



Огнеупоры Группы Магнезит для стекольной промышленности

Группа Магнезит разрабатывает и производит специальные огнеупоры для регенераторов стекловаренных печей на протяжении нескольких десятков лет. Разработан широкий ассортимент и оптимальные составы изделий, накоплен опыт успешного применения продукции компании на стекловаренных заводах России и СНГ.



Сергей Блинов,
зам. начальника
участка обжига
Цеха магнезиаль-
ных изделий №2:
«мы делаем бизнес
наших партнеров
эффективнее!»

Требования к огнеупорным изделиям для стекловаренных печей постоянно растут вследствие жестких условий эксплуатации и задач по увеличению срока службы футеровки агрегата, разнообразия конструкции и увеличения размеров регенераторов.

Регенераторы являются важным конструктивным элементом стекловаренных печей, неудовлетворительная работа которых может вызвать проблемы и оказать влияние на технико-экономические показатели всего процесса. Это теплообменник, основное назначение элемента заключается в увеличении температуры воздуха, идущего на горение, и утилизации тепла дымовых газов, выходящих из варочного пространства печи.

Значительная высота кладки при длительном воздействии высоких температур приводит к механическим напряжениям и деформации огнеупоров. Неравномерное распределение газовоздушных потоков в регенераторе ускоряет химическое воздействие на огнеупоры, что может вызвать частичное обрушение насадки. Утили-

зация тепла через регенераторы из-за переменного нагрева огнеупоров кладки происходит дискретно. Количество термоциклов доходит до 20000 в год с перепадом температур от 1250 до 600 °С и обратно. Насадочные изделия должны противостоять воздействию комплекса агрессивных факторов, чтобы обеспечить требуемую продолжительность службы, помимо термоциклирования:

- высокой температуре дымовых газов на входе в верхнюю часть регенеративной камеры — от 1450 °С до 1550 °С;
- воздействию потока дымовых газов, содержащего агрессивные компоненты шихты;
- конденсации сульфатных соединений на огнеупоре при температурах 800–1000 °С.

Опыт применения огнеупоров основного состава в регенераторах стекловаренных печей свидетельствует, что в более жестких условиях работают верхние ряды насадок. Традиционно их выкладывают из периклазохромитовых или периклазовых огнеупоров (характеристика представлена в табл.1), обладающих высокой теплоаккумулирующей способностью. Периклазоциркононовые огнеупоры, не подверженные смачиванию сульфатами щелочей, традиционно замыкают насадку регенератора и их устанавливают непосредственно над периклазовыми изделиями.

Применительно к особо сложным условиям эксплуатации внедрены в производство новые марки периклазо-содержащих материалов с повышенными прочностными показателями и коррозионная стойкость для службы в ответственных участках регенераторов. Это периклазовые изделия марки ППАС-97, периклазоциркононовые марки ПЦСС-78, а также ПЦС-1 и ПЦС-2. Их отличительная особенность — повышенная теплоаккумулирующая способность, что обеспечивает энергосбережение при использовании указанных огнеупоров в футеровке насадок регенераторов. В новых изделиях сформирована высокоогнеупорная коррозионностойкая матрица с низким содержанием «примесных» оксидов, препятствующая разрушению изделия в процессе службы. Как видно по физико-техническим показателям свойств, приведенным в таблице 2, новые огнеупоры не уступают зарубежным аналогам.

Компания Glaverbel провела исследование образцов высокочистых



РИС. 1.
Современные насадочные магниевые изделия

ТАБЛИЦА 1

Характеристика серийных магниевых огнеупоров

ПОКАЗАТЕЛИ	МАРКА ИЗДЕЛИЙ			
	П-91	ППЛУ-95	ХП1	ПХСП
Массовая доля, %				
MgO	94,5	96,2	58,1	79,6
CaO	2,09	1,10	—	—
SiO ₂	1,49	0,80	—	2,28
Fe ₂ O ₃	1,64	1,60	—	—
Cr ₂ O ₃	—	—	24,3	9,22
Предел прочности при сжатии, Н/мм²	97,0	73,9	72,6	67,3
Пористость открытая, %	17,8	14,8	17,5	15,1
Температура начала деформации под нагрузкой, °С:				
по ГОСТ 4070-2000	1600	1650	1580	1580
по ИСО 1893-89 (T _{ник})	1575	>1680	1620	1650
Термостойкость, теплосмен:				
1300°С — вода	—	—	5	6
950°С — воздух	—	—	>30	>30
ТКЛР, x10 ⁻⁶ , 1/К, при 20–900°С	12,4	12,5	9,3	11,0
Предел прочности при изгибе, Н/мм², при:				
300°С	8,8	7,8	10,4	4,6
600°С	5,0	9,6	9,2	5,3
900°С	4,0	8,5	11,6	6,5
Теплопроводность, Вт/м·К, при:				
400°С	6,97	7,80	3,15	3,42
800°С	4,92	5,33	2,83	2,86
1300°С	3,52	3,88	2,35	2,53

огнеупорных изделий марки ППАС-97 с исполнением в форме стандартного кирпича и изделия «чашечной» формы. Образцы были отправлены в штаб-квартиру компании в Брюсселе. Полученные результаты исследований продемонстрировали высокое качество продукции и полностью удовлетворили специалистов. По итогам исследования Группа Магнетит получила заключение Glaverbel, которым подтвержден высокий уровень качества исследованных периклазовых огнеупоров и установлена возможность применения огнеупоров исследованной марки в футеровке регенераторов стекловаренных печей по производству различных видов стёкол, как самостоятельно,

так и в комплектации с продукцией других производителей.

В настоящее время Группа Магнетит поставила более 120 тонн изделий этой марки, только «чашечной» формы, на одно из предприятий компании Glaverbel, работающей на территории России. В четвертом квартале 2010 г. поставка изделий марки ППАС-97 на другое предприятие компании превысит 400 тонн.

Огнеупоры периклазоцирконового состава марок ПЦСС-78, ПЦС-1 и ПЦС-2 изготавливаются на основе крупнокристаллического плавленого периклаза с массовой долей MgO не менее 97,5% с введением цирконсодержащих и других компонентов определенного зернового и минераль-

ного состава. В процессе обжига эти добавки реагируют с периклазом с образованием ZrO_2 и форстерита, формирующих защитную пленку вокруг зерен периклаза и препятствующих его разрушению под воздействием при высокой температуре выше перечисленных агрессивных компонентов. Сформированная в процессе обжига изделий структура огнеупоров обеспечивает термостойкость и высокотемпературную прочность, а также высокую коррозионную устойчивость. Конкретная марка огнеупора выбирается индивидуально на основе требований потребителя и исходя из фактических условий эксплуатации регенераторов.

Расширение ассортимента продукции в линейке периклазоцирконовых огнеупоров, появление новых марок ПЦС-1 и ПЦС-2, позволит наиболее рациональным образом осуществлять выбор огнеупоров для регенераторов, основываясь на требованиях потребителя и исходя из фактических условий эксплуатации регенераторов.

ТАБЛИЦА 2

Характеристика изделий марок ППЛС-97, ПЦСС-78, ПЦС-1 и ПЦС-2

ПОКАЗАТЕЛИ	МАРКА ОГНЕУПОРА			
	ППЛС-97	ПЦСС-78	ПЦС-1	ПЦС-2
Кажущаяся плотность, г/см ³	3,06	3,14	3,10	3,10
Открытая пористость, %	14,4	14,8	13,0	13,5
Предел прочности при сжатии, Н/мм ²	97,6	90,6	89,0	91,0
Температура деформации под нагрузкой, °С, :				
по ГОСТ4070-2000	> 1690	> 1690	> 1670	> 1690
по ИСО 1893-89	> 1700	> 1700	> 1700	> 1700
Массовая доля, %				
MgO	97,5	80,9	85,6	79,3
Al ₂ O ₃	0,19	1,36		
SiO ₂	0,64	5,69	4,4	6,6
CaO	1,21	0,43	0,5	1,0
Fe ₂ O ₃	0,68	0,53	0,4	0,4
ZrO ₂	-	11,2	8,7	11,9
Относительное удлинение, %, в интервале температур 20–1400°С	1,95	1,77	1,75	1,77

Освоение производства новых марок огнеупоров ПЦС-1 и ПЦС-2, позволяет Группе Магнезит производить весь спектр магнезиальной огнеупорной продукции для регенераторов в соответствии с требованиями ведущих

инжиниринговых организаций, специализирующихся в области проектирования стекольных заводов и агрегатов. Данное обстоятельство позволяет осуществлять комплексную поставку основных огнеупоров для любых кон-



ООО «Стекломаш Орел»

35 лет на рынке стекольного машиностроения.
Старые традиции, новые технологии

Печи



печь обжига



печь декорирования



печь подогрева форм



круглый накопитель



разгрузчик печи обжига



стол-накопитель



транспортер



транспортер



шкаф управления

РЕКЛАМА ТОВАР СЕРТИФИЦИРОВАН

302030 Российская Федерация г. Орёл ул. Герцена, д.6

ГЕН ДИРЕКТОР **Бабин В.М.** тел. + (4862) 55-57-59 □ тел./факс +7 (4862) 55-89-00 □ тел. +7 (4862) 43-62-76 □ тел./факс +7 (4862) 55-57-57, 55-57-59
www.steklomash-orel.ru □ e-mail: zara_69_69@mail.ru □ e-mail: babin_smash@mail.ru



О Группе

Группа Магнезит на протяжении своей более чем вековой истории неотъемлемо связана с развитием производства огнеупоров в России. Компания активно инвестирует в создание и приобретение новейших технологий, разработку новых продуктов, модернизацию производственных мощностей. Сырьевая независимость и высокое качество ресурсной базы — входят в число ключевых конкурентных преимуществ, наряду с гибкой ценовой политикой и разветвленной сетью представи-

тельств, занимающихся вопросами организации сервисного обслуживания, а также реализации продукции. Структура Группы Магнезит включает 15 производственных и сервисных предприятий, расположенных на производственных площадках в России, Китае, Германии и Словакии. Своим партнерам компания предлагает гарантированно высокое качество продукции, обусловленное мастерством производителя, стабильными деловыми отношениями и высоким уровнем услуг по сопро-

вождению продукции. Нами разработана гибкая система взаимодействия с потребителем, позволяющая выполнять заказы любого объема и уровня сложности в согласованные сроки. Форпостом научно-технического прогресса является Центр технологических разработок Группы, в число основных задач которого в том числе входит совершенствование эксплуатационных характеристик продукции компании, внедрение передовых технологий. В сочетании

с мощным подразделением инжиниринга это позволяет Группе успешно внедрять в практику бизнес-модель комплексного обслуживания тепловых агрегатов клиента. В производственную практику внедрена система управления качеством, сертифицированная в соответствии с международными стандартами ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001. Основная продукция обладает международными сертификатами соответствия, а также Российскими гигиеническими сертификатами.

струкций регенераторов от одного производителя — Группы Магнезит. Основным преимуществом комплексной поставки является тот факт, что производитель несет полную ответственность за стабильную работу регенератора, выполненного из его материалов, что обеспечивает потребителю стабильную работу агрегата при оптимальных технико-экономических производственных показателях.

Насадки регенераторов стекловаренных печей, работающие в условиях повышенных механических и термических нагрузок, выкладываются из специальных фасонных из-

делий «чашечной» формы. Преимуществом таких изделий является их форма и меньшая толщина стенки (порядка 40 мм), которые позволяют улучшить теплообмен и обеспечить экономию топлива на работающей стекловаренной печи до 10%.

Массовое применение фасонных изделий в насадках регенераторов отечественных стекловаренных печей осуществляется с 2004 г. Каждое предприятие, основываясь на опыте и потребностях производства, идет по пути рационального применения огнеупоров в насадках с целью увеличения сроков службы. Аналогичные

по составу огнеупоры простой формы обычно обеспечивают стойкость футеровки регенераторов от двух до пяти лет.

В настоящее время ассортимент фасонных насадочных изделий включает широкий спектр огнеупоров основного состава (с содержанием MgO от 91 до 98%), хромосодержащих и периклазоцирконовых изделий, на основе спеченных и плавящихся материалов.

Группа Магнезит сегодня производит периклазовые огнеупоры качественно нового уровня. Это стало возможным с введением в действие высокотемпературной шахтной печи Maerz и запуском в конце 2008 г. уникального производства периклазового клинкера. Стратегия развития компании предусматривает существенное увеличение объемов производства продукции на основе клинкерной технологии, что позволит значительно расширить ее ассортимент.

На сегодняшний день большинство стекольных предприятий России являются потребителями огнеупорной продукции Группы. Среди них ОАО «Гомельстекло», «Смердомский стеклотарный завод», ЗАО «Камышинский стеклотарный завод», «Рузаевский стеклотарный завод», ОАО «Новосибирский завод «Экран», ОАО «Стекольный завод им. Луначарского» и многие другие. Объемы реализации огнеупоров, предназначенных для регенеративных стекловаренных печей, увеличиваются год от года. Положительная динамика роста объемов отгрузки предприятия является подтверждением востребованности и конкурентоспособности нашей продукции.

В.А. Устинов, начальник отдела по работе с цементными и стекольными предприятиями,
А.А. Крохин,
ведущий менеджер отдела,
О.Н. Пицук, начальник управления технологического развития группы
МАГНЕЗИТ.

Литература

1. Попов О.Н. Производство и применение огнеупоров для кладки стекловаренных печей // Стекло и керамика. 1993. №1. С. 12–14.
2. Меглинг Г., Лон С., Ронис Л. Современные огнеупорные материалы группы фирм «Veitsch — Radex — Didier» для стекловаренных печей // Огнеупоры и техническая керамика. 2000. №6. С. 42–43.
3. Токарев В.Д., Игнатъев С.С., Попов О.Н. Анализ службы огнеупорных материалов в ваннах стекловаренных печей // Стекло и керамика. 2006. №5. С. 19–22.