РЕЦЕНЗИЯ

ПЕЧИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗВЕСТИ\*

Известь широко используется в производстве строительных материалов автоклавной обработки (силикатный кирпич, стеновые изделия из ячеистого бетона), в строительстве (сухие строительные смеси; кладочные, штукатурные и отделочные растворы), в производствестали, ферросплавов, соды, сахара, для очистки сточных вод и отходящих газов тепловых электростанций от сернистых соединений и др. Известно, что качество применяемой извести и ее удельный расход оказывают существенное влияние на себестоимость приведенных процессов, а также качество получаемой продукции и строительных работ. Себестоимость и качество выпускаемой извести в значительной мере определяются техническими возможностями используемых печных агрегатов, совершенством систем автоматизации процесса обжига и квалифицированной их эксплуатацией. Важной информацией для предприятий являются технико-экономические показатели шахтных печей, отапливаемых коксом, антрацитом, газообразным и жидким топливом, молотым длиннопламенным каменным углем. В последние годы в нашей стране и за рубежом построены экономичные короткие вращающиеся печи большой производительности с запечными теплообменными аппаратами. Представляют интерес печи взвешенного слоя отечественного и зарубежного производства, позволяющие обжигать мелкие фракции известняка, скопившиеся на многих карьерах и производствах.

Этим вопросам в основном посвящено второе издание справочника. При его составлении авторы использовали материалы справочника издания 1979 года, содержащие опубликованные материалынаучно-исследовательских и проектных организаций (ВНИИстрома, ДонНИИчермета, ВНИИцеммаша, Союзгипрострома, Гипромеза, Гипрохима), результаты исследовательских работ авторов, нормативные материалы, материалы изданий отечественных и зарубежных журналов, опыт передовых предприятий.

Справочник состоит из пяти разделов. В первом авторы систематизировали технические требования к извести, сырью и топливу, привели основные физико-химические характеристики этих материалов, изложили основы химических и теплофизических процессов, происходящих при обжиге. Важным в этом разделе является справочный материал, показывающий влияние температуры и времени обжига на полноту реакции декарбонизации сырья с образованием новых материалов, количества и размера пор, размера кристаллов, определяющие в совокупности основные свойства образовавшейся извести, расчетные оценки и условия получения извести высокого качества.

Второй раздел посвящен описанию конструкций и техническим характеристикам современных отечественных и зарубежных шахтных печей, работающих на кусковом твердом, газообразном и твердом топливе, находящихся в эксплуатации на предприятиях строительных материалов, черной металлургии, содового и сахарного производств. Изложен материал по современным эффективным шахтным печам большой производительности лучших фирм Германии, Австрии, США, Италии, отапливаемых любым видом топлива, включая молотый бурый уголь. При этом описаны устройство и работа эффективных загрузочных и выгрузочных устройств, автоматических весовых дозаторов сырья и топлива, даны рекомендации по применению в различных зонах печи огнеупорных и теплоизоляционных материалов, приведены схемы автоматизации процесса обжига на аналоговых приборах и на основе компьютерной техники (АСУТП). Описаны особенности сжигания различных видов топлива в шахтных печах; приведены диаграммы тепловых балансов печей, работающих на различных видах топлива. Ценным

……………………………………..

\* Монастырев А.В., Галиахметов Р.Ф. Печи для производства извести. Справочник. Воронеж: издательство «Истоки». 2011.

в этом разделе представляется передовой опыт отечественного и зарубежного строительства шахтных печей производительностью 200 - 600 т извести в сутки. Например, представляет интерес разработка, строительство и многолетняя эксплуатация на Крымском содовом заводе отапливаемых коксом четырех шахтных печей отечественной конструкции производительностью по 400 т/сут извести активностью 85-90%, остаточном СО2 = 3-5%, удельном расходе условного топлива 130-135 кг и содержании СО2 в печных газах 39-40%, которые близки к показателям работы шахтных печей фирм Германии.

Представляется важным опыт фирмы «Maerz Ofenbau» (Австрия) по реконструкции шахтных пересыпных печей производительностью 80-100 т/сут., отапливаемых коксом, с переводом их на отопление молотым бурым углем, что позволило не только снизить затраты на топливо, но и увеличить на 20-30% производительность печей с выпуском извести высокого качества, пригодной для производства изделий из ячеистого бетона.

Предприятия Сибири, Дальнего Востока, Приморья, расположенные недалеко от залежей дешевых каменных углей, обратят внимание на многокамерные шахтные печи производительностью от 100 до 400 т/сут. фирмы «Industrieanlagen Auerbach-Foro GmbH» (Германия), отапливаемые молотым длиннопламенным углем, работающие при обжиге немытого чистого известняка фракций 15-40, 40-80 и 80-150мм с содержанием в извести CaO+MgO=85-90%, остаточном СО2 = 2%, временем гашения 7-8 мин, удельном расходе условного топлива 136 кг, удельном расходе электроэнергии 20 кВт.ч, так как получаемая известь отвечает требованиям, предъявляемым большинством потребителей извести.

Интерес вызывает материал по газификации мазута в выносных топочных камерах шахтных печей Венгрии производительностью 100 т/сут., выпускающих известь высокого качества с умеренным удельным расходом мазута, проектные работы и оборудование которых существенно дешевле фирм Германии.

Самый низкий удельный расход любого вида топлива имеют двухшахтные прямоточно-противоточные печи фирмы «Maerz-Offenbau» (Австрия-Германия) и одношахтные кольцевые печи фирмы «Beckenbach-Wdrmestelle» (Германия) производительностью 300-600 т/сут., обжигающие мытый прочный известняк фракций 20-40, 30-60, 40-80 и 60-150 мм с получением извести активностью 92-94%, остаточного СО2= 1-2% при удельном расходе условного топлива 127-131 кг. В мире построено несколько сотен печей этих фирм, выпускающих известь для металлургического и ферросплавного производств. Три двухшахтные печи фирмы «Maerz» мощностью по 150 т/сут. построены на металлургических заводах Белоруссии и России. Печи отличаются высокой стоимостью, работают при полной автоматизации процесса обжига и поставки чистого известняка.

В третьем разделе приведены данные об агрегатах с вращающимися печами. Описаны конструкции, приведены технические характеристики, а также проектные и полученные при эксплуатации технико-экономические показатели современных агрегатов отечественного и зарубежного производства, оснащенных вращающимися трубчатыми длинными печами (с отношением длины корпуса печи L к диаметру Д равным 28-29) с внутрипечными теплообменными устройствами и короткими вращающимися печами

( L/Д =10-16) с запечными теплообменными аппаратами или котлами-утилизаторами. Отмечены особенности, преимущества и недостатки применения длинных и коротких вращающихся печей по сравнению с шахтными печами, а также рекомендации по применению в зависимости от вида и свойств обжигаемого сырья. Описано устройство корпуса, внутрипечных теплообменников, опорных и упорных устройств барабана, гидравлического упора, загрузочной и выгрузочной головок печи, уплотнительных устройств барабана и головок, главного и вспомогательного приводов вращающейся печи.

Дано описание и технические характеристики комплектующего оборудования: установок для измельчения и обогащения мелового сырья, пневмомеханической мешалки шлама, распылительной сушилки с получением гранул из мелового шлама, автоматических дозаторов мелового шлама и кусковых материалов, горелочных устройств, барабанных и эффективных шахтных противоточных охладителей извести, слоевых, современных шахтных противоточных и циклонных подогревателей сырья, котлов-утилизаторов, тягодутьевых машин, электрофильтров для очистки печных газов.

Приведены технические требования, марки и область применения огнеупорных изделий для футеровки трубчатых вращающихся печей; даны графики стойкости футеровки в зоне обжига в зависимости от применяемых огнеупоров и диаметра корпуса. Уделено внимание порогам, сооружаемым из кирпича или жаропрочного бетона на различных участках барабана. Приведены кривые распределения температуры газового потока и материала по длине корпуса печи с внутрипечными теплообменными устройствами и без них; дан расчет величины потери тепла корпусом печи в окружающую среду и излучением в зависимости от скорости наружного воздуха и перепада температур корпуса и воздуха; даны диаграммы теплового баланса современных длинной и короткой трубных вращающихся печей; описаны устройства использования тепла корпуса печи для получения горячей воды, используемой для душевых, отопления помещений, подогрева питательной воды котельной.

Особенно важной, по нашему мнению, является информация по описанию устройства, работы и техническим характеристикам шахтных противоточных подогревателей сырья и охладителей извести для трубчатых вращающихся печей отечественного и зарубежного производства мощностью 300-800 т/сут. извести высокого качества. Нам известно, что одна из таких печей диаметром корпуса 4,6 и длиной 64м фирмы «Mezzo-Mineral» (США) производительностью 800 т/сут. с удельным расходом условного топлива 180 кг в настоящее время строится на Ново липецком металлургическом комбинате.

В четвертом разделе приведены сведения о конструкциях, работе и основных технико-экономических показателях печей отечественного производства и зарубежных фирм, предназначенных для обжига мелких фракций сырья во взвешенном состоянии. Материал содержит подробное описание устройства и опыт применения печей кипящего слоя, циклонно-вихревых и циклонного типа отечественной конструкции и зарубежных фирм для обжига мелких фракций доломита, доломитизированного известняка и отходов кальцитового известняка, сотни миллионов тонн которого скопились на многих карьерах и производствах. Например, циклонная печь фирмы «F.L.Smidth» (Дания) может отапливаться газообразным, жидким топливом и молотым каменным углем. При обжиге известняка фракции 0-2мм на установке производительностью 150 т/сут получена известь активностью 90%, содержащая остаточный СО2 до 2% , при удельном расходе условного топлива 164,3 кг и удельном расходе электроэнергии 20 кВт.ч. Обращено внимание руководителей предприятий на специфичность выбора, проектирования, строительства и эксплуатации печей для обжига карбонатного сырья во взвешенном состоянии, требующих привлечения опытных специалистов для квалифицированного выполнения работ.

В пятом разделе рассмотрены инновационные предложения по созданию экономичных шахтных и вращающихся печей различной производительностью, включая 550- 600 т/сут извести высокого качества при удельном расходе условного топлива 129-131 кг для шахтных и 160 кг для вращающихся печей. Приведены устройство и работа печей и обоснованы технико-экономические показатели их работы. Цель разработки и строительства предложенных печей - создание отечественной техники, соответствующей лучшим образцам передовых зарубежных фирм.

Справочник будет с интересом встречен инженерно-техническими работниками предприятий, выпускающих известь, специалистами проектных и научно-исследовательских организаций, преподавателями и аспирантами учебных заведений архитектурно-строительного профиля.

*Кандидат геолого-минералогических наук,*

*Директор по стратегическому развитию ООО «Главмел»*

*Труфанов Дмитрий Васильевич.*