

СТЕКЛО Glass Russia

декабрь 2008

Питатель
стекломассы для линии
горизонтального
вытягивания
стеклянных труб

Вакуумная техника
в стеклопроизводстве



Наталья Трефилова:

*«Несмотря ни на что,
интерес бизнеса
к нашей отрасли
имеется»*

Основные тенденции
применения стекла
в строительстве
за рубежом



Производство шамотных огнеупорных материалов



Производство шамотных огнеупорных материалов

В ОАО «Эй Джи Си «Борский стекольный завод» завершены пуско-наладочные работы и начато производство шамотных огнеупорных блоков для футеровки флоат-ванн и стекловаренных печей на заводах по производству листового стекла, входящих в крупнейшую японскую корпорацию Асахи Гласс Компании (AGC). В одном из интервью генеральный директор Борского стекольного завода Валерий Тарбеев назвал этот проект знаковым для предприятия.

Одним из основных технологических агрегатов в производстве листового полированного стекла является флоат-ванна, в которой на поверхности расплава олова осуществляется формование ленты стекла.

Качество получаемого флоат-стекла во многом определяется качеством огнеупорных блоков, применяемых для футеровки дна флоат-ванны. С самого начала работ по методу флоат-процесса эти блоки изготавливались на шамотной основе и, несмотря на появление новых огнеупорных материалов из алюмината кальция — SUPRAL CA [1], разработанных компанией

RHI Refractories, шамотный донный брус является в настоящее время одним из наиболее востребованных изделий шамотного состава в стекольной промышленности [2].

В период 30 — 90х годов прошлого века все крупные стекольные заводы в СССР имели свои керамические участки для изготовления шамотных изделий: «лодочек» Фурко, мостов подмашинных камер и различного припаса для машин ВВС. С переходом на изготовление флоат-стекла надобность в этой продукции отпала, и часть производств подобных изделий прекратило свое существование либо перепрофилировалось на производство других шамотных огнеупоров.

Цех по производству шамотных огнеупоров на Борском стекольном заводе существовал с самого основания завода и в последнее время производил шамотный брус для футеровки дна флоат-ванн и донный брус для стекловаренных печей. Учитывая традиционно высокое качество шамотного донного бруса, производимого на Борском стекольном заводе, руководство компании AGC (Япония) приняло решение и в 2006г. открыло финансирование проекта строительства нового производства шамотных огнеупорных блоков для стекольных заводов, входящих в корпорацию.

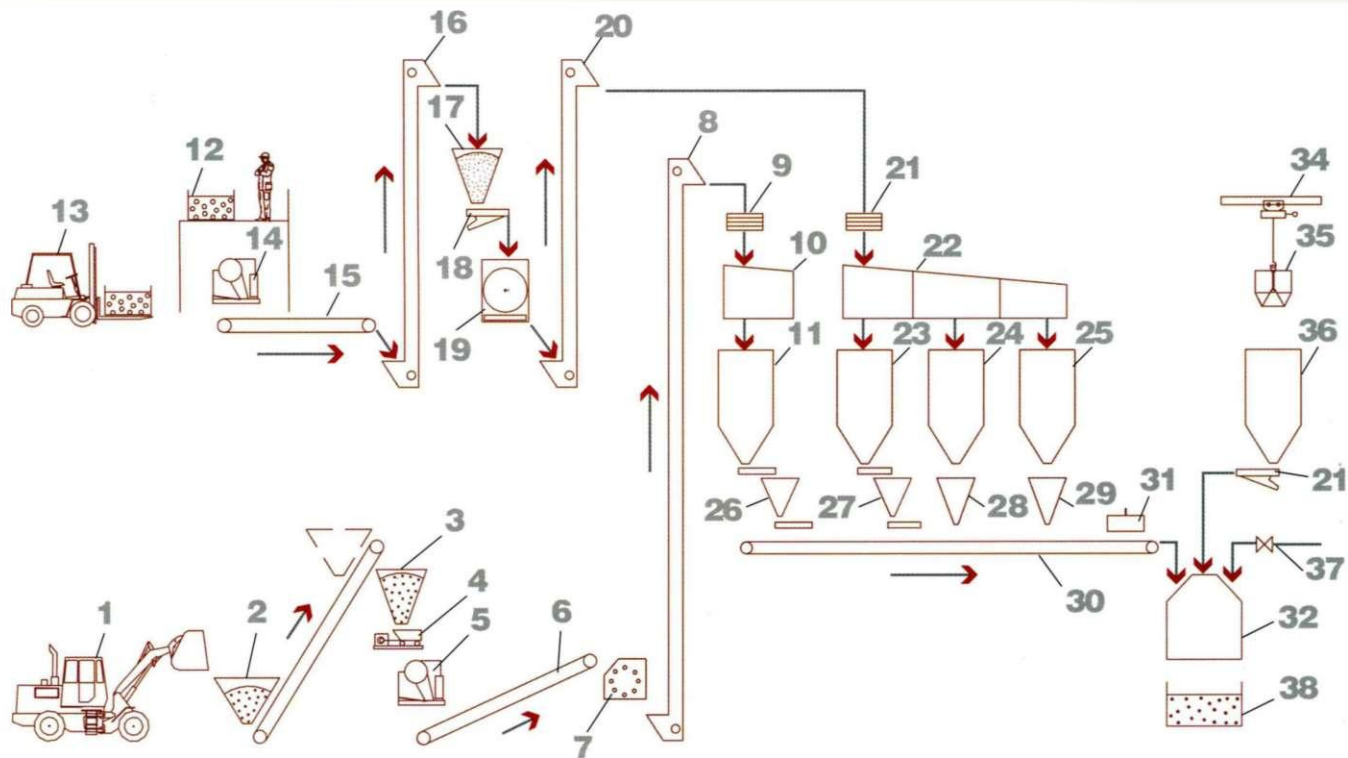
Проект дозировочно-смесительного отделения, изготовление и комплексную поставку технологического оборудования, его шеф-монтаж, а также пусконаладочные работы на линиях обработки сырьевых материалов и приготовления шихты нового производства шамотных огнеупоров выполнило ЗАО «Стромизмеритель», г.Нижний Новгород.

Технологическая схема отделения приготовления шихты (рис 1.) в этом производстве работает следующим образом. Высушенная на участке предварительной обработки глина с помощью фронтального ковшового погрузчика **1** подается в приемный бункер скипового подъемника **2**, который после перемещения его в крайнее верхнее положение, разгружает материал в промежуточный бункер **3** качающегося питателя **4**. Питатель **4** с заданной интенсивностью работы, определяемой производительностью последующих технологических механизмов, подает материал в щековую дробилку **5**, из которой куски глины размером не более 20...40 мм транспортируются с помощью ленточного конвейера **6** в дезинтегратор **7** для последующего измельчения до фракции 0,5 — 0,7мм.

Измельченная глина поднимается ковшовым ленточным элеватором **8** и через течку, оборудованную стержневым магнитным сепаратором **9** типа АСМК 400х400, направляется в сито барабанное полигональное **10** и далее после просева — в надвесовой расходный бункер **11** дозировочно-смесительной линии. Отсев более крупной фракции глины непрерывно возвращается в дезинтегратор на повторное измельчение.

Другой основной компонент шихты — огнеупорный шамот в виде так называемых «валюшек» (кусков глины диаметром 250 мм, полученных методом экструзии и обожженных при температуре 1320 °С в печи периодического действия) после обжига загружается в контейнер **12** и с помощью загрузчика **13** устанавливается на промежуточную площадку загрузки щековой дробилки **14**, в которую материал подается вручную.

Дробленый шамот конвейером ленточным **15** и элеватором **16** транспортируется в промежуточный бункер **17**, уровень заполнения которого контролируется системой управления. Наличие подобного бункера в сочетании с вибрационным питателем **18** позво-



ляет осуществлять плавную регулировку загрузки мелющих бегунов **19** в независимости от интенсивности ручной подачи «валюшек» в щековую дробилку.

Первоначально для повышения производительности процесса помола вместо снятых с производства мелющих бегунов **19** в линии обработки и дробления шамота была установлена шаровая мельница, широко применяемая на других российских предприятиях по

производству огнеупоров. Эксплуатация данного технологического агрегата при помоле шамота выявила следующие существенные недостатки.

Полученная после измельчения исходного материала масса имела нестабильный гранулометрический состав из-за интенсивного истирания мелющих тел и большое содержание аппаратного железа во фракции шамота 0,7мм. Если требуемое пропорциональное со-



ТАБЛИЦА 1.

НАИМЕНОВАНИЕ ДОЗИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА	РАСХОД МАТЕРИАЛА НА ОДИН ЗАМЕС, %	ТИП ДОЗИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА
Глина	19–22	КДУ-Ш-180-125-850-145Ш, НПД=180кг, V=145л
Шамот, Фракция «100» до 0,7мм		КДУ-Ш-180-125-850-145Ш, НПД=180кг, V=145л
Шамот, Фракция «49» от 0,7 до 1,2мм	78–81*	КДУ-Г-40-100-170-42с, НПД=40кг, V=42л
Шамот, Фракция «16» от 1,2 до 2,0мм		КДУ-Г-80-100-170-80с, НПД=80кг, V=80л
Вода	6–8	КДЖР-25-1

* суммарный расход фракций шамота «16», «49», «100»

ТАБЛИЦА 2

НАИМЕНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ
Длина бруса, мм	454...990
Ширина бруса, мм	608...642
Высота бруса, мм	254...338
Массовая доля оксида алюминия (Al ₂ O ₃) на прокаленное вещество, %, не менее	34
Кажущаяся плотность, г/см ³ , не менее	2,1
Пористость открытая, %, не более	19
Предел прочности при сжатии, МПа	30...50
Газопроницаемость по отношению к воздуху, мкм ² (НГМ)	0,05...0,2 (0,5...2)

отношение между различными фракциями молотого шамота удалось получить с помощью подбора веса загружаемых в мельницу шаров и пропорции шаров с относительно большим и малым диаметром, то устранить аппаратное железо, которое в процессе помола создавало трудноразделимые конгломераты с легкими частицами шамота, не удавалось ни с помощью стержневого, ни с помощью подвесного магнитных сепараторов установленных в линии. Кроме того, во время сепарации больше половины мелкой фракции шамота вместе с железосодержащими частицами сбрасывалось в отсеив во время регенерации магнитного сепаратора.

Дополнительные исследования по магнитной сепарации и возможности выделения металломагнитных включений из шамота, проведенные специалистами фирм ЭРГА (г.Калуга) и ПРОДЭКОЛОГИЯ (Украина) с помощью более мощных магнитных сепараторов различной конструкции не позволили снизить исходное содержание железа с 0,256% до требуемой концентрации 0,025%.

Предполагаемая замена металлических шаров на уралитовые мелющие тела, используемые в производстве санитарно-технической керамики, была отклонена из-за возможного натира глинозема и вследствие этого последующего повышения температуры обжига сформованных из полученной шихты огнеупорных блоков. А выполненная замена мелющих тел на более износостойкие шары, изготовленные из стали, идущей на производство шарикоподшипников, позволила лишь в два раза снизить содержание аппаратного железа и не решила проблему полностью.

Поэтому по результатам нескольких месяцев неудовлетворительной эксплуатации шаровой мельницы специалистами ОАО «АГС «Борский стекольный завод» и ЗАО «Стромизмеритель» было принято решение о замене шаровой мельницы на бегуны, которые работали в течение многих лет на старом керамическом участке Борского стекольного завода.

После капитального ремонта и установки бегунов в технологическую линию приготовления шихты проблема с повышенным содержанием аппаратного железа и его сепарацией была решена без использования дополнительных валковых и барабанных магнитных сепараторов.

После измельчения в бегунах 19 шамот поднимается ковшовым ленточным элеватором 20 и через течку, оснащенную стержневым магнитным сепаратором 21, загружается в сито-бурат 22, в котором осуществляется разделение шамота по трем рабочим фракциям:

- фракция «100» до 0,7мм;
- фракция «49» от 0,7 до 1,2мм;
- фракция «16» от 1,2 до 2,0мм.

Полученные фракции шамота распределяются в соответствующие надвесовые расходные бункера 23, 24, 25. В случае переполнения бункеров 24 и 25 со средней и крупной фракциями во время работы линии помола шамота предусматривается возврат материала в бегуны на дополнительное измельчение.

Из расходных бункеров 11, 23, 24, 25 глина и шамот трех фракций поступают в соответствующие дозаторы 26, 27 с винтовыми питателями загрузки и разгрузки и дозаторы 28, 29 с гравитационными питателями. Расход материалов на один замес (меняется в зависимости от вида изделий) и тип весодозирующих комплексов представлен в табл. 1.

Из весовых дозаторов отдозированные материалы разгружаются на сборочный конвейер 30 закрытого исполнения и при транспортировании в смеситель 32 шихты дополнительно подвергаются магнитной сепарации с помощью подвесного железоотделителя.

Дополнительно в смеситель 32 поступает вода для увлажнения шихты, расход которой измеряется системой 33, и отходы шихты, получаемые при формовании шамотных изделий. Оборудование для подачи отходов шихты в смеситель включает в себя электротельфер 34, кубель 35, расходный бункер 36 и вибрационный питатель 37, работающий по времени в режиме объемного дозирования.

Готовая шихта (время цикла дозирования и перемешивания составляет 6,2 минуты) разгружается в кубель 38 и с помощью погрузчика транспортируется на участок формования, где она засыпается в разборные металлические формы и подвергается ручному прессованию или трамбованию [3].

Технология формования изделий имеет свои особенности: засыпка шихты ведется слоями, а трамбова-

ние осуществляется с определенным давлением и траекторией, при которой более тщательно трамбуются пристенные и угловые участки шихты в форме, что существенно снижает расслаивание шамотного бруса при эксплуатации. Отформованное изделие — «сырец» подвергается естественной сушке, которая производится в течение длительного времени при определенной температуре (максимальная температура 60 °С).

Далее подсушенное изделие — «сырец» подвергается обжигу в печи периодического действия с постепенным повышением температуры до 1400 – 1435 °С. Процесс обжига длится до 20 суток.

После обжига и шлифовки, обеспечивающей требуемую геометрию шамотного бруса, готовая продукция поступает на склад.

Технические характеристики производимых изделий представлены в табл.2.

Все параметры соответствуют требованиям ГОСТ 7151-74, а высокое качество шамотного бруса, производимого в ОАО «Эй Джи Си «Борский стекольный завод» также подтверждается исследованиями в лабораториях компаний «Главербель» (Бельгия) и «CERAM» (Англия), где данная продукция была признана одной из лучших в мире.

Для создания нормируемых условий работы и сокращения пылевидных выбросов молотой глины и шамота предусматривается герметизация технологического оборудования и устройство систем аспирации, в которых воздух проходит очистку в рукавных фильтрах производства концерна «WAMGROUP» (Италия). Очищенный в фильтрах воздух с остаточной запыленностью не более 2 мг/м³ возвращается в помещение цеха.

Включение и выключение систем аспирации блокировано с работой технологического оборудования, управляемого в автоматическом режиме с помощью микропроцессорной системы управления, построенной на базе контроллера ICP серии 1-8000 и персонального компьютера.

Годовая производительность данного производства составляет 500 тонн и может быть увеличена до 650 тонн шамотных огнеупорных блоков, используемых для футеровки флот-ванн и стекловаренных печей, на предприятиях по выпуску листового стекла в России, Франции, Японии, Индии, США, Китае, Чехии и других странах.

В.В. Ефременков, К.Ю. Субботин, ЗАО «СТРОМИЗМЕРИТЕЛЬ».

Д.С. Альпов, Г.С. Нагибин,

ОАО «Эй Джи Си «БОРСКИЙ СТЕКОЛЬНЫЙ ЗАВОД»

Литература

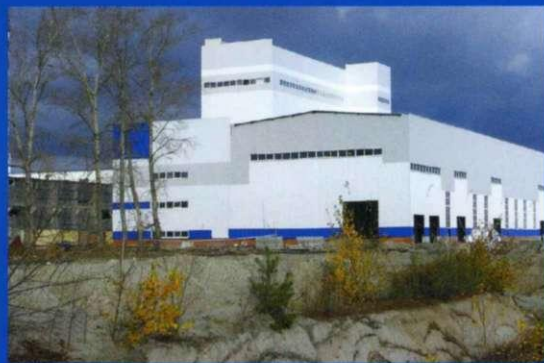
1. Шмаленбах Б., Вайхерт Т., Сантановски К., Кучерявый М.Н. «Разработка огнеупоров для кладки дна ванны расплава в печах флот-стекла»
Glass Russia. Стекло, 2008, №6, с.54-64;
2. Россихина Г.С. «Огнеупоры для стекольной промышленности в России». Glass Russia. Стекло, 2007, №5. с.20-23;
3. Тарбеев В.В., Лукашин С.А., Шепелев Д.Н. «Строительство и ремонт стекловаренных печей»
Нижний Новгород, «Нижеполиграф», 2005, с.20-23.



ЗАО «СТРОМИЗМЕРИТЕЛЬ»

ВСЕ ДЛЯ СОСТАВНЫХ ЦЕХОВ

- Техничко-экономические исследования промышленных объектов;
- Проектирование современных составных цехов с вертикальной, вертикально-горизонтальной и горизонтальной компоновками оборудования;
- Изготовление весодозирующего оборудования для сыпучих, комкующихся, гигроскопичных, вязких материалов и различных жидкостей;
- Разработка и изготовление нестандартного оборудования (переключатели потоков сырья, виброднища, вибропитатели, установки затаривания и растаривания биг-бэгов и многое другое);
- Разработка и изготовление ленточных конвейеров и элеваторов;
- Комплексная поставка технологического оборудования составного цеха;
- Разработка программного обеспечения;
- Разработка и изготовление автоматизированных систем управления и различных средств автоматизации;
- шеф-монтаж и монтаж оборудования;
- пусконаладочные работы, ввод объекта в эксплуатацию и обучение персонала;
- сервисное гарантийное и постгарантийное обслуживание;
- поставка запчастей;
- модернизация оборудования



НАШ АДРЕС: 603116, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Гордеевская д.59-Е; **ТЕЛ./ФАКС** (8312)43-12-28, 43-15-82, 77-20-90, 77-20-60, 77-20-88.
E-MAIL: stromi@nts.nnov.ru;stromizmeritel@rambler.ru;
www.stromi.nnov.ru