

И.В. Рафальский, А.В. Арабей, Д.П. Финогентов, Д.А. Прокопчук

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

СИНТЕЗ СИЛУМИНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЮМОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ $Al-SiO_2$

Актуальной задачей металлургических предприятий, специализирующихся на переработке алюминиевых отходов и лома, является снижение материальных и энергетических затрат производства путем применения высокоэффективных ресурсосберегающих технологий производства сплавов требуемого качества с использованием недорогих и доступных материалов. Тенденции развития металлургического производства цветных металлов и сплавов свидетельствуют о том, что разработка и совершенствование ресурсосберегающих процессов получения сплавов системы $Al-Si$ имеет особое значение как наиболее широко используемых в промышленном производстве материалов на основе алюминия.

Большой научный и практический мировой интерес представляет разработка металлургических способов получения силуминов с использованием в составе шихты кремнезема и дисперсных отходов кремния на основе жидкофазных металлургических технологий, обеспечивающих восстановление кремния из его оксидов и позволяющих сократить объемы дорогостоящего кристаллического кремния, а также эффективно использовать его дисперсные отходы.

Анализ литературных данных показывает, что получение сплавов и лигатур восстановлением легирующего компонента из его соединений, в зависимости от технологических и конструктивных решений, может быть реализовано различными способами:

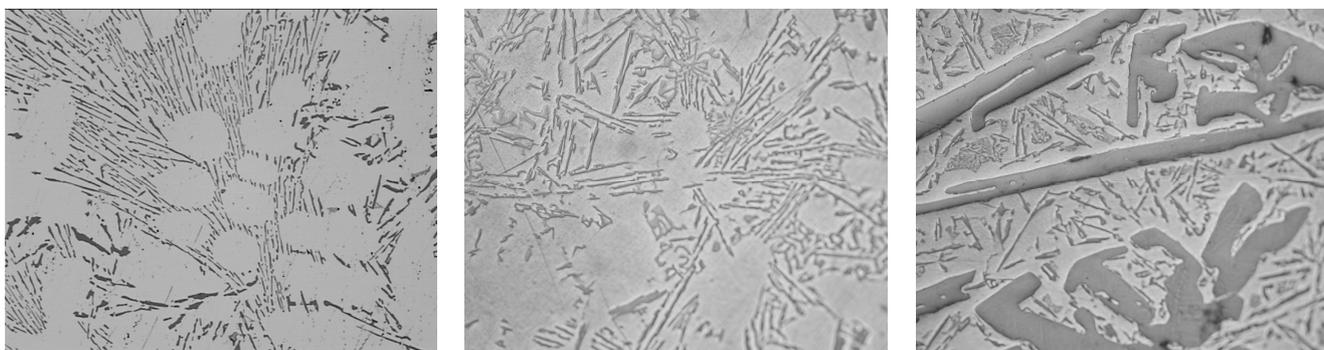
- электролизом жидких сред;
- восстановлением (замещением) одного элемента другим в каком-либо соединении (получение силуминов в рудотермических печах, металлотермия, прямое восстановление кремния из кремнезема).

Авторами предложен новый металлургический способ получения силуминов с использованием в составе шихты кремнезема на основе жидкофазных и жидкотвердофазных технологий совмещения компонентов. Изучены закономерности межфазного взаимодействия компонентов алюмоматричных кварцсодержащих композиций (АМК). Под этим термином авторами понимается неоднородная смесь алю-

миния или сплава на его основе (матрица) с материалами на основе диоксида кремния (наполнители).

Проведенный анализ методов совмещения компонентов для получения сплавов системы Al-Si (кремнезема и расплава алюминия) показал, что перспективным представляется использование жидко-твердофазных (гетерофазных) технологий. Гетерофазное состояние сплава реализуется в интервале температур между ликвидусом и солидусом и характеризуется тем, что выделившиеся первичные кристаллы отделены друг от друга жидкой фазой.

С использованием описанного способа совмещения компонентов системы Al-SiO₂ были проведены серии опытных и опытно-промышленных плавов, в результате которых синтезированы сплавы системы Al-Si с различным содержанием кремния (от 5 до 26 %). Микроструктуры синтетических образцов силуминов, полученных из алюмоматричных кварцсодержащих композиций, представлены на рисунке.



а)

б)

в)

Рисунок – Микроструктуры синтетических силуминов, полученных из алюмоматричных кварцсодержащих композиций, $\times 200$:

а) Al-7,2 %Si; б) Al-10,5 %Si; в) Al-25,9 %Si

Установленные особенности восстановления кремния в алюмоматричных кварцсодержащих композициях и разработанные способы синтеза из них алюминиевых сплавов обеспечивают возможность широкого использования лома и отходов алюминиевых сплавов для получения литейных марочных сплавов на основе системы Al-Si.