

Учитывая, что в Республике Беларусь нет своей сырьевой базы, а объемы производства качественных сплавов постоянно увеличиваются, то вопрос обеспечения в необходимом количестве ферросплавами является актуальным.

Целью данной работы является сокращение затрат на легирование сплавов на основе черных и цветных металлов и утилизация отходов производства.

Объектом исследования являются медьсодержащие шлаки – отходы производства бронзового и латунного литья.

На первом этапе работы проводили исследования химического и фракционного состава исходного шлака. Фракционный состав материала устанавливали методом ситового анализа. Химический состав шлака определяли методами рентгеноспектрального, атомно-адсорбционного и химического анализов.

Изучение гранулометрических характеристик материала показало, что для шлаков например от выплавки бронзы характерна большая доля крупной фракции при этом содержание металлической составляющей различных фракций в исследуемых шлаках составляет от 50 до 75 %. Методом рентгеноструктурного анализа на установке ДРОН-3 установлено, что в различных фракциях металлической составляющей бронзового шлака медь содержится как в чистом виде, так и в соединении с кислородом.

Исследования по механической обработке медьсодержащего шлака проводились на лабораторном измельчительном комплексе Исходный материал, предварительно пропущенный через сито с ячейкой 10 мм, поступает через бункер с питателем в мельницу. Тяжелая металлическая фракция после помола шлака попадает в бункер, а мелкая более легкая фракция подхватывается воздушным потоком, создаваемым вентилятором с регулируемым давлением, проходит через осадительный циклон в бункер.

В результате такой механической обработки произошло разделение шлака на две части: металлическую тяжелую и мелкую (дисперсную) более легкую. В зависимости от давления воздушного потока содержание металлической фракции от массы загружаемого шлака изменялось от 40 до 84%.

Результаты химического анализа, проведенные в лаборатории механико-технологического факультета, на установке Spectroscan MAX-GV показали, что металлическая и дисперсная составляющие шлака отличаются по составу. Так дисперсная часть шлака содержит 19-23% меди и небольшое количество олова, свинца, цинка, алюминия и кремния, а металлическая часть состоит на 87% из меди с незначительным количеством олова, свинца, железа.

Лабораторные испытания показали, что при легировании чугуна дисперсной фракцией шлака в зависимости от способа ее ввода степень восстановления меди составляет 85-95%. Получены положительные результаты по технологии плавки оловянистой бронзы с использованием в шихте тяжелой металлической фракции шлака.

На Лидском литейно-механическом заводе проведены промышленные испытания технологии легирования гильзового чугуна медью за счет использования в качестве присадки дисперсной части шлака. Установлено, что по химическому составу, структуре и механическим свойствам полученный сплав соответствует техническим требованиям на отливку гильз цилиндров ДВС. Использование данного материала позволяет заменить дорогостоящую первичную медь и за счет этого снизить на 20% себестоимость выпускаемой продукции.

©МГПУ имени И.П.Шамякина

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НАНЕСЕНИЯ УПРОЧНЯЮЩИХ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДУГОВЫХ ПЛАЗМОТРОНОВ

Ю.Н. КУПРАЦЕВИЧ

The summary. In work results conducted researches on automation of process of drawing of thin-film siliceous processes by sedimentation from arc plasma are presented at atmospheric pressure

Ключевые слова: дуговая плазма, тонкопленочное покрытие, технологический процесс, автоматизация.

Упрочнение металлических поверхностей нанесением тонкопленочных покрытий является новым направлением в повышении эксплуатационных характеристик металлических поверхностей, работающих в условиях взаимодействия с коррозионно - активными средами, высокотемпературной газовой коррозии, высоких контактных давлений и является ресурсосберегающей технологией, позволяющей достигать требуемых результатов с минимальными материальными и энергетическими затратами.

Повышение качества нанесения тонкопленочных защитных покрытий из дуговой плазмы при атмосферном давлении связано со стабильностью поддержания параметров процесса. Использование автоматической системы управления (АСУ) технологическим процессом с использованием ЭВМ позволяет значительно облегчить работу персонала и повысить точность экспериментальных исследований. АСУ без существенных доработок может быть использована в составе автоматических линий и робототехнических комплексов для нанесения тонкопленочных упрочняющих покрытий [1].

По результатам проведенных исследований были выработаны требования к автоматической системе управления процессом нанесения упрочняющих тонкопленочных покрытий из дуговой плазмы и показано, что точность настройки параметров процесса должна составлять 7–10 % от номинальных значений, а точность поддержания состава 2–3 %. На основании этого разработана новая АСУ, включающая в себя системы измерения и регулирования расходами газов, током дуги, температурой охлаждающей воды. Разработана структурно-логическая схема работы АСУ, которая предусматривает три основных этапа: предварительная настройка и запуск установки, контроль и коррекция параметров управления в процессе работы, останов системы по окончании работы и в случае возникновения аварийной ситуации. Результат получен на основе теоретических [1,2] исследований и испытаний лабораторной технологии.

Литература:

1. *Купрацевич, Ю.Н.* Использование регуляторов-расходомеров для автоматизации плазмохимических процессов / От идеи – к инновации: XVII Республик. студенч. науч.-практич. конф. / УО МГПУ им.И.П. Шамякина. – Мозырь, 29 апреля 2010. – Ч. 2. – с. 240.
2. *Купрацевич, Ю.Н.* Технология защиты контактирующих поверхностей при действии высоких контактных давлений нанесением тонкопленочных упрочняющих кремний содержащих защитных покрытий / От идеи – к инновации: XVIII Республик. студенч. науч.-практич. конф. УО МГПУ им.И.П. Шамякина – Мозырь, 28.04.2011. – Ч. 2. – с.271.

©БРУ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОЛОТКОВЫХ ДРОБИЛОК НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ

Н.В. КУРОЧКИН, Л.А. СИВАЧЕНКО

Represented by the ideology of hammer mills is to create a movement of this kind of material in the chamber when the beater rotor system made of separate sections with appropriate breaks, creating conditions for the county lockup on the motion of particles and give them the necessary kinematic characteristics that enhance the effectiveness of the impact elements on each from the ranks of beat

Ключевые слова: измельчение, бильная система, электромеханический модуль

Главным препятствием в дальнейшем развитии молотковых дробилок являются конструктивные исполнения привода, особенно для крупных типоразмеров с мощностью более 50 кВт, и несовершенством их рабочих процессов[1]. В последнем случае поведение материала в рабочей камере характеризуется высокой степенью неустойчивости, заключающейся в неравномерности приложения ударных импульсов различных бил на частицы различной крупности и получении продукта полидисперсного состава, а так же скачкообразным снижением интенсивности приложения ударных импульсов начиная с первых ударов по кускам материала, что связано с приданием им характера движения приближенного к движению концевых элементов бильной системы.

С целью дальнейшего совершенствования молотковых дробилок предлагается несколько конструктивных изменений этих машин. Во-первых, для управления процессом измельчения ротор целесообразно устанавливать под углом и таким образом изменять характер движения материала в рабочей камере совмещая достоинства дробилок с горизонтальными и вертикальными валами, во-вторых, выполнение бильной системы из отдельных секций, разделенных между собой свободными зонами, в-третьих встраиванием в центральную роторную часть дробилки электромеханических модулей на основе обратимых электродвигателей для каждой из рабочих секций.

Это в совмещенном виде реализуется установкой ротора дробилок под углом, а для дальнейшего их совершенствования привод выполняется в виде встроенных в центральную часть рабочей камеры электромеханических модулей на основе обратимых электродвигателей.

Представляемая идеология развития молотковых дробилок состоит в создании такого характера движения материала в рабочей камере, когда бильная система ротора выполняется из отдельных секций с соответствующими разрывами, создающими условия для затормаживания окружного движения частиц и придания им необходимых кинематических характеристик, обеспечивающих повышение эффективности действия ударных элементов на каждом из рядов бил.

Предложена дробилка имеющая электромеханические модули, которые снабжены обратимыми электродвигателями, позволяющими работать рабочему оборудованию не завися друг от друга, так же модули могут вращаться в разных направлениях с различной частотой. Корпус снабжен разборными крестовинами, позволяющие устанавливать и фиксировать данные модули.

Электромеханический модуль представляет собой встроенный обратимый электродвигатель с закрепленным на нем набором ударных элементов.

Литература

1. *Сиваченко Л.А.* Технологические аппараты адаптивного действия/ Л.А.Сиваченко [и др.]. – Минск, изд. центр БГУ, 2008. – 375с.:ил.