Аверина Г.Ф., Черных Т.Н., Крамар Л.Я.
Влияние фактора фракционной неоднородности магнезиального сырья на
свойства получаемого вяжущего

Южно-Уральский Государственный Университет»

(Россия, Челябинск)

doi:10.18411/lj2016-4-01

Аннотация

В статье подробно рассмотрен процесс обжига магнезиальных горных пород, с учетом размеров зерен сырьевого материала. Приведены результаты исследования технических и эксплуатационных свойств вяжущих, получаемых на основе магнезитового сырья разного фракционного состава. По результатам исследования сделан вывод о необходимости нормирования исходного фракционного состава магнезитовой шихты с целью получения на ее основе качественного вяжущего строительного назначения.

Ключевые слова: магнезит, обжиг, фракционный состав, магнезиальное вяжущее, пережог, остаточный магнезит.

Введение

Усовершенствование промышленного производства магнезиального вяжущего является важной научно-производственной задачей на сегодняшний день. Опыт специального производства каустической магнезии, применяемой в строительстве, в России и за рубежом предполагает для получения вяжущего использование высокомагнезиальных горных пород низких сортов, непригодных для производства огнеупоров и накапливающихся в отвалах карьеров при добыче этих пород. Следовательно, для производства магнезиальных вяжущих строительного назначения используются уже дробленые породы, с размером зерен 60...0 мм или 40...0 мм.

Основным этапом производства магнезиального вяжущего является процесс обжига. В основном, для обжига кусковых материалов используют следующие виды печей: шахтные, пересыпные, вращающиеся, а также в меньшей степени печи кипящего слоя. Промышленно в мировой практике магнезиальные вяжущие производят только из магнезита и брусита.

Процесс обжига магнезита с целью получения оксида магния является непрерывным и включает три последовательные стадии: декарбонизацию, уплотнение и кристаллизацию полученного материала с образованием периклаза разной степени закристаллизованности. Магнезит при нагревании до температуры 540...650⁰С теряет углекислый газ и превращается в слабозакристаллизованный периклаз (MgO), известный под названием жженной магнезии, которая при дальнейшем нагревании постепенно кристаллизуется до размеров кристаллов от 30 до 50 мкм, такой периклаз является магнезиальным вяжущим строительного назначения или каустическим магнезитом [1]. Протекание этих процессов зависит не только от температуры и длительности обжига, но также от размеров зерен обжигаемого материала, из-за замедленной диффузии процессов в зерне от его периферии к центру при термической обработке. В то время как процесс декарбонизации начинается в центральной части зерна, его оболочка уже проходит стадию уплотнения и кристаллизации. Следовательно, к моменту полной кристаллизации MgO до кристаллов требуемых размеров в центре, на периферии начинает формироваться пережог. А при недостаточном времени обжига в центральной части зерен остаются неразложившийся MgCO₃ и слабозакристаллизованный MgO. В обоих случаях происходит ухудшение качества вяжущего. В первом случае качество вяжущего ухудшает пережог (сильно закристаллизованный оксид магния) – материал, инертный в начальные сроки твердения, но реагирующий с водой в затвердевшем магнезиальном камне в более поздние сроки с увеличением объема ~2,5 раза, что вызывает значительные напряжения в структуре материала и, как следствие, образование сквозных трещин [3,4].

Во втором случае, вяжущее будет отличаться высокой склонностью к появлению паутинообразных трещин в начальные сроки твердения. Образование

трещин в материале приводит в свою очередь к существенным сбросам прочности магнезильного камня и ухудшению всех характеристик материала [2].

Таким образом, неоднородность обжига кускового магнезильного сырья может привести к нестабильности состава вяжущего на его основе из-за одновременного содержания в нем недожога и пережога, а так же ухудшению технических характеристик получаемого на его основе магнезильного камня.

Поэтому изучение фазовых превращений при обжиге сырого магнезита необходимо проводить с учетом фактора фракционной неоднородности.

Целью данного исследования является оценка значимости факторов влияющих на процесс обжига магнезита для получения вяжущего строительного назначения.

Материалы и методы исследования

Для исследования был принят кристаллический магнезит третьего сорта Карагайского месторождения Саткинской группы.

Обжиг пород проводился в камерной печи ПКЛ–1,2. Получаемые при обжиге материалы оценивались комплексным исследованием с применением дериватографии, рентгенофазового анализа и стандартных методов.

Назначены варьируемые факторы размер фракции обжигаемого сырья, температура обжига шихты и длительность обжига.

Исследовательская часть

При обжиге кускового материала значимым фактором, помимо температуры и длительности обжига, является размер кусков в составе фракции. С целью определения оптимального режима обжига сырого магнезита и выявления влияния состава продуктов обжига на эксплуатационные свойства магнезильного цемента был реализован 3-факторный эксперимент. Основными факторами стали температура обжига шихты в диапазоне 800...1000⁰С, длительность обжига в пределах 1...3 часов, и фракционный состав сырья от 5...10 до 20...40 мм. В результате математической обработки проведенных исследований были получены зависимости плотности вещества, содержания недожога и остаточного кальцита в вяжущих. Анализ выявленных зависимостей позволяет отметить следующие закономерности. Декарбонизация MgCO₃ при температуре 800⁰С выдержке 1 час протекает в магнезите не полностью. Максимально количество недожога (17,7%) осталось при обжиге фракции 20...40 мм. Несколько меньше неразложившегося магнезита (5%) наблюдается при обжиге шихты с зернами размером 5...10 мм. Для фракции 10...20 мм декарбонизация магнезита при тех же условиях прошла полностью. Увеличение изотермической выдержки до 1,5 часов приводит к полному разложению исходного магнезита.

Рисунок 1 – Влияние условий обжига магнезита на содержание остаточного CaCO₃ (% от исходного содержания в породе) в магнезильном вяжущем.

Наибольшее содержание остаточного кальцита, при одних и тех же температурах и времени выдержки, присутствует в продуктах обжига шихты с фракцией 20...40 мм (60-80% от исходного содержания кальцита в породе). Меньшее количество остаточного кальцита (40-70%) наблюдается при обжиге зерен крупностью 5...10 мм и наименьшее - 30-50% отмечено при обжиге фракции 10...20 мм. Снижение количества остаточного кальцита до допустимых пределов (4...4,5%) возможно при температуре обжига свыше 900⁰С и изотермической выдержке от 1,5 до 3 часов.

На обжиг магнезита крупных фракций с целью получения качественного магнезиального вяжущего средней истинной плотности 3,45...3,50 г/см³ требуется повышение температуры обжига до 900...1000⁰С и время обжига 1,5...3 часа.

Вывод

1. Таким образом, для получения магнезиального вяжущего отвечающего стандартам качества ТУ 5745-004-70828456-2005 для фракций 20...40 мм необходимо проводить обжиг при повышенных температурах (до 1000⁰С) с изотермической выдержкой 2...3 часа.

2. Следовательно, при обжиге шихты, состоящей из смеси фракций 0...40 мм, получаемое вяжущее будет неоднородным по фазовому составу, так как в нем возможно содержание оксида магния высокой, низкой и нормальной активности.

3. Для обеспечения качества вяжущего, производимого на основе высокомагнезиальных горных пород, необходимо получать равномерно закристаллизованный MgO, обеспечивающий получение магнезиального камня со стабильными свойствами.

4. Для получения вяжущего строительного назначения во вращающихся и пересыпных печах необходимо использование дробленых пород с размером зерен 20...0 мм и содержанием зерен размером свыше 20 мм в количестве не более 5%.

Список используемых источников информации

1. Белянкин, Д. С. Петрография технического камня / Д.С. Белянкин, Б. В. Иванов, В. В. Лапин – М.: АН СССР, 1952. – 583 с.
2. Ваганов, А.П. Ксилолит. Производство и применение / М.: Госиздат, 1959. – 144 с.
3. Крамар, Л.Я. Бетоны на магнезиальных вяжущих для водостойких полов / Л.Я. Крамар, А.С. Королев, В.М. Горбаненко, С.В. Нуждин, // Проблемы повышения надежности и качества строительства: сб. статей. – Челябинск, 2003. – С. 15-18.
4. Нуждин, С.В. Модифицированные магнезиальные вяжущие повышенной водостойкости [Текст] / С.В. Нуждин, Л.Я. Крамар, Б.Я. Трофимов // сб. науч. тр. / НГАУ. – Новосибирск, 2002. – Вып. 43. – С. 34-18.

Аксёнова Э.В.

Критика линь и конфуцианства

*Евразийский Лингвистический Институт Московского Государственного
Лингвистического Университета
(Россия, Иркутск)
doi:10.18411/lj2016-4-02*

Критика Линь Бяо и Конфуция (批林批孔运动) – название кампании 1973-1976 гг, организованной Мао Цзэдуном. Политические кампании в этот период стали неотъемлемой частью политической идеологии [9], а идеологический дискурс и в настоящее время идеология представляет собой важный элемент государственной политики [1]. Все это происходило в условиях отрыва от соцлагеря и разрыва советско-китайских отношений [13]. Для чего лидеру Китая понадобилось проводить данную кампанию уже после смерти своего приближенного? Линь Бяо был очень близок с Мао Цзэдуном, но по мере наращивания политической силы маршала, между ними происходило все больше конфликтов, которые в свою очередь привели к необратимым последствиям.

Для начала нужно разобраться, что же такое конфуцианство и почему Мао Цзэдун считал, что оно может причинить вред успешному развитию Китая. Конфуцианство - это система этики, образования, государственной мудрости. Автор