



УДК 669.154

Поступила 28.02.2017

ВЕРТИКАЛЬНОЕ ЦЕНТРОБЕЖНОЕ ЛИТЬЕ ЗАЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ И ОТЛИВКИ VERTICAL CENTRIFUGAL CASTING OF A HYPEREUTECTIC SILUMIN WITH COOLING OF THE MOLD AND CASTING

Е. И. МАРУКОВИЧ, В. Ю. СТЕЦЕНКО, К. Н. БАРАНОВ, Институт технологии металлов НАН Беларуси, г. Могилев, Беларусь, ул. Бялыницкого-Бирули, 11. E-mail: info@itm.by

E. I. MARUKOVICH, V. Yu. STETSENKO, K. N. BARANOV, Institute of Technology of Metals of National Academy of Sciences of Belarus, Mogilev, Belarus, 11, Bialynitskogo-Biruli str. E-mail: info@itm.by

Показано, что охлаждение литейных форм водой с расходом 0,42 м³/ч и внутренних поверхностей отливок с толщиной стенки 12–14 мм водой в количествах 2,5·10⁻⁴–5·10⁻⁴ м³ позволяет получать заготовки с полностью модифицированной микроструктурой без применения модификаторов. Наружные слои полученных отливок состоят из эвтектического силумина с компактными кристаллами кремния, а внутренние – из заэвтектического силумина с кристаллами высокодисперсного первичного и компактного эвтектического кремния.

It is shown that cooling of casting molds by water with water flow of 0,42 m³/h and internal surfaces of castings with thickness of a wall 12–14 mm with water quantity 2,5·10⁻⁴–5·10⁻⁴ m³ allows to receive procurements with completely modified microstructure without use of modifiers. External layers of the produced castings consist of the eutectic silumin with compact crystals of silicon, and internal layers – of hypereutectic silumin with crystals of high-disperse primary and compact eutectic silicon.

Ключевые слова. *Вертикальное центробежное литье, заэвтектический силумин, литейная форма, отливка, микроструктура, охладитель.*

Keywords. *Vertical centrifugal casting, hypereutectic silumin, casting mold, casting, microstructure, cooler.*

Введение

Проблема повышения физико-механических свойств отливок при одновременном снижении материальных и энергетических затрат на их производство всегда является актуальной в связи с постоянным возрастанием требований к эксплуатационным характеристикам деталей машиностроения в условиях жесткой конкуренции на мировом рынке. Современный этап развития машиностроения характеризуется увеличением производства отливок из алюминиевых сплавов, которые с успехом применяются в авиационной, автомобильной, приборостроительной и машиностроительной промышленности. Однако малая твердость, сравнительно плохая износостойкость, низкая температура плавления и недостаточная жаропрочность алюминиевых сплавов ограничивают их применение для ряда деталей, которые наряду с хорошей теплопроводностью должны обладать достаточной износостойкостью и прочностью.

В настоящее время в качестве материала для производства отливок широко применяются алюминий-кремниевые сплавы (силумины). Известно, что заэвтектический силумин с высокодисперсной микроструктурой имеет высокие механические и антифрикционные свойства [1–4]. Относительно низкий коэффициент линейного расширения и высокие антифрикционные свойства позволяют с успехом использовать детали из заэвтектического силумина в узлах трения машин, станков и механизмов вместо аналогичных из бронз [5–7]. Обычно содержание кремния в заготовках из заэвтектического силумина составляет от 14 до 18%. Основная трудность получения отливок с необходимыми механическими и антифрикционными свойствами – измельчение алюминий-кремниевой эвтектики и первичных кристаллов кремния. Для этого обычно используют фосфористую медь и натрийсодержащий флюс. Причем первый модификатор измельчает только первичные кристаллы кремния, а второй – алюминий-кремниевую эвтектику. Фосфористая медь и натрийсодержащий флюс нейтрализуют друг друга, что создает значитель-

ные технологические трудности получения полностью модифицированной структуры в отливках из заэвтектического силумина. Это сдерживает массовое применение данного перспективного материала в промышленности. Известно, что охлаждение литых заготовок является универсальным средством модифицирования их структуры [8, 9]. Этот процесс не требует применения примесных модификаторов и служит значительным резервом повышения механических и эксплуатационных свойств заготовок. Для этого необходима разработка наиболее эффективных систем охлаждения литейной формы и отливки.

В ГНУ «Институт технологии металлов НАН Беларуси» разработаны специальные литейные устройства с высокой интенсивностью охлаждения, которые позволяют существенно повысить скорость кристаллизации отливки [10–12]. Для получения качественных центробежных заготовок из силуминов одним из наиболее важных факторов является интенсивность охлаждения изложницы, которая зависит от способа ее охлаждения. При центробежном литье принято охлаждать отливку от ее наружной поверхности к внутренней [13]. При этом образующиеся более легкие фазы оттесняются к внутренней поверхности, коагулируют, формируя крупнокристаллическую структуру. Она уменьшает выход годного при литье заготовок. С увеличением толщины заготовки из заэвтектического силумина значительно укрупняется микроструктура внутреннего слоя отливки, что существенно увеличивает припуск на механическую обработку. Поэтому при вертикальном центробежном литье использовали охлаждение наружной поверхности изложницы и внутренней поверхности отливки. Цель данной работы – исследование влияния интенсивностей охлаждения изложницы и внутренней поверхности отливки из заэвтектического силумина при вертикальном центробежном литье для получения заготовок с полностью модифицированной микроструктурой.

Материал и методика исследования

В качестве материала исследования выбран заэвтектический силумин, содержащий 15% Si, 3% Cu, 0,28% Fe, 0,016% Mg, остальное – Al. В качестве шихты использовали чушковый сплав АК12пч, лигатуры Al+ 40%Si и Al+ 33%Cu. Расплав готовили в электропечи «SnoI-1300» в шамото-графитовом тигле. Модифицирующие флюсы и лигатуры не применяли. Разливку жидкого металла осуществляли при температуре 850 °С на опытной установке вертикального центробежного литья. Она состоит из электродвигателя 1, лотка для отвода охладителя 2, защитного кожуха 3, изложницы 4, охлаждающей форсунки 5 (рис. 1). Регулирование частоты вращения формы осуществлялось пультом управления на базе частотно-преобразователя «Omron Sysdrive». На рис. 2 представлен общий вид экспериментальной установки.

Технология производства полых заготовок из силуминов методом центробежного литья включает заливку жидкого металла во вращающуюся вокруг вертикальной оси изложницу, затвердевание расплава отливки и извлечение отливки из изложницы. Заливку расплава в изложницу осуществляют с помощью мерного заливочного ковшика. Изложницу перед заливкой расплава нагревают газовой горелкой до температуры 100–150 °С. Затвердевание центробежной отливки происходит при радиально-направленном теплоотводе, в результате чего неметаллические и газовые включения оттесняются фронтом кристаллизации и центробежными силами к внутренней поверхности отливки.

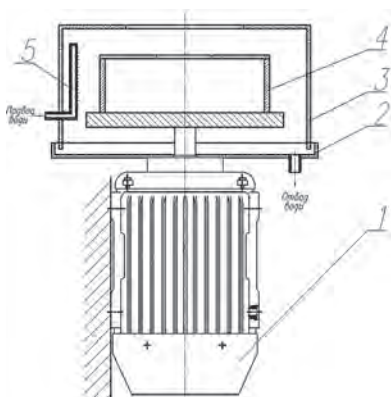


Рис. 1. Схема экспериментальной установки центробежного литья с вертикальной осью вращения: 1 – электродвигатель; 2 – лоток для отвода охладителя; 3 – защитный кожух; 4 – форма для центробежного литья; 5 – охлаждающая форсунка



Рис. 2. Общий вид экспериментальной установки центробежного литья заготовок из силуминов

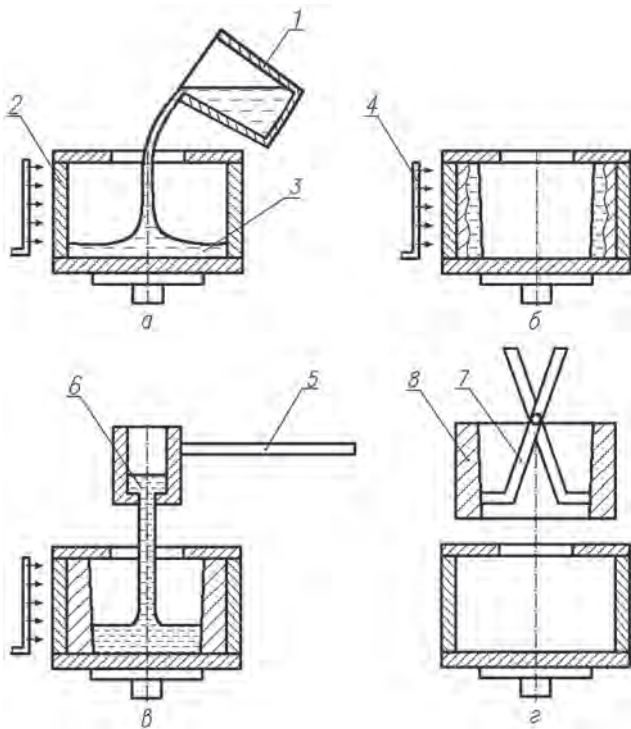


Рис. 3. Схема охлаждения отливок из силумина АК15М3 при вертикальном центробежном литье: а – заполнение изложницы расплавом; б – формирование отливки; в – подача охлаждающей жидкости в полость изложницы; г – извлечение отливки; 1 – заливочное устройство; 2 – расплав; 3 – изложница; 4 – водоспрейерное охлаждающее устройство; 5 – заливочный ковшик; 6 – охладитель; 7 – клещи; 8 – отливка

полнены отверстия диаметром 2 мм с шагом по высоте 8 мм. Охлаждение происходит по всей высоте изложницы. Таким образом, достигалась равномерность охлаждения вращающейся изложницы.

При исследовании влияния интенсивности охлаждения изложницы на структуру отливок использовали стальную литейную форму с внутренним диаметром 135 мм, длиной 150 мм и толщиной стенки 7 мм. Для увеличения площади охлаждаемой поверхности она была выполнена профилированной: на наружную поверхность изложницы наносили поперечные пазы глубиной 2 мм, шириной 7 мм и шагом 10 мм. Гравитационный коэффициент был равен 130 при скорости вращения литейной формы 1660 об/мин. Использовали спрейерное охлаждение наружной поверхности изложницы водой с расходом от 0,32 до 0,42 м³/ч.

При исследовании влияния интенсивности охлаждения внутренней поверхности отливки на ее структуру применяли стальную литейную форму с внутренним диаметром 90 мм, длиной 150 мм и толщиной стенки 5 мм. Гравитационный коэффициент был равен 130 при скорости вращения литейной формы 1800 об/мин. Использовали спрейерное охлаждение ее наружной поверхности водой с расходом 0,42 м³/ч.

Охлаждение внутренней поверхности отливки происходило следующим образом. С помощью заливочного устройства 1 расплавом 2 заданного объема заполняли вращающуюся стальную изложницу 3 (рис. 3, а, б). С помощью специального охлаждающего устройства 4 осуществляли водоспрейерное охлаждение изложницы. Через 3 с после заливки расплава во вращающуюся изложницу с помощью мерного заливочного ковшика 5 подавали воду 6 (рис. 3, в). Охладитель под действием центробежных сил равномерно с повышенной интенсивностью охлаждал внутреннюю поверхность отливки. Полученную отливку 8 клещами 7 извлекали из изложницы (рис. 3, г). Объем охладителя (воды) внутренней поверхности отливки составлял до 5·10⁻⁴ м³. Если количество охлаждающей воды было более 5·10⁻⁴ м³, то она полностью не испарялась. Это нарушало технологичность и безопасность процесса литья.

Из средних частей отливок вырезали поперечные кольцевые образцы. После их шлифовки, полировки и химического травления раствором кислот 2% HCl + 3% HNO₃ + 1% HF (время травления 10–20 с) шлифы анализировали методом металлографического анализа с помощью аппаратно-программного

Скорость вращения изложницы выбирают в зависимости от размеров получаемых заготовок. Для равномерного распределения структурных составляющих сплава скорость вращения литейной формы рекомендуется рассчитывать по формуле [14]:

$$n = 300 \sqrt{\frac{k}{r}}, \quad (1)$$

где n – частота вращения формы, об/мин; k – гравитационный коэффициент; r – радиус внутренней поверхности отливки, см; 300 – опытный числовой коэффициент. При этом гравитационный коэффициент определяется следующим образом [13]:

$$k = \frac{\omega^2 r}{g}, \quad (2)$$

где ω – угловая скорость вращения формы, с⁻¹; g – ускорение свободного падения, м/с².

Угловая скорость вращения формы:

$$\omega = \frac{\pi n}{30}, \quad (3)$$

где 30 – опытный числовой коэффициент.

Для получения плотных отливок центробежным способом из силуминов необходимо обеспечить строго направленную кристаллизацию за счет усиленного отвода тепла стенками формы. Для этого наружную стенку изложницы охлаждают водой с помощью специальной форсунки, в которой вы-



Рис. 4. Общий вид опытных центробежнолитых образцов из силумина АК15МЗ

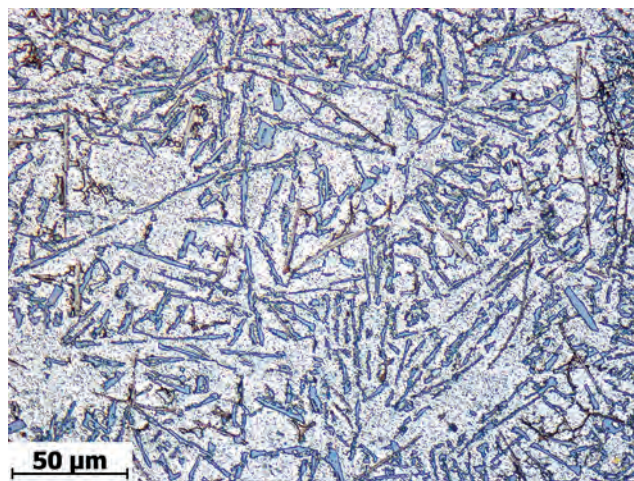


Рис. 5. Микроструктура основной зоны отливок диаметром 135 мм из заэвтектического силумина при водоспрейерном охлаждении изложницы с расходом охладителя $0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$, $\times 500$

комплекса на базе микроскопа Carl Zeiss «Axiotech vario». Исследование химического состава опытных образцов проводили на спектрографе ДФС-8 с фотографической регистрацией спектра и фотоэлектрическом регистрирующем микрофотометре МФ-4 на образцах для изучения химического состава в трех точках. Твердость образцов определяли в трех точках, равноудаленных по ширине шлифа на твердомере ТШ-2М по методу Бринелля.

Результаты исследования

В экспериментах по исследованию влияния интенсивности охлаждения изложницы на структуру получали полые отливки со средней толщиной стенки 14 мм (рис. 4). Структура кольцевых образцов в радиальном направлении состояла из двух зон: наружной (основной) эвтектической и внутренней заэвтектической. При охлаждении изложницы водой с расходом $0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$ микроструктура основной зоны отливки была представлена пластинчатыми кристаллами эвтектического кремния длиной 8–9 мкм, которые равномерно распределяли в алюминиевой α -фазе (рис. 5). При этом ширина внутренней зоны составляла 1,5 мм. В ней кристаллы первичного кремния имели среднюю дисперсность 45 мкм, а пластинчатого эвтектического кремния – 15 мкм. При охлаждении изложницы водой с расходом $0,35\text{--}0,38 \text{ м}^3/\text{ч}$ микроструктура основной зоны отливки была представлена пластинчатыми и компактными кристаллами эвтектического кремния и алюминиевой α -фазой. Дисперсность пластинчатого кремния составляла 7–8 мкм, а компактного – 3,5–4,5 мкм. Ширина внутренней зоны – 1,0–1,5 мкм. В ней кристаллы первичного кремния имели дисперсность 35–40 мкм. Эвтектический кремний был представлен пластинчатыми кристаллами со средней дисперсностью 8 мкм и компактными кристаллами со средним размером 5 мкм. При охлаждении изложницы водой с расходом $0,42 \text{ м}^3/\text{ч}$ микроструктура основной зоны отливки была представлена компактными (модифицированными) кристаллами кремния со средним размером 3,1 мкм, которые равномерно распределялись в алюминиевой α -фазе (рис. 6). При этом ширина внутренней зоны составляла 0,5–1,0 мм. В ней кристаллы первичного кремния имели среднюю дисперсность 30 мкм. Эвтектический кремний был представлен пластинчатыми и компактными кристаллами со средним размером 8,0 и 4,5 мкм соответственно. Поскольку во внутренних зонах исследуемых отливок наблюдалась усадочная пористость, то эти двухфазные зоны составляли припуск

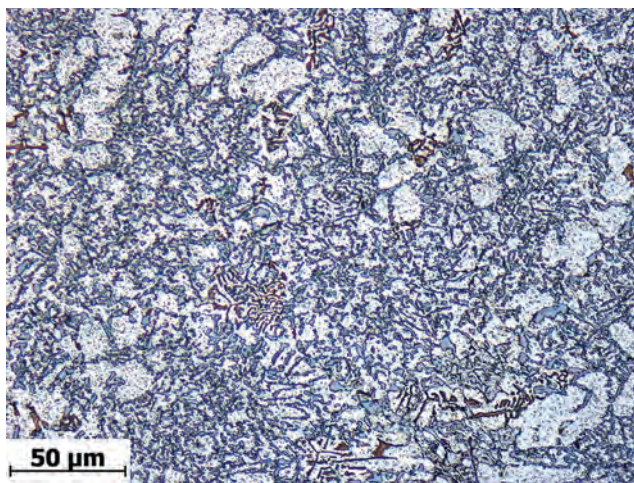


Рис. 6. Микроструктура основной зоны отливок диаметром 135 мм из заэвтектического силумина при водоспрейерном охлаждении изложницы с расходом охладителя $0,42 \text{ м}^3/\text{ч}$, $\times 500$

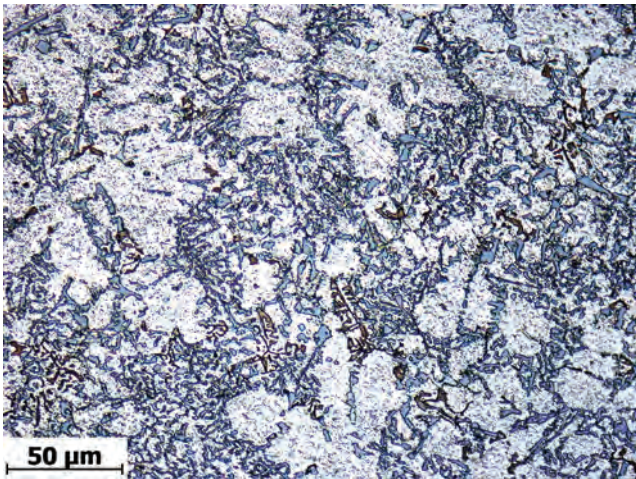


Рис. 7. Микроструктура наружной зоны отливок диаметром 90 мм из заэвтектического силумина, полученных без применения принудительного охлаждения внутренней поверхности, $\times 500$

на механическую обработку. Заготовки с полностью компактными кристаллами кремния получали при охлаждении изложницы водой с расходом $0,42 \text{ м}^3/\text{ч}$.

В экспериментах по исследованию влияния интенсивности охлаждения внутренней поверхности отливки на ее структуру получали полые заготовки со средней толщиной стенки 12 мм. Структура кольцевых образцов в радиальном направлении также состояла из двух зон: наружной эвтектической и внутренней заэвтектической. В отсутствии водяного охлаждения внутренней поверхности отливки микроструктура ее наружной зоны была представлена компактными кристаллами кремния со средним размером 3,8 мкм, которые были равномерно распределены в алюминиевой α -фазе (рис. 7). При этом ширина внутренней зоны составляла 1–2 мм. В ней кристаллы первичного кремния имели среднюю дисперсность 25 мкм, а компактного

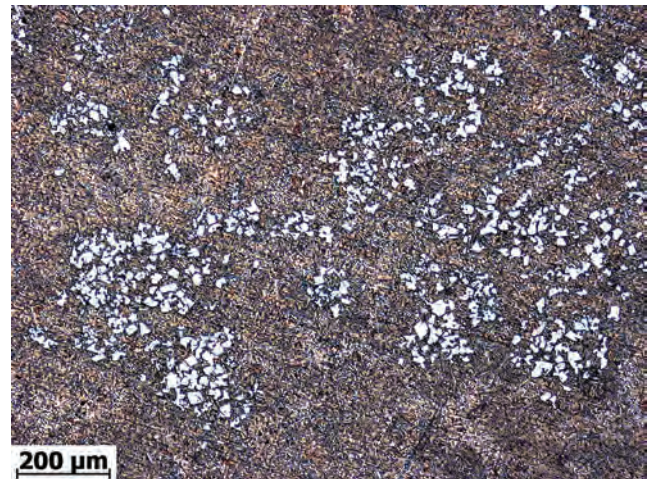
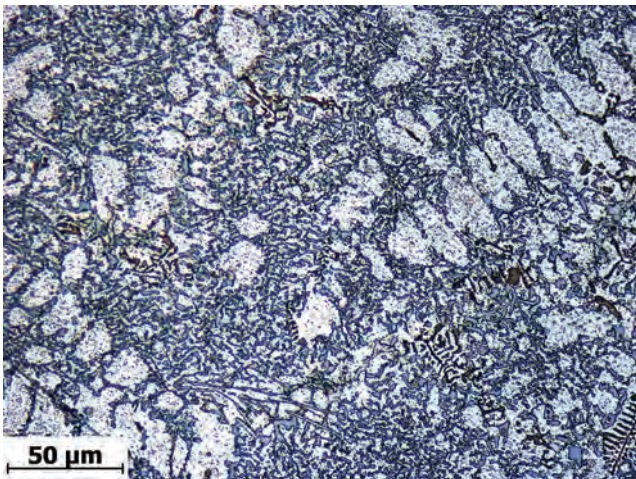


Рис. 8. Микроструктура отливок диаметром 90 мм из заэвтектического силумина, полученных при объеме охладителя $5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$: а – наружная зона ($\times 500$); б – внутренняя зона ($\times 100$)

эвтектического кремния – 5,6 мкм. Ширина пористой зоны – до 2 мм, поэтому без зоны припуска на механическую обработку заготовки имели эвтектическую микроструктуру. При охлаждении внутренней поверхности отливки охладителем в количестве $5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ микроструктура ее наружной зоны была представлена компактными кристаллами кремния со средним размером 3 мкм, которые были равномерно распределены в алюминиевой α -фазе (рис. 8, а). При этом ширина внутренней заэвтектической зоны составляла 6–7 мм. В ней кристаллы первичного кремния имели среднюю дисперсность 18 мкм, а компактного эвтектического кремния – 4,2 мкм (рис. 8, б). Ширина пористой зоны – до 1 мм. Поэтому полученные заготовки являются биметаллическими: наружный слой до половины толщины стенки является эвтектическим силумином, а внутренний слой – заэвтектическим силумином. Отливки имеют полностью модифицированную структуру. Биметаллические отливки получали в основном при охлаждении их внутренних поверхностей водой в количествах $2,5 \cdot 10^{-4}$ – $5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$. При этом с повышением массы охладителя ширина двухфазной зоны увеличивалась от 4 до 7 мм. Дисперсность кристаллов первичного и эвтектического кремния практически не изменилась. Ширина пористой зоны достигала 1,5 мм. Полученные образцы имели твердость 105 НВ.

Выводы

Установлено, что охлаждение водой изложницы и внутренней поверхности отливки из заэвтектического силумина при вертикальном центробежном литье оказывает существенное влияние на ее структу-

ру. При спрейерном охлаждении профилированной стальной изложницы с внутренним диаметром 135 мм и толщиной стенки 7 мм водой с расходом 0,32–0,42 м³/ч микроструктура отливок с толщиной стенки 14 мм из заэвтектического силумина с содержанием кремния 15% эвтектическая. Полые заготовки с компактными (модифицированными) кристаллами кремния будут получаться при расходе охладителя не менее 0,42 м³/ч. При охлаждениях стальной изложницы с внутренним диаметром 90 мм, толщиной стенки 5 мм водой с расходом 0,42 м³/ч и внутренней поверхности отливки с толщиной стенки 12 мм водой в количествах 2,5·10⁻⁴–5·10⁻⁴ м³ получают биметаллические заготовки. Их наружные слои состоят из эвтектического силумина с компактными кристаллами кремния, а внутренние – из заэвтектического силумина с кристаллами высокодисперсного первичного и компактного эвтектического кремния. Такая микроструктура значительно повышает антифрикционные свойства заэвтектического силумина и позволяет использовать его в качестве материала для подшипников скольжения взамен аналогичных из антифрикционных бронз.

Таким образом, охлаждение изложницы и внутренней поверхности отливки из заэвтектического силумина водой позволяет получать отливки с полностью модифицированной микроструктурой без применения модификаторов.

Литература

1. Марукович Е. И., Стеценко В. Ю. Литье заэвтектических силуминов с инвертированной структурой // Литье и металлургия. 2000. № 4. С. 54.
2. Марукович Е. И., Стеценко В. Ю. Получение отливок из заэвтектического силумина методом литья закалочным затвердением // Литье и металлургия. 2005. № 2. С. 142–144.
3. Стеценко В. Ю., Ривкин А. И., Баранов К. Н. Влияние структурной дисперсности и содержания меди на фрикционную износостойкость эвтектического антифрикционного силумина АК15 // Литье и металлургия. 2010. № 3. С. 59–61.
4. Стеценко В. Ю., Ривкин А. И. Новый антифрикционный силумин АК15М3 // Литье и металлургия. 2009. № 3. С. 114–115.
5. Марукович Е. И., Стеценко В. Ю. Модифицирование сплавов. Минск: Беларуская наука, 2009. 192 с.
6. Stetsenko V. Yu. Antifriction silumins for industry // Engineering, Economy, Organization. 2009. No. 3. P. 21–23.
7. Marukovich E. I., Stetsenko V. Yu. Antifriction silumin properties and receiving // Technologies of Foundry and Metallurgy, Collection of scientific papers devoted to 40th Anniversary of the Institute of Technology of Metals NAS of Belarus; Minsk: Belaruskaya navuka, 2010. P. 67–72.
8. Варга Б., Варга И., Сурков Д. В. Структура быстроохлажденных силуминов // Литейное производство. 2002. № 10. С. 13–14.
9. Стеценко В. Ю., Радько С. Л., Карпионов С. В. Модифицирование сплава АК12М2 без применения модифицирующих флюсов и лигатур // Литье и металлургия. 2004. № 2. С. 129–130.
10. Марукович Е. И., Стеценко В. Ю., Ки-Йонг Чой. Непрерывное литье алюминиевых сплавов без модификаторов // Металлургия машиностроения. 2007. № 3. С. 37–40.
11. Стеценко В. Ю., Радько С. Л. Литье силуминов в кокиль со струйной системой охлаждения // Литье и металлургия. 2006. № 2. С. 136–138.
12. Лаптинский В. Н., Стеценко В. Ю. Анализ охлаждающей способности струйного кристаллизатора // Технологии литья и металлургии. Минск: Беларуская наука. 2010. С. 98–106.
13. Юдин С. Б., Левин М. М., Розенфельд С. Е. Центробежное литье. М.: Машгиз, 1972. 360 с.
14. Байков А. И. Центробежное литье алюминиевых сплавов и их литейные свойства. М: Машгиз, 1950. 111 с.

References

1. Marukovich E. I., Stetsenko V. Ju. Lit'e zajevekticheskikh siluminov s invertirovannoj strukturoj [Casting of hypereutectic silumins of inverted structure]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2000, no. 4, p. 54.
2. Marukovich E. I., Stetsenko V. Ju. Poluchenie otlivok iz zajevekticheskogo silumina metodom lit'ja zakalochnym zatverdevaniem [Production of castings of hypereutectic silumin by means of casting by quenching hardening]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2005, no. 2, pp. 142–144.
3. Stetsenko V. Ju., Rivkin A. I., Baranov K. N. Vliyanie strukturnoj dispersnosti i sodержaniya medi na frikcionnuju iznosostojkost' jevtekticheskogo antifrikcionnogo silumina AK15 [Influence of structural dispersion and copper content in friction durability of eutectic antifriction silumin AK15]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2010, no. 3, pp. 59–61.
4. Stetsenko V. Ju., Rivkin A. I. Novyj antifrikcionnyj silumin AK15M3 [New antifriction silumin AK15M3]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2009, no. 3, pp. 114–115.
5. Marukovich E. I., Stetsenko V. Ju. *Modifitsirovanie splavov* [Modification of Alloys]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2009. 192 p.
6. Stetsenko V. Ju. Antifriction silumins for industry. *Engineering, Economy, Organization*, 2009, no. 3, pp. 21–23.
7. Marukovich E. I., Stetsenko V. Ju. Antifriction silumin properties and receiving. In: Technologies of Foundry and Metallurgy, Collection of scientific papers devoted to 40th Anniversary of the Institute of Technology of Metals, NAS of Belarus; Belaruskaya Navuka, Minsk, 2010, pp. 67–72.
8. Varga B., Varga I., Surkov D. V. Struktura bystroohlazhdennyh siluminov [Structure of rapidly cooled silumin]. *Litejnoe proizvodstvo = Foundry production*, 2002, no. 10, pp. 13–14.

9. **Stetsenko V. Ju., Rad'ko S. L., Karpisonov S. V.** Modificirovanie splava AK12M2 bez primenenija modificirujushchih fljusov i ligatur [Modification of the alloy AK12M2 without the use of modifying fluxing and ligatures]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2004, no. 2, pp. 129–130.

10. **Marukovich E. I., Stetsenko V. Ju., Ki-Jong Choj.** Nepreryvnoe lit'e aljuminievyh splavov bez modifikatorov [Continuous Casting of Aluminum Alloys without Modifiers]. *Metallurgija mashinoštroyeniya = Metallurgy of Mechanical Engineering*, 2007, no. 3, pp. 37–40.

11. **Stetsenko V. Ju., Rad'ko S. L.** Lit'e siluminov v kokil' so štrujnoj sistemoj ohlazhdenija [Casting of silumins into chill mould with spray cooling system]. *Lit'e i metallurgija = Foundry production and metallurgy*, 2006, no. 2, pp. 136–138.

12. **Laptinskij V. N., Stetsenko V. Ju.** Analiz ohlazhdayushey sposobnosti štrujnogo krištallizatora [Analysis of the cooling capacity of the jet crystallizer]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 2010, pp. 98–106.

13. **Judin S. B., Levin M. M., Rozenfel'd S. E.** *Centrobezhnoe lit'e* [Centrifugal casting]. Moscow, Mashgiz Publ., 1972, 360 p.

14. **Bajkov A. I.** *Centrobezhnoe lit'e aljuminievyh splavov i ih litejnye svojsťva* [Centrifugal casting of aluminum alloys and their foundry properties]. Moscow, Mashgiz Publ., 1950, 111 p.



Давыд Михайлович Кукуя

2 июня 2017 г. исполнилось бы 71 год со дня рождения талантливого ученому в области литейного производства, организатору международных научно-технических конференций «Литейное производство и металлургия. Беларусь», доктору технических наук, профессору, Лауреату Государственной премии БССР Давыду Михайловичу Кукую.

На протяжении 26 лет (1988–2014) он эффективно руководил кафедрой, успешно сочетая педагогическую деятельность с научно-исследовательской работой. Под его руководством созданы и продолжают функционировать пять филиалов кафедры «Машины и технология литейного производства» на ведущих предприятиях нашей республики.

С 1990 г. Д. М. Кукуя возглавлял Ассоциацию литейщиков и металлургов, был бессменным ее председателем. Под его руководством в 1998 г. начался выпуск единственного профессионального журнала «Литье и металлургия» для литейщиков, металлургов и материаловедов, издаваемого на территории Беларуси. Журнал «Литье и металлургия» стал «трибуной» не только для литейщиков и металлургов Беларуси, но и для СНГ и стран дальнего зарубежья.

Время – наилучший лекарь, который может залечить боль и утраты, но оно бессильно стерт образ ученого, порядочного, отзывчивого человека Давыда Михайловича Кукуя из памяти тех, кому повезло его знать и работать с ним.

Редакция журнала «Литье и металлургия»
Ассоциация литейщиков и металлургов РБ