

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ БОРСОДЕРЖАЩИХ АЛЮМИНИЕВО-КРЕМНИЕВЫХ СПЛАВОВ ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СОСТАВА

И.В. Федотова, М.В. Федотов, Н.А. Найденов, В.М. Федотов
г. Новокузнецк, Россия

Спрос потребителей на стабильно выпускаемую и высококачественную алюминиевую продукцию заставляет производителей сплавов использовать стабильное сырье и современные технологии с целью повышения стабильности качества заготовительного литья.

Из алюминиевых сплавов в литейном производстве нашли широкое применение силумины, т.е. сплавы системы Al-Si. Силуминам присущи высокая жидкотекучесть, небольшая усадка при затвердевании и минимальная склонность к образованию горячих трещин (горячеломкость). При этом, чем больше в сплаве содержится эвтектики, тем лучше его литейные свойства.

В алюминиево-кремниевых сплавах эвтектического состава, к которым относят промышленные сплавы, содержащие 11...12%Si, основными структурными составляющими являются участки выделений α -твердого раствора и эвтектики (Al-Si).

В работе [1] отмечается, что ведущей фазой при кристаллизации эвтектики являются кристаллы эвтектического кремния, при этом в области глобулярной эвтектики размер кристаллов кремния достигает 5-7 мкм.

Целью данной работы явилось исследование микроструктуры борсодержащих алюминиево-кремниевых сплавов эвтектического состава.

Борсодержащие алюминиево-кремниевые сплавы синтезировали по методике [2] при температуре 800^oC в электропечи ППО-1,0-8 с алундовым тиглем.

Перед разливкой расплава отбирали пробы для определения химического состава синтезированных сплавов. Химический состав проб сплава определяли с использованием оптического эмиссионного анализатора ARL4460.

Для металлографических исследований в стальном кокиле отливали образцы диаметром 38 мм и высотой 50 мм. Из донной части цилиндрических отливок вырезали образцы для исследований.

Исследование структуры различных участков образцов синтезированных лигатурных сплавов осуществляли на оптическом микроскопе Axiovert 200M MAT при различном увеличении.

Перед разливкой металла из расплава отбирали пробы сплава и заливали в метал-

лический кокиль с получением отливок цилиндрической формы диаметром 38 мм.

Химический состав проб сплава определяли на оптическом эмиссионном анализаторе ARL4460.

Из донной части цилиндрических отливок вырезали образцы для металлографических исследований. Исследование структуры различных участков образцов синтезированных лигатурных сплавов осуществляли на оптическом микроскопе Axiovert 200M MAT при различном увеличении.

Состав исследованных борсодержащих алюминиево-кремниевых сплавов приведен в табл. 1.

Микроструктура исследованных сплавов представлена на рис. 1-3.

Из рис. 1, на котором представлена микроструктура сплава № 2, содержащего наибольшее количество бора (0,0369%), следует, что микроструктура центра и кромки отливки резко различаются.

Так, центральная часть отливки представлена модифицированной эвтектикой, на фоне которой видны раздробленные дендритные участки выделений α -твердого раствора.

Таблица 1 – Состав исследованных алюминиево-кремниевых сплавов

№ сплава	Содержание компонентов, масс. %			
	Si	Fe	B	Al
1-45-3	11,01	0,627	0,0369	основа
2-60-0	11,26	0,710	0,0240	основа
3-47-2	11,86	0,657	0,0238	основа

Кромка отливки характеризуется размо-дифицированной эвтектикой, на фоне которой наблюдаются дендриты выделений α -твердого раствора.

С увеличением содержания кремния и уменьшением содержания бора в сплавах их структурные составляющие измельчаются, особенно в области кромки отливки (рис. 2).

Особый интерес представляет микроструктура сплава № 3, содержащего 11,86% кремния. Микроструктура эвтектики практически одинакова и в центре и кромке отливки, при этом имеется различие только в размерах и характере распределения выделений α -твердого раствора.

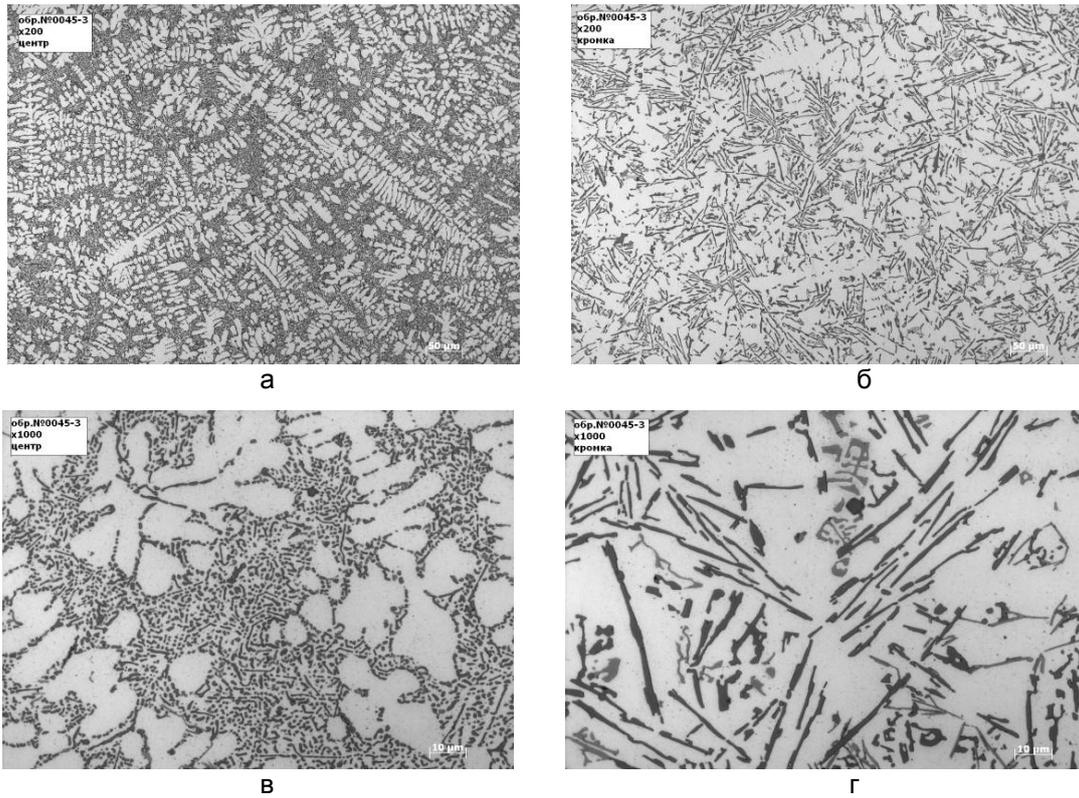


Рисунок 1 - Структура образца сплава №1 при различном увеличении: а - центр, x200; б - кромка, x200; в - центр, x1000; г - кромка, x1000

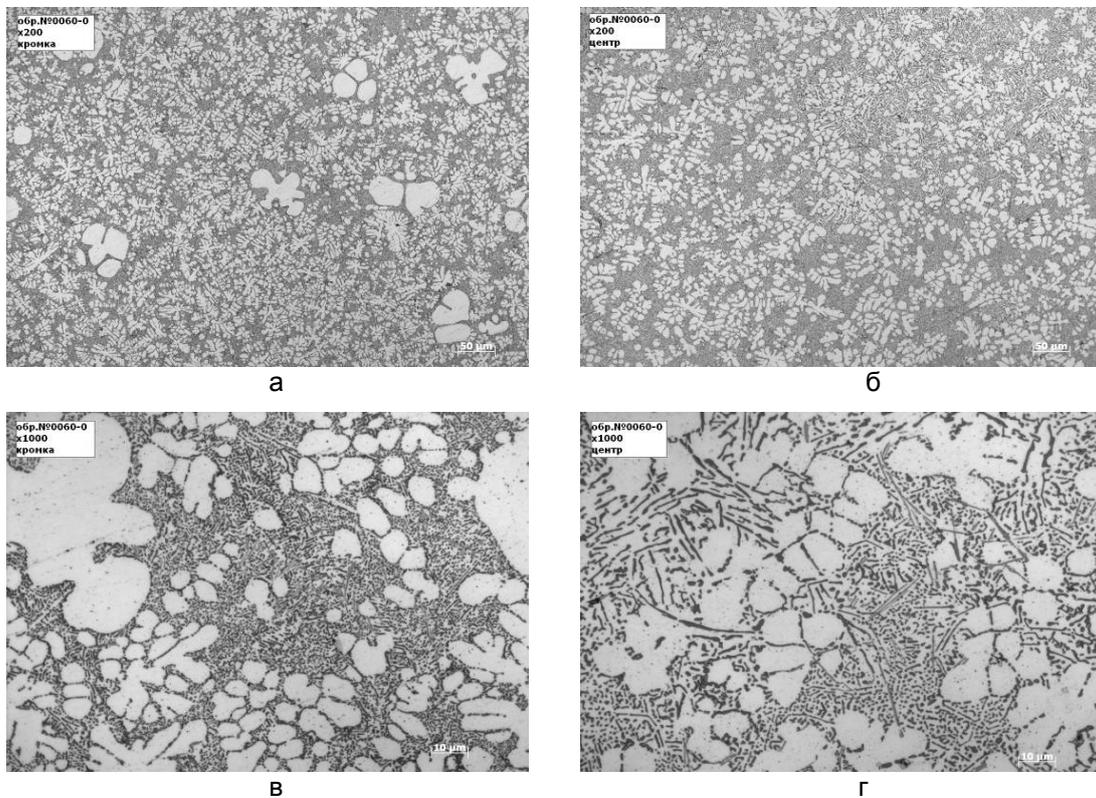


Рисунок 2 - Микроструктура образцов сплава № 2 при различном увеличении: а – кромка, x200; б – центр, x200; в – кромка, x1000; г – центр, x1000

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ БОРСОДЕРЖАЩИХ АЛЮМИНИЕВО-КРЕМНИЕВЫХ СПЛАВОВ ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СОСТАВА

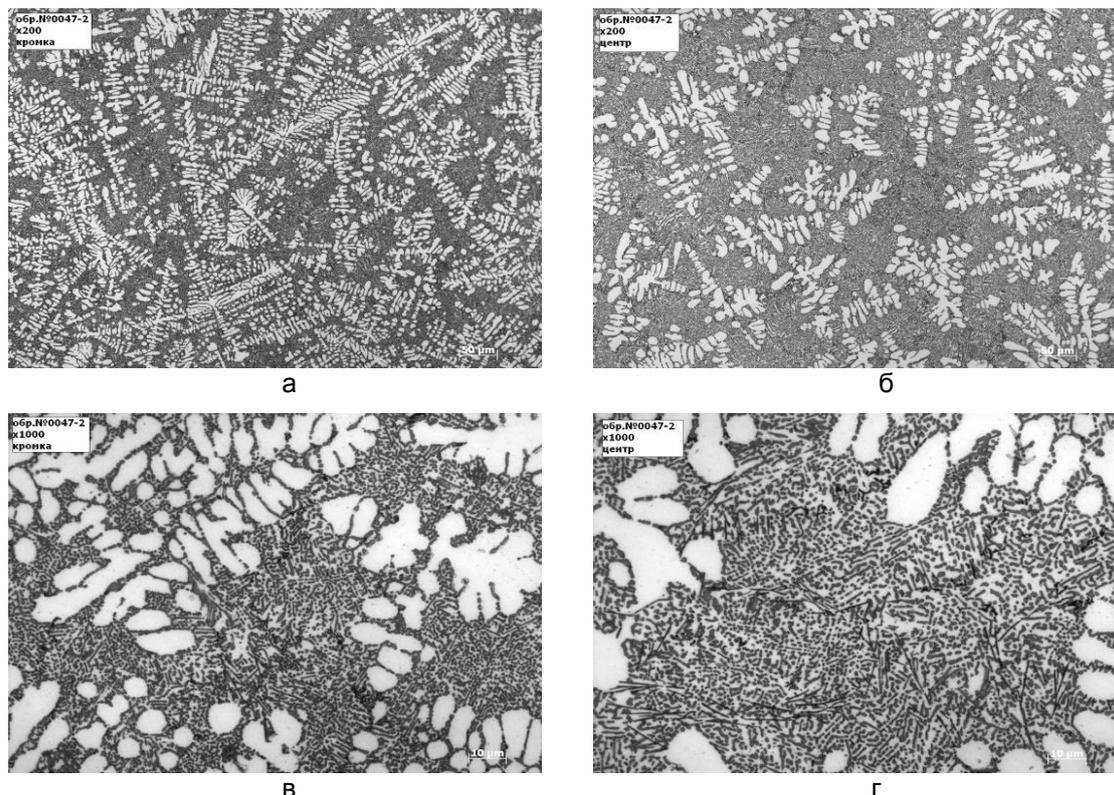


Рисунок 3 - Структура образца сплава №3 при различном увеличении: а - центр, x200; б - кромка, x200; в - центр, x1000; г - кромка, x1000

Так, в центральной части отливки выделения α -твердого раствора более крупные, а в кромке отливки участки α -твердого раствора более мелкие, но имеют более выраженную дендритное строение.

Следует отметить общую закономерность исследованных борсодержащих алюминиево-кремниевых сплавов, синтезированных по новой технологии, которая состоит в том, что выделения эвтектического кремния имеют глобулярную форму, а их размеры не превышают 2-3 мкм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бродова И.Г. Расплавы как основа формирования структуры и свойств алюминиевых сплавов // И.Г. Бродова, П.С.Попель, Н.М.Барбин и др. // Ека-тернбург, УрО РАН, -2005.-369 с.
2. Федотов В.М. Ресурсосберегающая технология получения борсодержащей лигатуры на основе алюминия / В.М.Федотов, И.Ю. Баева // Вестник горно-металлургической секции РАЕН. Отделение металлургии: Сборник научных трудов. Вып. 4. -1996. -С. 31-34.