литых в кокиль заготовок, обработанных модифицирующим флюсом состава: 40%NaCl+45%NaF+15%KCl. $\times 200$

Литература

1. Альтман М.Б., Стромская Н.П. Повышение свойств стандартных литейных алюминиевых сплавов. М.: Металлургия, 1984.
2. Марукович Е.И., Стеценко В.Ю., Радько С.Л. Получение отливок из силуминов с наноструктурным эвтектическим кремнием // Литье и металлургия. 2003. №3.
3. Никитин К.В. Наследственное влияние мелкокристаллических модификаторов на свойства алюминиевых сплавов // Литейное производство. 2002. №10. С. 16–18.