

Применение алюминиевых сплавов в литейном производстве

Студент группы 6-18 ЧМ филиала АФ НИТУ МИСиС Абдугафуров А.А.,
соискатель Узбекско-Японского молодёжного центра Тухтамурадов Б.Т. Научный руководи-
тель д.т.н., профессор Тураходжаев Н.Д.
Ташкентский государственный технический университет
Республика Узбекистан, г. Ташкент

На сегодняшний день применение алюминиевых сплавов в литейном производстве для получения машиностроительных деталей является актуальной задачей. Это в первую очередь связано с большими запасами алюминия в земной коре (более 8%) и его технологическими свойствами. Однако получение алюминия и применение его в литейном производстве является довольно сложной задачей ввиду его особенных свойств. Процесс переплава алюминия и его сплавов протекает в условиях сложного физико-химического взаимодействия с атмосферой плавильного агрегата. В результате этих взаимодействий часть металла угорает, образуя окислы, остальная часть насыщается газовыми и окисными включениями. В зависимости от содержания в расплаве этих включений, получаемые изделия имеют те или иные свойства. К качественным показателям получаемых изделий наряду с механическими свойствами, относятся однородность структуры и содержание газовых включений [1]. В свою очередь газовые включения образуют газовые поры, которые отрицательно влияют на механические свойства изделий. Так как атмосфера плавильной печи насыщена кислородом, а продукты сгорания твердого и газообразного топлива содержит водород, окисление алюминия и диффузирование водорода в расплав происходит неизбежно [2]. Материалы на основе алюминия также имеют склонность к образованию окисных и газовых включений. Исследовать способность алюминия восстановить металлы из их окислов являлась задачей проводимых исследований.

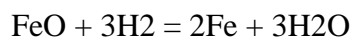
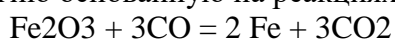
Для обеспечения благоприятных условий протекания процесса оплавления сплавов с содержанием легкоокисляемых компонентов проводятся исследовательские работы по трем основным направлениям: 1 - изучение влияния химического состава шихты на насыщение расплава неметаллическими включениями; 2 – изучение влияния атмосферы печи на насыщение расплава неметаллическими включениями; 3 - изучение влияния защитного флюса на насыщение расплава неметаллическими включениями.

На кафедре «Литейные технологии» Ташкентского государственного технического университета совместно с научными сотрудниками Узбекско-Японского молодёжного центра инноваций проводятся исследовательские работы по усовершенствованию технологии плавки алюминиевых сплавов в газовых и электрических печах [3-4]. Исследования ведутся с учетом возможности восстановления алюминия из его окислов в процессе плавки.

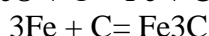
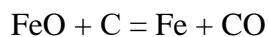
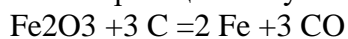
Процесс восстановления алюминия из его окисла проводится в два этапа:

1. В первой стадии восстановления необходима температура равной 900-1000 °С. При данной температуре кислород легко отделяется от железа.
2. Для протекания второй стадии реакций необходима температура равная 1400-1450 °С. При этой температуре углерод активно воздействует с кислородом и железом. Поэтому при данной температуре необходимо изолировать от воздействия атмосферы печи в котором количество кислорода всегда в избытке.

Так как встречаются оксиды железа (II) и оксид железа (III) порядка. Для отделения железа необходимо применить технологию основанную на реакциях:



В зависимости от условий протекания реакций получают следующие результаты:



Способ восстановления окисла железа углеродом осуществляется следующим образом:

После образования дуги производится нагрев рабочего пространства установки до температуры 1100-1200 °С. Загрузку окисла железа в рабочее пространство печи производится при достижения ею температуры 1100-1200 °С. После достижения окисла железа температуры 900-1000 °С производится выдержка в течении 10-15 минут. В это время происходит интенсивное отделение кислорода. Температура рабочего пространства печи доводится до 1400-1500 °С, а температура жидкой ванны поддерживается при температуре 1200-1250 °С в течение 10-15 минут. В этот период происходит вытеснение кислорода углеродом, находящимся в составе графитового электрода. Защитный слой из жидкого флюса обеспечит изоляцию жидкого расплава от атмосферы печи, в котором находится свободный кислород.

Список использованных источников

1. Гусаров М.Н., Мансуров Ю.Н. Зависимость механических свойств сплавов системы Al-Mg с повышенным содержанием примесей от скорости охлаждения при кристаллизации // Цветные металлы. - Москва, 1988.-№2.-С.69-71.
2. Aluminium, ed. R. Kent van Horn, v. 1—3, N. Y., 2007-pp.
3. Тураходжаев Н.Д., Абдурахмонов Х.З., Турсунов Т.Х. Способ упрочнения рабочих поверхностей литых деталей/ Сборник научных трудов 1 Международной заочной конференции «Технологическое обеспечение машиностроительных производств», Челябинск, 2014. – С.483-488.
4. Аксенов А.А., Белов Н.А., Золоторевский В.С., Истомин-Кастровский В.В., Мансуров Ю.Н. О микролегировании высокопрочных литейных алюминиевых сплавов с повышенным содержанием железа и кремния // Известия АН СССР. Металлы. - Москва, 1988.-№1.- С.114-120.