

Некоторые технологические моменты рафинирования расплавов на основе алюминия карбонатом кальция

Студент гр. 104118 Скуратович А.З.
Научный руководитель – Задруцкий С.П.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Принцип рафинирующей эффективности карбоната кальция основан на протекании реакции $3\text{CaCO}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}$ при погружении CaCO_3 в расплав на основе алюминия. Выделяющиеся при этом пузырьки окиси углерода являются вакуум-камерами по отношению к газам, растворенным в расплаве, в первую очередь – по отношению к водороду, что, согласно второму закону Дальтона, вызывает протекание диффузии растворенных в алюминии газов в пузырьки окиси углерода до выравнивания парциальных давлений каждого из газов в расплаве и в пузырьке CO . Присутствующие в жидком алюминии неметаллические включения при продувке расплава газом флотированы пузырьками рафинирующего газа в шлаковую фазу. Учитывая то, что водород в расплавах на основе алюминия связан в комплексы с Al_2O_3 , удаление из расплава водорода влечет за собой удаление оксида алюминия и наоборот.

Длительность барботажа при протекании реакции $3\text{CaCO}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}$ при определенной температуре и давлении можно регулировать подбором степени дисперсности используемого карбоната кальция. Базовым технологическим параметрам рафинирующей обработки алюминия марки А5: глубине погружения колокольчика с навеской карбоната кальция в расплав – 1.0 м (максимальная глубина погружения колокольчика в реальных промышленных условиях, при которой реакция взаимодействия карбоната кальция с расплавом алюминия термодинамически затруднена), время протекания реакции $3\text{CaCO}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}$ – 3 минуты (технологический регламент рафинирования ряда крупных предприятий), температура обработки металла – 993 К (минимальная температура рафинирования расплавов алюминия в промышленных условиях крупных предприятий) соответствует фракция карбоната кальция с размером частиц 40 мкм.

Определена рациональная величина рафинирующей добавки карбоната кальция фракцией 40 мкм, которая составила 0,05 % от массы обрабатываемого расплава.

Установлено, что рафинирующая эффективность карбоната кальция фракцией 40 мкм при расходе 0,05 % от массы обрабатываемого расплава соответствует эффективности современных отечественных и зарубежных препаратов аналогичного назначения. Отмечена экологическая чистота процесса рафинирующей обработки расплавов на основе алюминия при использовании карбоната кальция.