

Одной из проблем металлургии свинца и его сплавов является высокая жидкотекучесть свинца в процессе восстановительной плавки, что требует учёта при конструировании свинцовых печей. Также свинец в процессе плавки может окисляться и образовывать соединения и сложные комплексы с веществами в плавильном агрегате и футеровкой. Например, при плавке в котлах при повышении температуры выше 600⁰С, свинец начинает активно окисляться кислородом воздуха, и образующийся оксид восстанавливается до металла железом котла, при восстановительной плавке в печах возможно образования легкоплавких эвтектик типа оксид свинца – оксид кремния, оксид железа и сложных соединений, разъедающих огнеупорную футеровку печи.

Для разлива свинцового сплава в слитки, ввиду высокой плотности и низкой температуры разлива, применяются насосы и конвейер с изложницами.

Проблемами пирометаллургического получения вторичного свинца являются оптимизация температурно-временных параметров, применение экологически безопасных флюсов и восстановителей, снижение пыле- и газообразования.

Литература:

1. Рафинирование свинца и переработка полупродуктов. Смирнов И.П. Москва 1977. 280с.
2. Технология вторичных цветных металлов. Худяков И.Ф. Москва “Металлургия” 1981. 350с.
3. Цветной металл [электронный ресурс]. – 2011 - Режим доступа - <http://metall-optom.ru/plumbum.php>.
4. Марки свинца [электронный ресурс]. – 2011 - Режим доступа - http://rosmetplav.ru/svinec_s1,s2.

УДК 621.746

Способы получения сплавов системы алюминий-кремний

Студент гр. 104126 Волкович А.И.

Научный руководитель – Рафальский И.В.

Научный консультант – Арабей А.В.

Белорусский национальный технический университет
г.Минск

Традиционно литейные алюминиевые сплавы получают сплавлением шихтовых материалов в электрических или отражательных печах с газовым и нефтяным обогревом. В начале плавки загружают чистый алюминий, после загружают лигатуры. Сильно выгорающие элементы (магний, цинк, церий) вводят перед разливкой при температуре расплава 700 – 720 С⁰. Перед загрузкой шихты тигли и печь нагревают до 150 – 200 С⁰, а шихтовые материалы – не ниже 200 С⁰ [1].

При получении алюминиевокремниевых сплавов традиционным способом предварительно проводят дробление и разделение кристаллического кремния на фракции. Затем кремний фракции 20-50 мм вводят в расплавленный и нагретый до 850-900⁰С алюминий порциями при перемешивании расплава. Введение кремния осуществляют под уровень расплава при помощи колыбельчика [2].

Недостатком данного способа является то, что мелкая и пылевидная фракции, образуемые при дроблении и транспортировках, не используются и идут в отвал, что снижает степень использования кремния и повышает его потери. Обусловлено это тем, что кремний указанных фракций практически не усваивается и почти полностью переходит в шлак. Осуществление операции по отсеvu мелкой и пылевидной фракций

кремния также приводит к увеличению затрат на производство сплава. Кроме того, ведение процесса при высоких температурах приводит к увеличению окисления и газонасыщения расплава, что увеличивает потери металла и ухудшает качество сплава.

В патенте РФ № 2010881 описан альтернативный способ получения Al-Si сплавов, который позволяет эффективно использовать кремний мелкой и пылевидной фракций. В данном способе получения силумина кремний без отсева мелкой и пылевидной фракции вводят на поверхность расплава, имеющего температуру 665 – 680 °С, а после завершения введения кремния температуру расплава доводят до 850 – 900 °С со скоростью 2 – 5 °С/мин. Интенсивное замешивания кремния в расплав обеспечивает эффективное его усвоение расплавом вне зависимости от размера фракции, а также дает возможность исключить операций по отсева мелкой и пылевидной фракций, что в свою очередь ведет к снижению затрат на приготовление сплава и повышению степени использования кремния. При использовании данного метода получения силуминов время приготовления сплава сокращается на 22% .

Основным недостатком способа является его ограниченная применимость вследствие использования специального термического оборудования, позволяющего нагревать расплав с высокой скоростью и обеспечивать процесс интенсивного замешивания кристаллического кремния в расплав.

Патент РФ № 2063460 описывает способ получения силуминов, включающий введение кремнезема в расплавленный алюминий и обработку расплава углеродсодержащим реагентом, в качестве реагента используют асбест, смоченный в вводно-графитовой суспензии.

Основным недостатком способа является его ограниченная применимость вследствие использования в качестве реагента асбеста, являющегося канцерогенным и относящегося к опасным веществам материалом, а также относительно низкий выход сплава.

В последние годы для получения синтетического силумина (силумин, полученный без использования кристаллического кремния) применяются электрические, руднотермические печи большой мощности 15000—35000 кВ.А, обеспечивающие протекание высокотемпературных процессов восстановления кремния углеродом (1800-2200°С) из оксида. Получение сплава системы алюминий-кремний таким способом является весьма перспективным и более экономически выгодным в сравнении с вышеописанным способом. Данный способ позволяет получать силумин в пределах одного металлургического предприятия. Однако литейные предприятия Республики Беларусь, специализирующиеся на производстве отливок из силуминов, оснащены традиционным плавильным оборудованием значительно меньшей мощности, которое не позволяет проводить высокотемпературных плавов.

Таким образом, возможность получения силуминов методом прямого восстановления кремния из его оксидов алюминием в существующих плавильных печах, используемых в литейном производстве, при значительно более низких температурах (до 800-900 °С) представляется перспективным и экономичным способом низкотемпературного синтеза этих сплавов.

Литература

1. Плавка и литье алюминиевых сплавов: справочник М.Б. Альтман, М. «металлургия» 1983.-351с.
2. Альтман М. Б. и др. Плавка и литье легких сплавов. М. , "Металлургия", 1969, с. 270.