

ПРУП «БЦЗ» проводится выпуск опытной партии клинкеров с использованием в качестве кремнеземистой добавки супесей «Хадосового» месторождения.

ЛИТЕРАТУРА

1 Туровский, Л.Н. Сухой способ производства цемента в Республике Беларусь. Опыт и перспективы / Л.Н. Туровский, В.П. Бильдюкевич, Е.Я. Подлuzский, В.М. Сырвачев. // Строительная наука и техника. -2005. № 2.

2 Древицкий, Е.Г. Повышение эффективности работы вращающихся печей. / Е.Г. Древицкий, А.Г. Добровольский, А.А. Коробок. - М.: ВНИИЭСМ, 1994.

УДК 666.923

Я.В. Габрусева, мл. науч. сотр.; В.Л. Бильдюкевич, канд. техн. наук
(УП «НИИСМ», г. Минск)

М.И. Кузьменков, проф., д-р техн. наук (УО «БГТУ», г. Минск)
**МАЛОЭНЕРГОЕМКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
СТРОИТЕЛЬНОЙ ИЗВЕСТИ**

В последние годы в Республике Беларусь возрастают объемы строительства жилья, что влечет за собой увеличение выпуска строительных материалов, в частности ячеистого бетона и силикатного кирпича. Производство силикатных автоклавных материалов связано с применением разнообразного сырья: цемента, извести, песков различного происхождения. Применяемое сырье характеризуется изменчивостью вещественного состава и технических характеристик, что обуславливает внесение корректировок в технологический процесс, оказывает влияние на физико-химические превращения при получении готовой продукции.

В производстве автоклавных материалов всегда остро стоял вопрос о качестве производимой извести. Для производства извести республика располагает большими запасами мела, который характеризуется высокой карьерной влажностью (среднегодовая влажность 23-26%) и весьма низкой прочностью. Рыхлое и влажное сырье предопределило сегодняшнюю технологию производства извести - обжиг извести производится во вращающихся печах по мокрому способу.

На сегодняшний день практически вся производимая в республике известь относится ко второму сорту, с содержанием активных $\text{CaO} + \text{MgO}$ не менее 80%, и имеющая время гашения 2-5 мин при температуре около 90 °С. В производстве силикатного кирпича наиболее

предпочтительной является быстрогасящаяся известь, позволяющая снизить время пребывания силикатной смеси в реакторах, что благоприятно сказывается на скорости технологического процесса.

В то же время в производстве ячеистого бетона желателен использование извести первого сорта, среднегасящейся (время гашения 8-25 мин), с плавным темпом набора температуры, что предполагает формирование оптимальной архитектуры пор.

В условиях вынужденного применения низкокачественной извести заводами-потребителями Республики Беларусь для обеспечения заданной нормативной марки по прочности автоклавных силикатных материалов приходится идти на повышение средней прочности изделий за счет повышения тонкости помола, активности вяжущего и увеличения продолжительности автоклавной обработки, что влечет за собой перерасход материальных и энергетических ресурсов. При этом в условиях изменяющихся свойств извести приходится постоянно корректировать параметры формовочных смесей, особенно при производстве ячеистобетонных изделий, чтобы обеспечить необходимые условия формирования структуры изделий.

Во многих зарубежных странах уже более 40 лет существуют стандарты, регламентирующие требования к извести отдельно для силикатного кирпича и ячеистого бетона. В республике действует один стандарт на известь ГОСТ 9179-77, который не полностью отражает требования к извести для производства автоклавных материалов.

Таким образом, наиболее актуальными вопросами в производстве извести являются: получение извести со стабильными техническими характеристиками, а также производство извести с определенным набором свойств.

Наиболее перспективным с теплотехнической точки зрения является обжиг влажного мелового сырья в циклонных печных агрегатах по скоростному режиму, обеспечивающему получение извести, свойства которой лежат в широком диапазоне.

Технология производства порошковой извести на основе скоростных процессов теплообмена включает следующую последовательность стадий. Мел из карьера автосамосвалами подается в приемное отделение, подача мела из приемного отделения в пластинчатый питатель осуществляется мостовым краном с грейферным захватом. На выходе из питателя установлена быстроходная вал-фреза, производящая дробление крупных кусков мела до размера кусков не более 100 мм. Дробленый мел ленточным конвейером подается в роликовый грохот, где происходит дробление мела и выделение камневидных включений. Мел, прошедший первичное дробление подается в дро-

билку-сушилку, где происходит сушка и тонкое измельчение мела до пылевидного состояния, теплоносителем служат отходящие дымовые газы от сгорания топлива в декарбонизаторе, отбираемые из второй ступени теплообменников. Измельченный и высушенный мел газовым потоком подается в воздушный сепаратор из которого крупная фракция возвращается на домол в дробилку-сушилку, а дымовые газы с мелкой фракцией мела, высушенного до влажности не более 1% поступают в циклон-осадитель. Дымовые газы из циклона подаются на очистку в рукавный фильтр. Осажденный мел поступает в бункер сырьевой муки, из бункера сырьевая мука подается на весовой дозатор, дозирующий мел для подачи в обжиговую часть агрегата. Мука попадает в циклонный теплообменник второй ступени, нагревается отходящими газами и поступает в реактор-декарбонизатор. В декарбонизаторе под воздействием температуры 950-1000 °С от сжигания топлива происходит разложение карбоната кальция и получение порошковой извести. Известь выделяется из газового потока в циклоне-теплообменнике первой ступени и поступает в бункер томления. В бункере томления происходит пассивация извести. Продукт с заданными свойствами получают за счет регулирования времени пребывания извести в бункере томления. Для охлаждения известь подается в трехступенчатый циклонный холодильник. Охлажденная до температуры 200-300 °С известь подается в вертикальную трубу-охладитель и затем с восходящим потоком охлаждающего воздуха поступает в проходной сепаратор. Выделенные сепаратором крупные частицы доизмельчаются в молотковой дробилке, а порошковая известь из воздуха осажается в циклоне-осадителе и попадает в бункер готовой продукции. Из бункера известь пневматическим транспортом подается в silo склад извести.

Декарбонизатор представляет собой вертикальный цилиндр с пережимами в нескольких местах печи по высоте, которые обеспечивают высокую турбулентность и образуют «локальные очаги кипящего слоя». Конструкция реактора-декарбонизатора предполагает прямолинейное движение тонкодисперсных частиц сырья и движение с осевым смещением для частиц более грубой фракции. В результате такого аэродинамического режима в печи происходит интенсивный теплообмен и компенсируется различная потребность в продолжительности обжига для частиц различного размера, что позволяет получать однородный продукт. Схема скоростного обжигового агрегата представлена на рисунке 1.

Технология скоростного обжига позволяет получать известь первого и второго сорта (в зависимости от химического состава сы-

рья). Расход топлива при производстве извести по скоростной технологии составляет 180-200 кг у.т./т при влажности мела 25%, существующие технологии производства извести по «мокрому» способу обеспечивают расход топлива 300÷310 кг у.т./т.

Технология обладает рядом преимуществ, в частности:

- Для производства извести используется мел природной (карьерной) влажности. В отличие от применяемой ныне технологии вода к сырью дополнительно не добавляется. Сырье заготавливается в сухое время года в открытый или закрытый мелозапасник с целью снижения его влажности и усреднения химсостава.

- В реакторе-декарбонизаторе при температуре 950-1000°C за счет вводимого в него топлива происходит обжиг мела с образованием CaO и CO_2 в течение 2-5 сек.

- Высокая удельная поверхность сырья кроме скоротечности тепломассообмена снижает до минимума перепад температуры между газовой фазой и материалом, что исключает пережог извести и потребность в использовании высокоогнеупорных материалов для футеровки реактора. Реактор может работать на твердом топливе.

- Степень декарбонизации сырья более 90,0 % по сравнению с обжигом извести во вращающихся печах (80-85 %).

В ОАО «Красносельскстройматериалы» начато строительство первой в СНГ технологической линии скоростного обжига извести, мощностью 120 тыс. т/год, разработанной в УП «НИИСМ». Новая технология скоростного обжига позволяет снизить расход условного топлива на 1 т извести до 35%. Пуск в эксплуатацию разработанной технологии позволит решить задачи получения извести с заданными физико-химическими характеристиками для различных автоклавных материалов, а также получать готовый продукт первого сорта, что является особенно актуальным не только для нужд отечественных потребителей, но и с точки зрения экспортных поставок.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сажнев, Н.П. Производство ячеистобетонных изделий / Н.П. Сажнев, В.Н. Гончарик, Г.С. Гарнашевич, Л.В. Соколовский. – Мн.: Стринко, 1999. – 284 с.