

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СВЯЗОК НА ПРОЦЕСС ГРАНУЛЯЦИИ ЗОЛОШЛАКОВ

Н.А. Фок, Д.И. Гильмияров, А.А. Михайленко, К.В. Орлянский

Представлены результаты исследования наиболее распространённых связок для грануляции золошлаков ТЭЦ с целью их последующего дожигания, определены показатели прочности гранул сырцовых, после сушки и после обжига.

Ключевые слова: золошлаковые отходы ТЭЦ, дожигание, кипящий слой, связующие добавки.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время во многих странах, в том числе в России, накоплен достаточно большой опыт применения золошлаковых материалов во многих отраслях народного хозяйства, в том числе и в строительной индустрии. Однако предложенные решения не нашли широкого внедрения по ряду причин. Одна из главных заключается в высоком содержании в отходах остатков не догоревшего угля, количество которого часто составляет 10-25% [1]. Влияние повышенного содержания недогоревшего угля на свойства материалов – значительно. Поэтому необходимо прокаливать и молоть золошлаки ТЭЦ для их эффективного использования. Для решения данной проблемы дожигания угольных остатков предлагается использовать котлы кипящего слоя, разрабатываемые и поставляемые различными организациями. Данное оборудование уже более 10 лет используется для дожигания котельных шлаков и других малокалорийных угольных смесей на предприятиях Алтайского края и за его пределами. Оно может использоваться и для дожигания золошлаковой пульпы ТЭЦ из ГЗУ после её обезвоживания.

Для прокаливания ЗШО в котле кипящего слоя сырьё необходимо гранулировать. Гранулы получают в различных устройствах часто с применением прессования и различных связок [2]. С целью обеспечения требуемой прочности гранул, в смесь вводят связующие добавки (глину, известь, жидкое стекло и др.) в количестве 3-15%.

Целью работы является проведение испытаний наиболее распространённых связок, определение прочности гранул сырцовых, после сушки и после обжига.

СЫРЬЕВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для проведения эксперимента были отобраны три пробы ЗШО из золотвала ТЭЦ-ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК №1/2 2012

2 г. Барнаула и ЗШО из отвала Рубцовской ТЭЦ. Характеристики материалов приведены в [1]. Эти отходы получены от сжигания каменного угля Кузбасса марки СС.

В качестве связок применяли Кузнецкий каменный уголь - 15%, глину (суглинок пылеватый с 15% глинистых минералов) - 5,10,15%, известь (с содержанием активных СаО и MgO - 90%) – 3,6, 9%, натриевое жидкое стекло – 1,3,5%.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Золошлаковые отходы сначала в естественном состоянии, а затем с добавкой 15% угля; 5, 10, 15% глины; 3, 6, 9% извести и 1, 3, 5% жидкого стекла увлажнялись до формовочной влажности смеси 12-15%. После этого из массы формовались образцы-цилиндры диаметром и высотой 50мм при удельном давлении прессования 10, 15 и 20 МПа с равномерной подачей нагрузки. Далее полученные образцы были подвергнуты испытанию на прочность при сжатии. Для каждой связки определяли прочность 1) сырцовую (сразу после формования) 2) после сушки при 100⁰С и 3) после обжига при 800⁰С – температура горения в котле кипящего слоя.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сырцовая прочность гранул изготовленных из ЗШО в чистом виде (без добавок) пропорциональна удельному давлению прессования и при 20 МПа достигает 0,3 МПа (рисунок 1). Рекомендуемая прочность сырцовых гранул составляет 0,1-0,5 МПа [3]. После сушки и обжига при исследованном удельном давлении прессования в 10, 15 и 20 МПа гранулы имеют малую прочность и даже рассыпаются в порошок и не могут быть использованы для обжига в среде кипящего слоя.

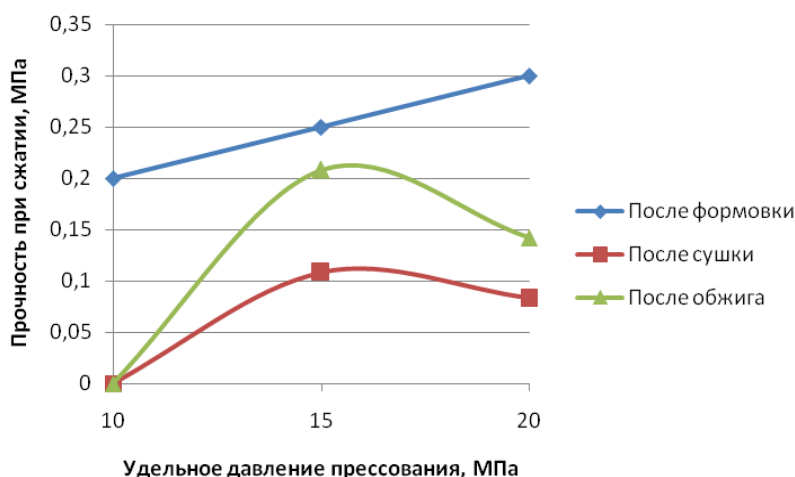


Рисунок 1 – Зависимость прочности при сжатии образцов из ЗШО без добавок от удельного давления прессования после формования, сушки и обжига

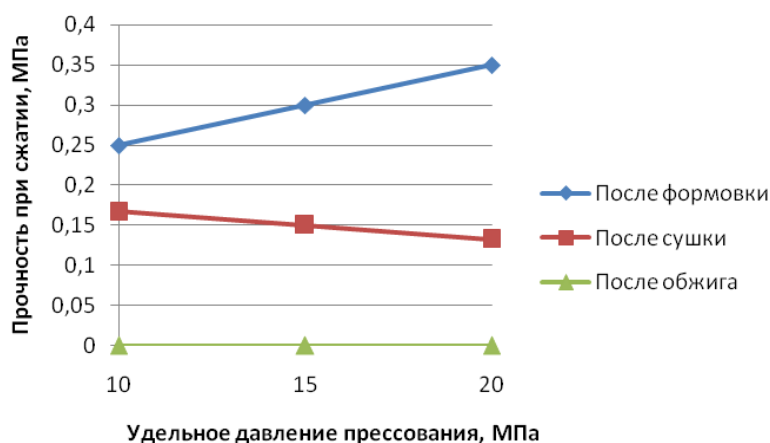


Рисунок 2 – Зависимость прочности при сжатии образцов из ЗШО с добавкой 15% угля от удельного давления прессования после формования, сушки и обжига

Из рисунка 2 видно, что в качестве связки для получения гранул нельзя применять уголь, т.к. при любом предложенном удельном давлении прессования, прочность гранул после обжига равна нулю. Глину (суглинок) в качестве связующей добавки для изготовления гранул рекомендовать можно, но в количестве не менее 10%. Достаточно хорошие значения прочности были получены после формовки гранул при любом предложенном количестве глины, однако при введении 5% глины после сушки гранул значения прочности оказались минимально допустимыми (рисунки 3, 4).

Из предложенных связок известь лучшим образом обеспечивает требуемые показатели прочности гранул, особенно после их сушки. После обжига идёт значительное снижение прочности гранул (на 30-70%), однако это снижение является допустимым. Добавка

3% извести даёт минимально допустимое значение прочности после обжига, поэтому рекомендуется использовать в качестве связки при грануляции ЗШО 6-9% извести (рисунки 5, 8).

При использовании в качестве связки жидкого стекла, наилучшие результаты по показателям прочности были достигнуты при его введении в количестве 5% на стадии формования, сушки и обжига гранул, причём разница в показателях прочности была незначительной при предложенных удельных давлениях прессования. Что касается добавки в количестве 1% и 3%, то их также можно рекомендовать к использованию в качестве связок для грануляции ЗШО, однако нужно учитывать, что при введении 1% добавки жидкого стекла, прочность после сушки имеет минимально допустимое значение (рисунки 6, 7).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СВЯЗОК НА ПРОЦЕСС ГРАНУЛЯЦИИ ЗОЛОШЛАКОВ

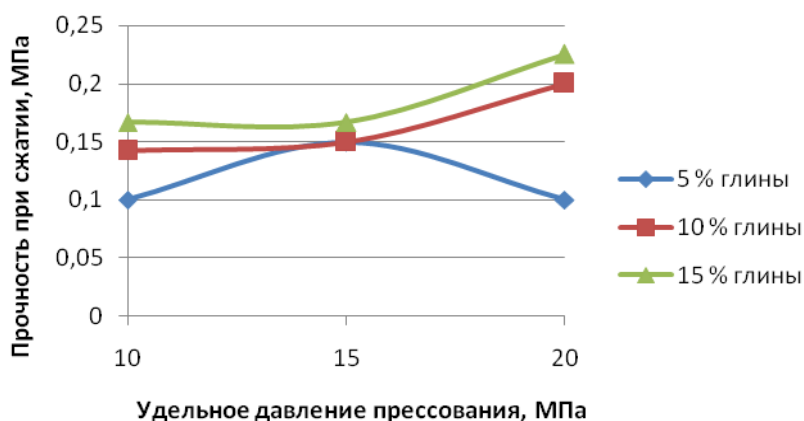


Рисунок 3 – Зависимость влияния процента введённой глины на прочность гранул, прошедших сушку

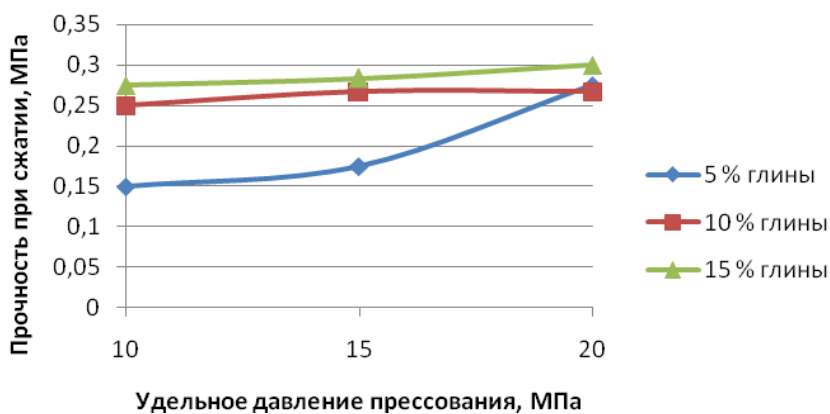


Рисунок 4 - Зависимость влияния процента введённой глины на прочность гранул, прошедших сушку и обжиг

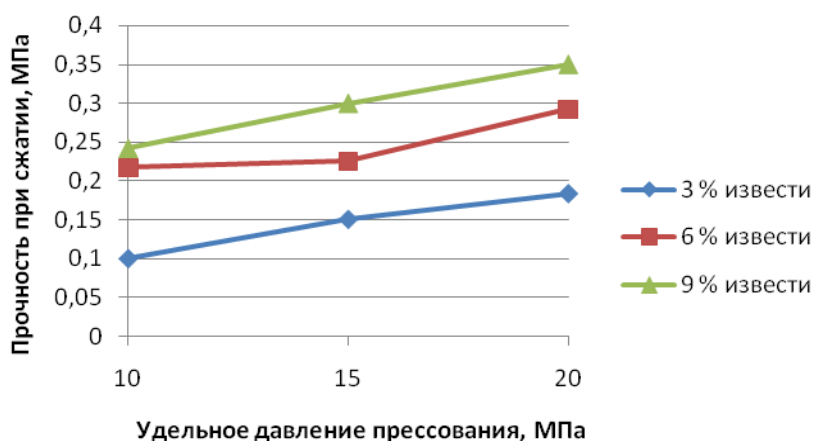


Рисунок 5 – Зависимость влияния процента введённой извести на прочность гранул прошедших сушку и обжиг

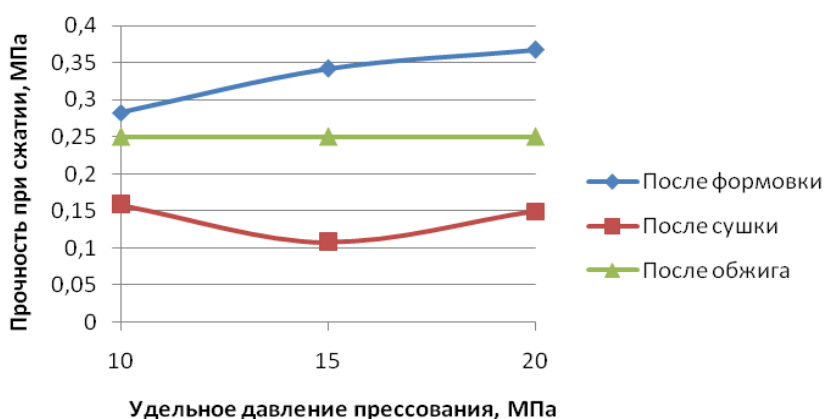


Рисунок 6 – Зависимость влияния 1% введённого жидкого стекла на прочность гранул прошедших сушку

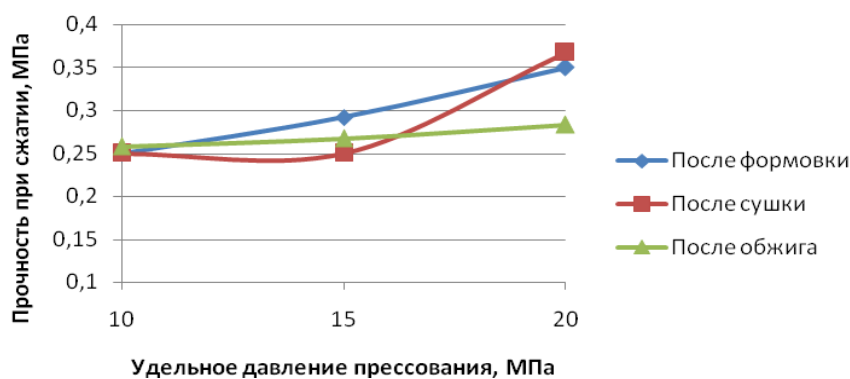


Рисунок 7 – Зависимость влияния 5% введённого жидкого стекла на прочность гранул прошедших сушку и обжиг

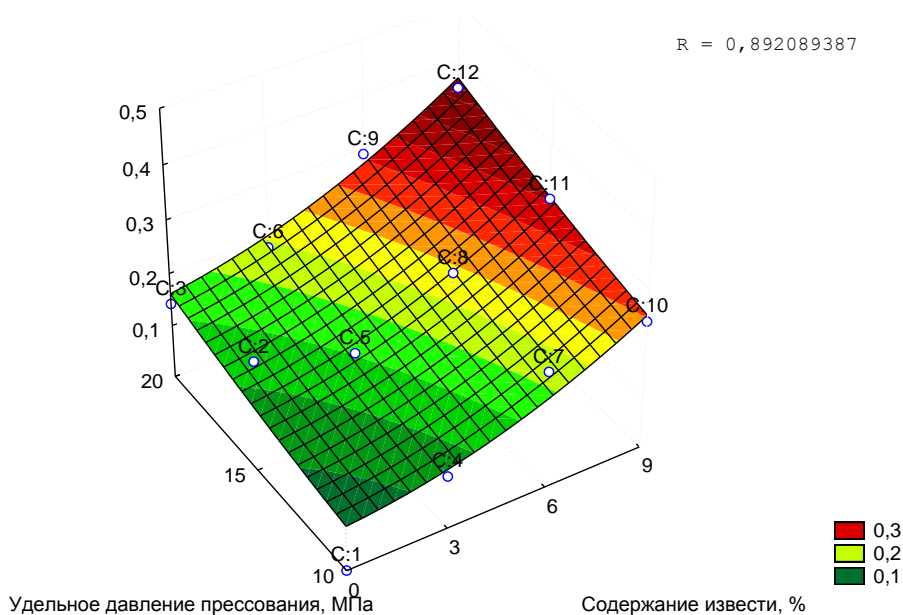


Рисунок 8 – Зависимость прочности гранул из ЗШО после обжига от давления формования и количества вводимой извести

ВЫВОДЫ

Исследуемые связи для грануляции ЗШО по разному влияют на показатели прочности получаемых гранул на стадиях формирования, сушки и обжига.

Не допускается изготовление гранул для предложенных сырьевых материалов без связок, а также с добавкой 15% каменного угля, так как полученные результаты показателей прочности не удовлетворяют минимально допустимым требованиям. Остальные связки можно рекомендовать к применению, однако необходимо учитывать, что при использовании глины следует вводить её в количестве не менее 10%, жидкого стекла – не менее 3%. Лучше всего на показатели прочности оказала влияние известь. Рекомендуемое оптимальное её количество 6-9%. При соблюдении определённых требований рекомендуемые связки дадут возможность получения гранул из ЗШО с оптимальной прочностью, достаточной для прокаливания в котле ки-

пящего слоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Овчаренко Г.И., Фок Н.А., Гильмияров Д.И., Баландин И.С., Переработка кислых зол и золошлаков ТЭЦ в силикатный кирпич // Ползуновский вестник: Изд-во АлтГТУ. -, 2011. – № 1. – С. 148-152с.
2. Тимашев В.В., Сулименко Л.М., Альбац Б.С. Агломерация порошкообразных силикатных материалов. - М.: Стройиздат, 1978. - 136с.
3. Уфимцев В. М. и др. О современных технологиях складирования дисперсных промышленных отходов. Результаты опытно-промышленной грануляции золы березовского угля // Энергетическое строительство. 1984.- № 11.- С. 51-53.

Фок Н.А. - аспирант, Гильмияров Д.И. - аспирант, Михайленко А.А. - студент, Орлянский К.В. - студент, Алтайский государственный технический университет, E-mail: egogo1980@mail.ru.

УДК 666.952.2

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА И СВОЙСТВ ВЫСОКОКАЛЬЦЕВЫХ ЗОЛ И ИХ СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

В.Б. Францен, Ю.В. Щукина, Е.Ю. Хижинкова, Л.Г. Плотникова, В.Л. Свиридов

Рассмотрено изменение свойств высококальцевых зол в зависимости от их состава и основности. Установлены многочисленные корреляционные взаимосвязи между составом и свойствами зол, реализованные при производстве золосодержащих строительных материалов

Ключевые слова: высококальцевые золы, состав и свойства, основность зол, статистические взаимосвязи.

ВВЕДЕНИЕ

Высококальцевые золы ТЭЦ от сжигания углей Канско-Ачинского Бассейна (КАБ) на протяжении многих десятилетий привлекают внимание исследователей и строителей как потенциальное высококачественное местное сырье. Однако ряд обстоятельств не позволяет применять такие золы бесконтрольно для производства различных строительных материалов. Прежде всего, это наличие в золе свободной извести в разных количествах и часто в таких, которые приводят к разрушению золоматериалов по причине позднего гашения свободного СаО. Другой особенностью зол углей КАБ является широкая изменчивость их состава и свойств. Это не позволяло без детальных исследований предложить устойчивые технологии золома-

териалов. Так, строительство зданий из неавтоклавно-го зольного газобетона в Красноярске-26 в начале 60-ых годов осуществлялось методом проб и ошибок. То есть, под каждую новую партию золы подбирался оптимальный состав и технология газобетона.

В связи с широким возможным колебанием состава и свойств зол, остро возникла потребность в более точной оценке статистики изменения состава зол и разработки на её основе экспресс-методов анализа. Работа по статистической оценке изменения состава зол углей разных разрезов была проведена главным образом в СибВТИ (г. Красноярск), АлтГТУ и СибЗНИИЭПе. Эти исследования к концу 80-ых годов были суммированы и изложены нами в [1]. В дальнейшем требовалась трудоёмкая кропотливая работа по ста-