*19 апреля 2015 г. на 85-м году ушел из жизни **Альберт Васильевич Монастырев** – кандидат технических наук, один из корифеев в области производства извести.*

Вся трудовая жизнь Альберта Васильевича была связана с тепловыми процессами производства извести. В 1956 г. он окончил Московский энергетический институт по специальности инженер-теплотехник, а в 1961 г. – Всесоюзный заочный энергетический институт (Москва) по специализации авторегулирование тепловых процессов. С 1964 г. А.В. Монастырев возглавлял лабораторию технологии извести и сектора печей во ВНИИСТРОМ им. П.П. Будникова, а с 1973 г. работал во Всесоюзном (позднее Всероссийском) институте повышения квалификации руководящих работников и специалистов Госстроя РФ.

Альберт Васильевич руководил разработкой консольной фурменной охлаждаемой воздухом горелки ГФИ для газифицированных шахтных печей, занимался разработкой нового типа шахтной газифицированной печи, оснащенной горелками ГФИ, производительностью 50–200 т извести в сутки, использующей рециркуляцию отходящих печных газов. Крупной научно-исследовательской работой была эффективная короткая вращающаяся печь с шахтным подогревателем сырья и холодильником извести производительностью 300–500 т/сут.

Многим специалистам А.В. Монастырев известен как автор учебников и справочников по производству извести, которые были изданы еще в эпоху СССР и актуальны до сих пор. За время работы им опубликовано более 90 научно-технических статей, справочников и книг для инженерно-технических работников предприятий, учебников для профессиональной подготовки рабочих, он являлся обладателем авторских свидетельств на изобретения. Неоднократно можно было наблюдать, как молодое поколение инженеров-технологов известкового производства с восторгом шепталось на конференциях и семинарах: «Тот самый Монастырев!».

Последние годы Альберт Васильевич много консультировал, работал над проектами реконструкции и модернизации печей, ездил на заводы в различные регионы России. При его участии только в последнее время усовершенствована работа известьобжигающих печей в Свердловской, Тюменской областях, на Кубани, Новгородской и Нижегородской областях и др.

С особой тщательностью он готовил монографию по современному производству извести. Кипучая энергия, жизнелюбие и оптимизм Альберта Васильевича всегда были направлены на созидание. Он верил в то, что российские разработки в области оборудования для производства извести способны составить достойную конкуренцию зарубежным агрегатам.

С редакцией журнала «Строительные материалы»® Альберта Васильевича связывала крепкая дружба.

Одна из последних статей, которую А.В. Монастырев готовил для публикации в журнале «Строительные материалы», посвящена его работе по реконструкции печей на ОАО «Известковый завод» (Республика Башкортостан).

Редакция, редакционный совет выражают искренние соболезнования родным и близким. Светлая память об Альберте Васильевиче Монастыреве навсегда останется в наших сердцах.

УДК 666.92:66.041.44

А.В. МОНАСТЫРЕВ[1], канд. техн. наук; А.В. ЖЕЛТОУХОВ[2], генеральный директор

[1] Некоммерческое партнерство производителей извести (394001, г. Воронеж, ул. Ленина, 73)
[2] ОАО «Известковый завод» (453122, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, ул. Бабушкина, 61)

Опыт реконструкции отечественной шахтной печи на ОАО «Известковый завод»

Приведены особенности известнякового сырья, обусловливающие невысокие производительность и качество шахтных печей обжига на ОАО «Известковый завод» (Республика Башкортостан). Показаны процессы, происходящие в печи. Приведены результаты наблюдения за работой шахтной печи при установке фурменных газовых горелок ГФИ.

Ключевые слова: шахтные печи, известь, известняк, фурменные газовые горелки.

A.V. MONASTYREV[1], Candidate of Sciences (Engineering); A.V. ZHELTOUKHOV[2], General Director
[1] Non-commercial Partnership of Lime Manufacturers (73, Lenina Street, 394001, Voronezh, Russian Federation)
[2] OAO «Izvestkovyy Zavod» (61, Babushkina Street, Sterlitamak, Republic of Bashkortostan, Russian Federation)

Experience in Reconstruction of Domestic Shaft Kiln at OAO «Izvestkovyy Zavod»

Features of the lime raw material causing the low productivity and quality of shaft burning kilns at OAO «Izvestkovyy Zavod» (Republic of Bashkortostan) are presented. Processes taking place in the kiln are shown. Results of the monitoring of the shaft kiln operation with tuyere gas burners GFI are given.

Keywords: shaft kilns, lime, lime stone, tuyere gas burners.

На ОАО «Известковый завод» (г. Стерлитамак, Республика Башкортостан) работают две шахтные печи по обжигу известняка с получением извести. Каждая печь конструкции Гипростром [1], запущенные в 1981 г., по проекту должны производить до 200 т извести в сутки I или II сорта по ГОСТ 9179–77.

Поступающий в печи известняк фракции 50–120 мм представляет собой смесь добываемых известняков разного химического состава и различной окраски. Сырье более темной окраски содержит повышенное количество $MgCO_3$ (до 10%) и Fe_2O_3. $MgCO_3$ при температуре выше 750°С распадается на MgO и CO_2. MgO при движении в печи интенсивно истирается, образуя пылевидную фракцию, забивающую отдельные участки печи, препятствуя равномерному распределению воздуха и газообразного топлива по поперечному сечению шахты.

При температуре 800°С Fe_2O_3, содержащийся в шихте, образует жидкую фазу, что способствует спеканию известняка в зоне обжига и образованию зависаний материала.

Совокупность данных факторов снижала производительность каждой печи до 112–120 т/сут и позволяла

Таблица 1

Показатели работы печи до и после включения горелок ГФИ

Сутки испытаний	Количество загруженных ковшей в сутки	Производительность по извести, т/сут	Активность извести, %	Расход природного газа, м^3/ч				
				Общий	Верхний ярус	Нижний ярус	Горелки ГФИ	Осевая
1	101	115	70–71	740	107	112	Не включены	520
2	101	115	70–71	740	107	112	Не включены	520
3	136	147	85–86	752	126	55	290	281
4	136	145	86,5–88	762	130	57	295	280
5	140	150	86–91	802	102	130	280	300

Таблица 2

Показатели печи после перевода на более мягкий режим работы

Сутки испытаний	Количество загруженных ковшей в сутки	Производительность по извести, т/сут	Активность извести, %	Расход природного газа, м^3/ч				
				Общий	Верхний ярус	Нижний ярус	Горелки ГФИ	Осевая
1 (до перевода)	120	132	75–76	734	71	60	57	546
2 (после перевода)	120	132	78–79	739	71	60	91	517
3 (после перевода)	120	132	72–73	744	71	60	91	522

выпускать известь с содержанием CaO+MgO в пределах 70–72%.

При обследовании оборудования выявлено, что длина лотков двускатного поворотного распределителя сырья имела разную длину, что сопровождалось образованием двух кольцевых холмиков сырья при его загрузке, вместо одного. Такое распределение сырья способствует уменьшению количества крупных кусков в приосевой области шахты.

Капитальный ремонт системы газоснабжения печи не проводился, поэтому не был установлен кольцевой коллектор горелок ГФИ. В связи с этим было принято решение подключить горелки ГФИ [2] к нижнему ярусу периферийных горелок путем отключения шести периферийных горелок через одну. Вентилятор ВДН-10 при этом необходимо включать на минимальную производительность с подачей рециркуляционных газов в коллектор, из которого они поступают в горелки ГФИ.

В табл. 1 приведены результаты работы печи до и после подключения горелок ГФИ.

На шестые сутки работы с горелками ГФИ печь была остановлена из-за зависания материала по всему поперечному сечению.

Из табл. 1 следует, что печь работала после включения горелок ГФИ без существенных зависаний третьи, четвертые и пятые сутки. Сильное зависание произошло после увеличения общего расхода газа до 802 м^3/ч с повышением активности извести до 91% при производительности печи 150 т извести в сутки. Этот факт свидетельствует, что при поступлении в печь сырья удовлетворительного качества можно выпускать известь с содержанием активных CaO+MgO в пределах 85–86% при производительности 150 т/сут и удельном расходе природного газа 751 м^3/ч (6,25 т/ч – 120 м^3 на 1 т извести II сорта).

Анализ работы печи показал, что необходим жесткий контроль расхода газа по всем горелкам, который не должен превышать 750 м^3/ч. Наиболее эффективным является решение о подключении шести горелок ГФИ к верхнему и нижнему ярусам периферийных горелок взамен трех горелок каждого яруса, что позволит более равномерно подавать топливо в пристенную область печи.

В тоже время печные газы в коллекторе содержали кислород (7%), а в коллекторе рециркуляционных газов – 13,9%, в связи с чем они не могут быть использованы для регулирования места загорания природного газа в печи, а только для охлаждения от перегрева защитных фурм горелок ГФИ. В результате высокого разрежения в зонах обжига и охлаждения печи рециркуляционные газы проходят через фурмы горелок ГФИ с достаточной для их охлаждения скоростью, поэтому работа вентилятора ВДН-10 здесь нецелесообразно.

Учитывая поступление известняка с большим разбросом размеров (фактически от 40 до 150 мм), повышенным содержанием глинистых веществ и $MgCO_3$, необходим переход печи на более мягкий режим обжига. В табл. 2 приведен новый режим обжига известняка и результаты работы печи на новом режиме.

При работе шахтной печи на более мягком режиме обжига выявлено, что при поступлении на завод известняка более высокого качества его обжиг происходит с получением извести, близкой по качеству ко второму сорту по ГОСТ 9179–77 «Известь строительная».

При одних и тех же параметрах печи активность извести может снижаться либо повышаться на 4–6%, что может быть объяснено только снижением либо повышением содержания в известняке глинистых примесей и карбоната магния.

Список литературы

1. Монастырев А.В., Галиахметов Р.Ф. Печи для производства извести. Воронеж: Истоки. 2011. 392 с.
2. Монастырев А.В. Всегда ли нужно закупать оборудование зарубежных фирм для известкового производства // *Строительные материалы*. 2013. № 9. С. 4–8.

References

1. Monastyrev A.V., Galiakhmetov R.F. Pechi dlya proizvodstva izvesti [Kilns for production of lime]. Voronezh: Istoki. 2011. 392 p.
2. Monastyrev A.V. Whether always it is necessary to buy the equipment of foreign firms for limy production. *Stroitel'nye materialy* [Construction Materials]. 2013. No. 9, pp. 4–8. (In Russian).

REFRATECHNIK

BURTON®
A trade name of Refratechnik

BURTON теперь относится к группе Refratechnik.
Бренд BURTON® остаётся!

Интеграция фирмы BURTON в структуру международной группы Refratechnik является для наших заказчиков крепкой основой для долгосрочного и надёжного сотрудничества. Благодаря инвестициям в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, а так же в современные технологии производства, мы остаёмся ведущим производителем огнеупорных систем. Мы являемся мировым лидером по производству комплексных огнеупорных систем для туннельных печей.

Refratechnik Ceramics GmbH
Barkhausener Str. 55
49328 Melle
Germany
www.refra.com

Ваше контактное лицо:
Андрей Шредер
Тел. +49 5427 81 184
andreas.schroeder@refra.com

Реклама

СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
СКБ СТРОЙПРИБОР
ПРИБОРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

тел/факс в Челябинске:
(351) 790-16-13, 790-16-85, 796-64-14
в Москве: (495) 964-95-63, 220-38-58
e-mail: stroypribor@chel.surnet.ru
www. stroypribor.ru

ИЗМЕРИТЕЛИ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА, КИРПИЧА

ИПС-МГ4.01 / ИПС-МГ4.03
ударно-импульсный
автоматическая обработка измерений
диапазон 3...100 МПа

УКС-МГ4 / УКС-МГ4 С
ультразвуковой
поверхностное и сквозное прозвучивание
частота 60...70 кГц
диапазон 10...2000 мкс

ПОС-50МГ4 / ПОС-50МГ4 Д / ПОС-50МГ4 "Скол"
отрыв со скалыванием и скалывание ребра
предельное усилие 60 кН
диапазон 5...100 МПа

ПОС-2МГ4 П
испытание прочности ячеистых бетонов
предельное усилие вырыва 2,5 кН

Прессы испытательные малогабаритные

ПГМ-100МГ4 / ПГМ-500МГ4 / ПГМ-1000МГ4
с гидравлическим приводом для испытания бетона, асфальтобетона, кирпича
- предельная нагрузка 100 / 500 / 1000 кН
- масса 70 / 120 / 180 кг

ПМ-1МГ4 / ПМ-2МГ4 /ПМ-3МГ4 / ПМ-5МГ4 / ПМ-10МГ4
с ручным / электрическим приводом для испытания утеплителей на изгиб и сжатие при 10% линейной деформации
- предельная нагрузка 1 / 2 / 3 / 5 / 10 кН
- масса 20 / 25 кг

ПСО-10МГ4 КЛ
испытание прочности сцепления в каменной кладке
предельное усилие отрыва 15 кН

ПЛОТНОМЕРЫ ГРУНТОВ ДИНАМИЧЕСКИЕ

ПДУ-МГ4 "Удар" и ПДУ-МГ4 "Импульс"
определение динамического модуля упругости грунтов и оснований дорог методом штампа,
диапазон: 5...370 МН/м² ("Удар")
5...300 МН/м² ("Импульс")

АДГЕЗИМЕТРЫ

ПСО-МГ4
испытание прочности сцепления покрытия с основанием
предельная нагрузка 1 / 2,5 / 5 / 10 кН

ИЗМЕРИТЕЛИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

ИТП-МГ4 "100" / "250" / "Зонд"
стационарный и зондовый режимы
диапазон 0,02...1,5 Вт/м·К

АНЕМОМЕТРЫ, ГИГРОМЕТРЫ

ИСП-МГ4 / ИСП-МГ4.01
анемометр-термометр
диапазон 0,1...20 (1...30) м/с
-30...+100 °С

ТГЦ-МГ4 / ТГЦ-МГ4.01
термогигрометр
диапазон 0...99,9 % / -30...+85 °С

ИЗМЕРИТЕЛИ ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ И ТЕМПЕРАТУРЫ

ИТП-МГ4.03 "Поток"
3...5, 10 и 100-канальные регистраторы
диапазон 10...999 Вт/м²
-40...+70 °С

ИЗМЕРИТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ

ВЛАГОМЕР-МГ4
для измерения влажности бетона, сыпучих, древесины
диапазон 1...45 %

ТЕРМОМЕТРЫ

ТМР-МГ4 / ТЦЗ-МГ4 / ТЦЗ-МГ4.01
модульные регистрирующие для зимнего бетонирования и пропарочных камер (до 20 модулей в комплекте)
зондовые / контактные
1...2-канальные
диапазон-40...+100 / 250 °С

ИЗМЕРИТЕЛИ СИЛЫ НАТЯЖЕНИЯ АРМАТУРЫ

ДО-40 / 60 / 80МГ4
метод поперечной оттяжки
диапазон контролируемых усилий 2...120 кН
диаметр арматуры 3...12 мм

ИЗМЕРИТЕЛИ ТОЛЩИНЫ ЗАЩИТНОГО СЛОЯ БЕТОНА

ИПА-МГ4
диаметр контролируемой арматуры 3...40 мм
диапазон измерения защитного слоя 3...140 мм

ДИНАМОМЕТРЫ

ДМС-МГ4 / ДМР-МГ4
эталонные
сжатия / растяжения
предельная нагрузка 1...1000 кН

ИЗМЕРИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЙ В АРМАТУРЕ

ЭИН-МГ4
частотный метод
диаметр арматуры 3...32 мм
диапазон 100...1800 МПа

ПРОИЗВОДИМ: ИЗМЕРИТЕЛИ ВИБРАЦИИ, МОРОЗОСТОЙКОСТИ, ТОЛЩИНОМЕРЫ, ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ И ДР.

Реклама