

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ЭКСПРЕСС – КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ФЕРРОАЛЮМИНИЕВЫХ БРИКЕТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА

Т.В. Котлубовская, И.А. Котлубовский, М.В. Ключкина

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Статья посвящена разработке проекта экспресс – методики контроля качества ферроалюминиевых брикетов в процессе их производства.

Ключевые слова: ферроалюминиевый брикет, масса, экспресс-контроль качества.

Металлургия в России несколько последних столетий является основой промышленности страны [1]. Одним из важнейших аспектов металлургии является процесс раскисления при плавке. В качестве раскислителя, зачастую, используется алюминий, причём до последнего времени использовались отливки алюминия. Однако, процесс производства отливок достаточно дорогой, поскольку для расплава и отливки алюминия расходуется много электроэнергии. Использовать же отходы алюминия (стружку, мелкие куски), имеющиеся в большом количестве на механическом производстве, не имело большого смысла по причине низкого процента реализации сырья, так как много стружки сгорает, не расплавляясь. Угар (то есть потери) порой доходит до 60%. Однако, в случае очень плотно спрессованной стружки, угар снижается до 2-5%. Для снижения затрат, связанных с производством литевого алюминия используется технология изготовления раскислителя из спрессованной смеси алюминиевой стружки и стружки низкоуглеродистых сталей методом двустороннего гиперпрессования. Именно при таком методе прессования достигается достаточная технологическая плотность брикета (до 75-85% плотности металла) и достаточная транспортная прочность (согласно ГОСТ 2787-75 потеря веса брикета при транспортировке, погрузке и разгрузке не должна составлять более 5%). Кроме всего прочего, первично решается проблема утилизации металлической стружки металлообрабатывающих предприятий, которая в спрессованном состоянии занимает намного меньше места при хранении, проще транспортируется и полнее используется при переплавке.

Ферроалюминиевый брикет является

раскислителем в процессе плавки чёрных металлов. И процент содержания стальной и алюминиевой стружки в его составе чётко определён. В случае изменения процентного содержания любого компонента более, чем на 4-5%, процесс раскисления происходит ненадлежащим образом, и качество расплава существенно снижается. При производстве ферроалюминиевых брикетов, точность процентного содержания компонентов можно определить путём взвешивания отпрессованного брикета, поскольку плотность стали и алюминия различна. И, в случае расхождения долей содержания стружки более допустимого, есть возможность добавить в смеситель необходимый компонент в нужном количестве, не вырабатывая смесь до конца.

Таким образом, контролируя процентное содержание алюминиевой и стальной стружки в брикете путём его взвешивания и корректировки текущего объёма смесителя, до загрузки следующего смесителя, повышается процент качественных брикетов.

То есть, решить проблему недостаточно высокого количества качественных брикетов для раскисления в процессе их производства, возможно путем осуществления экспресс-контроля массы брикета на определенном этапе производственного цикла.

Вышеизложенное послужило основанием для постановки цели работы: "Исследовать зависимость компонентного состава ферроалюминиевых брикетов от их массы и разработать методику контроля качества изготавливаемых брикетов непосредственно в процессе производства".

Для реализации поставленной цели необходимо разработать автоматизированную информационно-измерительную систему контроля качества (компонентного состава)

ферроалюминиевых брикетов".

На рисунке 1 представлена функциональная схема разрабатываемой системы, состоящая из блоков, отвечающих за

процесс производства ферроалюминиевых брикетов и блоков, отвечающих за измерение и контроль информативных параметров.

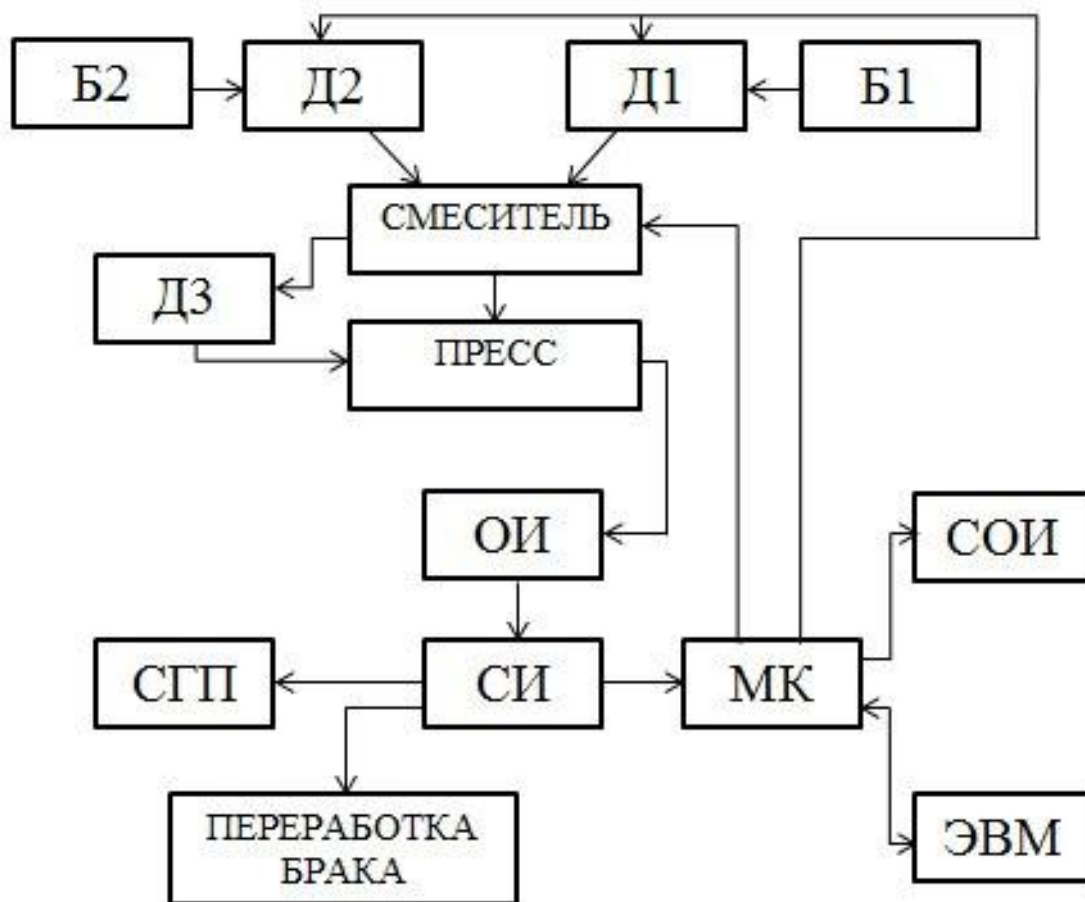


Рисунок 1 – Функциональная схема производства ферроалюминиевых брикетов и контроля качества (компонентного состава) готовой продукции: Б1,Б2 – бункеры подачи стружки; Д1, Д2 – дозаторы стружки; Д3 – дозатор смеси; СМ – смеситель; ПГ – пресс гидравлический; ОИ – объект измерения (брикет); СИ – средство измерения; МК – микроконтроллер; СГП – склад готовой продукции; ПБ – участок переработки брака; СОИ – средство отображения информации; ЭВМ – электронно-вычислительная машина

Цикл производства брикетов начинается с того, что в бункеры Б1 и Б2 загружается подготовленная стружка необходимого размера и состава (то есть, очищенная от грязи, другой стружки, масла, смазочно-охлаждающей жидкости и измельченная до нужной фракции).

С помощью весовых дозаторов Д1 и Д2, стружка в необходимом количестве подается в смеситель СМ.

После перемешивания в смесителе двух компонентов (алюминиевой и стальной стружки), готовая смесь дозируется дозатором Д3 в зону прессования на

гидравлический пресс ПГ, где и происходит прессование смеси в брикет (объект измерения ОИ).

По окончании процесса прессования, оператор-контролер производит контрольное взвешивание брикета.

Микроконтроллер МК, имея контрольную массу брикета, определяет необходимость корректировки состава смеси.

В случае необходимости корректировки, соответствующий сигнал подается на один из дозаторов Д1 или Д2 для выравнивания необходимого соотношения компонентов и далее - на смеситель, где запускается новый цикл смешения. А оператор, тем временем,

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ЭКСПРЕСС – КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ФЕРРОАЛЮМИНИЕВЫХ БРИКЕТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА

отправляет забракованный брикет на переработку.

Если необходимости в корректировке состава смеси нет, то сигнал на дозаторы Д1 и Д2 не поступает, нового смешивания не происходит, а брикет отправляется на склад готовой продукции СГП.

После этого система переводится в автоматический режим, вплоть до завершения полного цикла прессования, пока вся готовая смесь не будет израсходована.

Такой экспресс-контроль качества ферроалюминиевых брикетов, позволяет значительно сократить процент бракованных изделий, экономит время и материальные средства производителя.

Для сбора и обработки данных будет использован один из микроконтроллеров семейства AVR, выполняющий 16 миллионов операций в секунду при частоте 16 МГц [2].

В качестве средства отображения информации можно использовать жидкокристаллический модуль МТ-12232А [3,4].

Выводы

Разрабатываемая методика контроля качества (компонентного состава) ферроалюминиевых брикетов, позволит осуществлять экспресс-контроль качества изделий в процессе производства, что значительно повысит процент качественной готовой продукции на выходе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. История металлургического производства в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://5sklad.ru/metalloprokat/istoriya-metallurgicheskogo-proizvodstva-v-rossii/>
2. Анатомия микроконтроллеров АТмега [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://datagor.ru/microcontrollers/271-anatomija-mikrokontrollerov-atmega.html>
3. Т. В. Котлубовская. Разработка метода контроля качества тротуарной плитки по уровню и плотности технологической жидкости поплавковым первичным измерительным преобразователем / Котлубовская Т. В., Аксенов А. О. // Ползуновский альманах. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – №1. – с. 126-128.
4. Т. В. Котлубовская. Разработка проекта экспресс-контроля качества бетонного кирпича в процессе производства / Котлубовская, Т. В., Котлубовский И. А., Лелеченко И. В. // Ползуновский альманах. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. – №2. – с. 208-211.

Котлубовская Татьяна Викторовна – к.т.н., доцент, тел.: (3852) 290913, e-mail: tavikot2010@mail.ru; **Котлубовский Игорь Александрович** – инженер-конструктор ООО "ГазобетонПромТехнологии", e-mail: kotluigor@yandex.ru, **Клюкина Мария Викторовна** – студентка.