**Семірягін Сергій Володимирович. Розробка технології десульфурації чавуну алюмотермічним відновленням магнезиту в глибині металевого розплаву. : Дис... канд. наук: 05.16.02 - 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Семірягін С.В. Розробка технології десульфурації чавуну алюмотермічним відновленням** **магнезиту** **в глибині металевого розплаву. – Рукопис.**  **Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.16.02 – Металургія чорних металів. – Національна Металургійна академія України, Дніпропетровськ, 2005.**  В роботі проведені теоретичні і лабораторні дослідження процесу отримання активної пари магнію в глибині металевого розплаву з метою видалення сірки, що дозволило довести ефективність вживання алюмінію як відновника магнію, розробити конструкцію, визначити склад і теплофізичні властивості конструктивних елементів відновлювального блоку, встановити залежність швидкості витрачання його складових від технологічних параметрів обробки. Шляхом математичного моделювання процесу обробки уперше одержана залежність об'єму пари магнію, що витрачається на десульфурацію повністю від початкової об'ємної концентрації сірки за час спливання її із заданої глибини. В результаті теоретичних і експериментальних досліджень розроблені практичні рекомендації по вибору схем виготовлення дугових відновних блоків в промислових умовах, основні технологічні прийоми їх виготовлення і роботи, а також встановлена залежність між ступенем десульфурації, засвоєння магнію, витратою відновної суміші і технологічними параметрами обробки. Розроблена методика розрахунку основних конструктивних елементів дугового відновлювального блоку, алгоритм і програма проектування технології дозволяють визначити необхідні технологічні параметри для обробки чавуну в ковшах довільного об’єму. Економічний ефект, 1008 грн. при обробці 2,4 т чавуну, одержаний за рахунок економії десульфураторів і збільшення вартості його реалізації. | |
| |  | | --- | | 1. Анализ существующих технологических схем обессеривания чугуна показал, что наиболее эффективным десульфуратором является магний. Одним из перспективных способов десульфурации чугуна является применение процесса восстановления магнезита под слоем металлического расплава в условиях низкотемпературной плазмы дугового разряда.  2. Анализ физико–химических условий процесса восстановления магнезита в глубине металлического расплава показал эффективность применения алюминия в качестве восстановителя при температурах выше 1761 К и общем давлении в системе 1 атм. Увеличение давления в системе при заглублении повышает температуру начала восстановления. Лимитирующей стадией процесса является удаление продуктов из зоны реакции.  3. Анализ гидродинамики процесса обработки позволил установить турбулентный характер движения расплава (число Рейнольдса составляет 103 – 104), что явилось определяющим при математическом моделировании процесса обработки и как результат впервые получена зависимость объема паров магния, расходуемого на десульфурацию полностью от начальной объемной концентрации серы за время всплывания с заданной глубины.  4. Разработан центральный элемент технологии – дуговой восстановительный блок, выполняющий функции подвода в зону реакции восстановления электроэнергии и исходных материалов. Впервые блок выполнен в виде одноэлектродного варианта, состоящего из двух основных частей: токоподводящей – для организации дугового разряда и рудной – содержащей стехиометрический состав оксида и восстановителя. В торце блока формуется каверна, выполняющая роль реакционной зоны, а также облегчающая процесс зажигания и поддержания дуги в процессе обработки.  5. Экспериментально методом термометрирования впервые определены теплофизические свойства применявшихся в работе дуговых блоков (температуропроводность (а = 0,0095 м2/час), теплопроводность (l = 52,54 кДж/м час град)), которые в дальнейшем использованы при теплотехнических расчетах, выполненных с целью определения необходимого удельного теплового потока на единицу поверхности реакционной зоны.  6. Экспериментально подтверждено, что восстановление магния происходит на обогреваемой поверхности каверны, где имеются благоприятные термодинамические условия и обеспечивается беспрепятственное удаление продуктов реакции.  7. Экспериментально установлено, что расходование восстановительной смеси происходит путем перемещения прожигаемой дугой каверны, причем поверхность каверны по конфигурации близка к полусфере с центром в области дуги.  8. Разработан электрод, предназначенный для работы в дуговом блоке, состоящий из двух основных частей – токоподводящей и проводящей. Для выравнивания скоростей расхода рудной части и электрода (увеличение скорости расходования электрода) впервые определено оптималь-  ное содержание глинозема в проводящей части электрода.  9. Лабораторные исследования процесса обработки чугуна показывают, что имеет место процесс восстановления магния, а также глубокое рафинирование чугуна от серы. Сходимость расчетного и фактического химического состава шлака подтверждают адекватность выбранной физико-химической модели процесса. Установлены зависимости между степенью десульфурации, использования магния, расходом рудной части восстановительного блока и электрическими параметрами обработки.  10. Предложен алгоритм проектирования технологии обработки расплава чугуна одноэлектродным дуговым блоком в емкости произвольной вместимости. Алгоритм включает определение исходных данных, подпрограмму расчета условий обработки и программу расчета геометрических размеров дугового блока и электрических режимов.  11. Разработана и опробована на ООО НПЦ «Луганскметалл» технология внепечной десульфурации чугуна алюмотермическим восстановлением магния под слоем металлического расплава. Достигнута степень десульфурации 82-94%, степень использования магния на десульфурацию и растворение 77-93%, экономический эффект при обработке 2,4 т литейного чугуна составил 1008 грн за счет экономии десульфураторов и увеличения цены реализации продукции. | |