Боровичи – родина российского огнеупора

Сергей Иванович ФЁДОРОВ,
начальник участка эксплуатации КИП
ОАО «Боровичский комбинат огнеупоров»

Развитие экономики России выдвигает на первый план ряд задач, решение которых предполагает радикальное снижение энергетических и тепловых потерь, рациональное и эффективное использование всех видов ресурсов. В этом номере мы расскажем об одном из крупнейших в России производителей огнеупорных материалов различного назначения с полным производственным циклом, чья продукция обеспечивает работу предприятий металлургической, стекольной и нефтяной отраслей промышленности.

Историческая справка

Боровичско-Любытинское месторождение – обширная, вытянутая вдоль реки Мсты территория, где огнеупорные глины залегают попутно с бурым углем. В 1857 году шведский ученый и промышленник Эммануил Нобель, отец знаменитого Альфреда Нобеля, основателя Нобелевской премии, построил в Боровичах первый российский завод по производству «огнепостоянных кирпичей». С Нобеля началась промышленная эксплуатация боровичского огнеупора, однако сам завод просуществовал недолго.

В 1861 году князь Михаил Голицын построил завод «Пирогранит», который экспонировал свою продукцию на Всемирной выставке в Париже (1889 год) и был удостоен серебряной медали.

Самое крупное по тем временам предприятие по производству огнеупорных и кислотоупорных изделий, канализационных труб основал в Боровичах в 1880 году петербургский I гильдии купец К. Л. Вахтер. Завод выпускал кирпичи для металлургии, футеровки топок паровозов и судовых котлов морского флота, трубы канализационные и для прокладки кабелей, кислотоупорную посуду для химических производств, главным образом, для производства пороха. Кроме того, изготовлял мертели, замазки и порошки из огнеупорной глины. Самой высокой награды удостоились изделия завода «К. Вахтер и К°» в 1896 г. Их высокое качество было отмечено золотой медалью и дипломом Парижской академии сельского хозяйства, мануфактуры и коммерции. Заводы К. Вахтера в 1886 году преобразовались в акционерное общество, просуществовавшее до революции.

В начале 20-х годов боровичские заводы и шахты были национализированы. В годы довоенных пятилеток комбинат обеспечивал огнеупорами строившиеся на востоке страны заводы-гиганты (Магнитку, Кузнецкстрой). При этом у комбината (с 1937 г. он назывался «Красный керамик») была своя уникальная специфика: наличие подготовленных кадров и традиций позволяло выполнять особенно сложные заказы металлургов. Серьёзным испытанием стала для боровичских огнеупорщиков Великая Отечественная война. Оборудование, машины, лучшие рабочие были эвакуированы на Урал и производство огнеупоров замерло.

Только в 1949 году комбинат достиг довоенного уровня производства.

В июле 2007 года Боровичскому комбинату огнеупоров (ОАО «БКО») исполнится 150 лет. Исторически сложилось так, что небольшой уездный город Боровичи Новгородской губернии стал родиной российских огнеупоров, которые с самого начала своего производства славились высоким качеством. В продолжение всей своей истории ОАО «БКО» является ведущим в своей отрасли предприятием. Сегодня это открытое акционерное общество, одно из крупнейших современных предприятий по изготовлению огнеупоров с полным производственным циклом. Ассортимент продукции комбината насчитывает 34 наименования, более 2500 типоразмеров изделий для различных отраслей экономики, в первую очередь, для сталелитейной и металлургической промышленности, нефтедобычи (фото 1). Основные виды выпускаемой продукции: шамотные изделия различного назначения, в том числе, для кладки доменных печей; корундографитовые изделия гидростатического прессования для непрерывной разливки стали; цирконистые и высокоглиноземистые огнеупоры; алюмокислые изделия; огнеупорные бетоны; порошки гранулированные; периклазоуглеродистые изделия. Большая часть выпускаемой продукции сертифицирована по ISO 9000 в системе государственных стандартов России.

Фото 1. Образцы продукции ОАО «БКО»

Основной потребитель продукции БКО – это сталелитейная промышленность: доменная печь изнутри выкладывается огнеупорными изделиями, которых хватает на несколько десятков плавок, затем вышедшую из строя футеровку заменяют новой. На этом примере видно, что продукция «БКО» требуется постоянно, пока живёт и развивается сталелитейная промышленность. Основными потребителями являются ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ОАО «Северсталь», Ижорский и Кировский заводы, компания «Русский алюминий», ГМК «Норильский никель» и многие другие предприятия.

Производство пропантов

В соответствии с требованиями рынка на комбинате внедряют собственные разработки новых технологий. В 1996 году на опытной установке начался выпуск пропантов и их испытание.

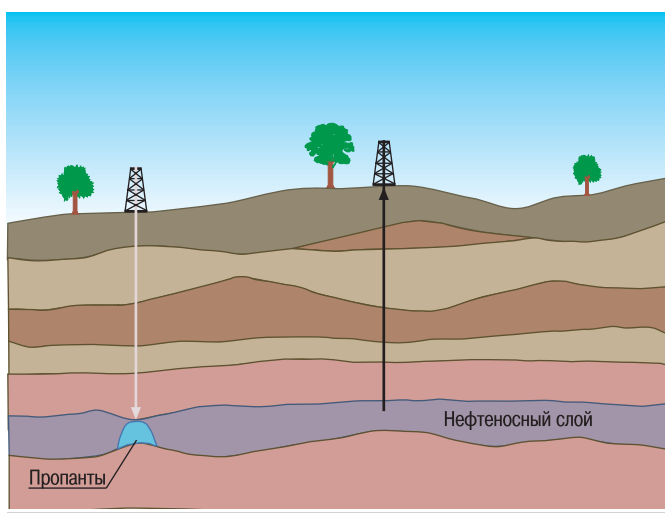


Рис. 1. Использование пропантов для интенсификации добычи нефти

Пропанты – гранулированные алюмосиликатные порошки, предназначенные для интенсификации добычи нефти способом гидравлического разрыва пласта (ГРП). По внешнему виду пропанты – серый песок размером с крупное маковое зерно. Каждая гранула – это элементарное керамическое изделие, полученное путём высокотемпературного обжига специального фракционированного глинозёма. При обжиге гранулы приобретают высокую механическую прочность: один квадратный сантиметр этого песка удерживает до 8 тонн груза. Порошок пропанта под давлением закачивается в нефтяные или газовые пласты. На глубине, расширяя эти пласты между собой, удерживая их как домкраты, пропанты обеспечивают выкачивание без остатка нефти и газа из стареющих скважин (рис. 1).

Оценка качества пропантов производится в соответствии с разработанными Американским институтом нефти «Практическими рекомендациями по испытанию высокопрочных пропантов, используемых в операциях по гидравлическому разрыву пласта» – Recommended Practices for Testing High-Strength Proppants Used in Hydraulic Fracturing Operations/API recommended practice 60. Second edition, December 1995.

В 2000 году ОАО «БКО» получил сертификат о включении его в консорциум STIM-LAB Consortium Member производителей пропантов. В Федеральном институте промышленной собственности зарегистрирован товарный знак «BORPROP». В 2003 году ОАО «БКО» выдан сертификат регистрации системы качества производства пропантов на соответствие требованиям стандарта API Q1 Американского института нефти.

До недавнего времени ОАО «БКО» был единственным предприятием в России, выпускающим пропанты. Они пользуются хорошим спросом у нефтяников, и предприятие успешно работает в этом направлении.

Боровичский комбинат огнеупоров динамично развивается, уровень и темпы его развития напрямую зависят от внедрения новейших технологий и оборудования. Эти задачи технического переоснащения помогают решать новые разработки отечественных производителей средств автоматизации. Вот уже много лет ведутся работы по совершенствованию систем контроля за технологическими процессами в цехах комбината. Вводятся в эксплуатацию дополнительные линии для выпуска новых видов продукции, а также происходит замена устаревшего оборудования.

Новые системы технологического контроля и управления

Перед любой системой технологического управления стоят три основные задачи: поддержание заданных параметров технологического процесса, документирование этих параметров для последующего анализа и обеспечение безопасности производственного агрегата. Такая система должна обладать в первую очередь повышенной надёжностью.

Развитие электронного приборостроения в последние годы дало возможность принципиально по-новому подойти к проектированию новых систем технологического управления. При модернизации очередного производственного объекта инженеры отдела КИП отдали предпочтение уже хорошо зарекомендовавшим себя на комбинате приборам ОВЕН. Первоначально привлекло то, что с помощью этих приборов появилась возможность избавиться от традиционных самописцев. Сейчас самописец стоит примерно столько же, сколько средней мощности компьютер. Надёжность бумажного регистрирующего устройства напрямую зависит от качества работы механических узлов. Кроме того, в большом количестве требуются расходные материалы. Поэтому в процессе модернизации очередного агрегата специалисты отдела КИП отказались от устаревших устройств и оснастили систему управления современными средствами автоматизации.

***

Нас, в первую очередь, заинтересовала SCADA-система, позволяющая контролировать работу оборудования, регистрировать

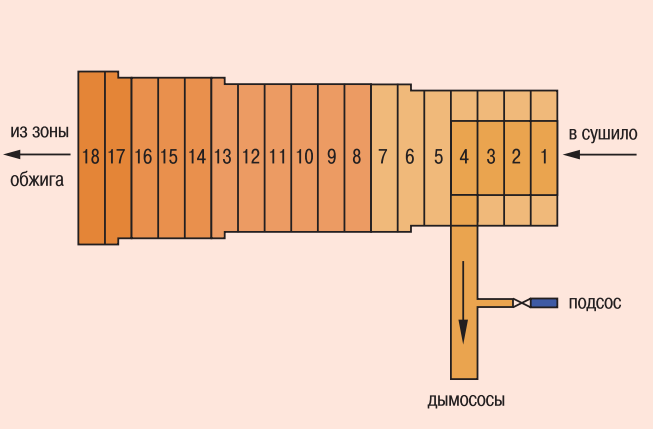


Рис. 2. Печь для обжига огнеупорных изделий

рабочие параметры процесса, отображать текущие показания в цифровом или графическом виде на экране монитора компьютера, архивировать и, в случае необходимости, просматривать результаты опроса приборов за любой промежуток времени. Спустя непродолжительное время мы успешно внедрили её на одной туннельной печи.

Печь для обжига огнеупорных изделий представляет собой туннель длиной около 100 м, сложенный из огнеупорных материалов. Печь разделена на четыре приблизительно равных по длине участка: зоны сушки, подогрева, обжига и охлаждения (рис. 2). В туннель подаётся состав вагонов с садкой из приготовленных к обработке изделий. Каждые 2 – 4 часа осуществляется проталкивание состава на один вагон, то есть очередной вагон заходит в печь и очередной вагон выходит из печи с готовыми изделиями. На мнемосхеме цифрами 1...18 обозначены позиции печи. Длина позиции соответствует длине одного туннельного вагона. Во всех зонах печи необходимо поддерживать установленный технологией гидравлический и температурный режим. Точность соблюдения заданных параметров давления, разрежения и температуры определяет качество продукции, а также безопасность печи. В печи температура в зоне обжига может достигать 1400 – 1700 °С. Функцию поддержания установленного по технологии гидравлического режима успешно выполняют ПИД-регуляторы: ОВЕН ТРМ101 и ТРМ12 (на представленной печи их 10 штук). Модернизированная печь со SCADA-системой работает в автоматическом режиме, 56 параметров (разрежение в печи, температура и др.) выведены на регистрацию.

Фото 2. Цех ОАО «БКО»

Сегодня SCADA-система работает уже на трёх агрегатах комбината – двух туннельных печах и узле контроля параметров энергетического цеха. Перед специалистами АСУ стоит задача по дальнейшему её расширению, чтобы стало возможным прямо с компьютера управлять исполнительными механизмами, задвижками и так далее. Т. е. не только контролировать, но и полностью управлять всей работой печи.

На комбинате есть обширная, хорошо развитая энергосистема, свои котельные, своя электростанция, где используются регуляторы температуры в системах отопления и горячего водоснабжения. В этих системах с задвижками работают несколько экземпляров ОВЕН ТРМ32. Расходомеры ОВЕН РМ1 применяются для измерения расхода воздуха и пара. Они хорошо зарекомендовали себя в работе с широким спектром датчиков разных производителей. В работе РМ1 демонстрирует высокую точность и надёжность.

Отдельно хочется отметить восьмиканальный измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ138. Наличие встроенного цифрового интерфейса для связи с ПК и возможность подключения любых датчиков делают этот прибор чрезвычайно удобным для создания законченной системы технологического контроля.

В последнее время мы начали использовать двухканальный измеритель ОВЕН ТРМ200. Его отличительной особенностью, важной для многих технологов, является наличие всех градуировок термопар, термометров сопротивления и унифицированных сигналов. Интерес к градуировкам вызван тем, что у нас ещё сохранилось оборудование, которое использовалось в советское время (датчики, вторичные приборы). Мы от них постепенно избавляемся и переходим на цифровые приборы, но на переходный период новые приборы с различными градуировками значительно облегчают нашу деятельность. Приборы ОВЕН для нас более предпочтительны по сравнению с аналогичными приборами других производителей, поскольку они показали очень высокую надёжность в эксплуатации. За всё время работы на нашем участке был зафиксирован лишь один случай выхода из строя прибора во время сильной грозы.

Заключение

Итогом проделанной работы по реорганизации основного производства на Боровичском комбинате огнеупоров стал успешный ввод в эксплуатацию единой системы управления ранее работавшим, а также новым оборудованием. Технологическое оборудование линии работает как единый комплекс. Появилось больше возможностей для управления процессом и корректировки рабочих параметров. Очень важным результатом является и то, что новая система управления открыта для доработки и развития. ■

• **Конфигурирование** с ЭВМ
• **Бесплатное ПО –** OPC-драйвер, драйвер для TRACE MODE, библиотеки WIN DLL

www.owen.ru

Модуль ввода аналоговый МВА8

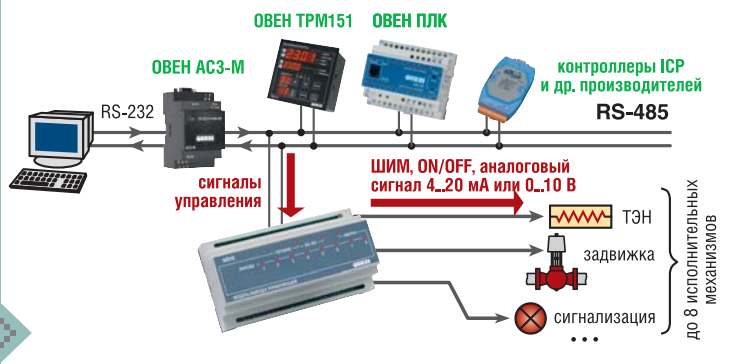
Цена с НДС – 3186 руб.

• 8 универсальных входов для датчиков температуры, давления, расхода и т.д.:
– ТСМ/ТСП/ТСН 50, 100, 500, 1000;
– термопар ТХК, ТХА, ТНН, ТЖК, ТПП, ТПР, ТВР (А-1, 2, 3), ТМК;
– сигналов тока 0(4)...20 мА, 0...5 мА или напряжения –50...+50 мВ, 0...1 В;
– «сухих» контактов;
– датчиков положения задвижек
• Цифровая фильтрация входного сигнала
• Передача измерений в сеть RS-485
• Помехоустойчивый импульсный источник питания 90...245 В 47...63 Гц
• Встроенный источник питания для активных датчиков

Восьмиканальный универсальный измерительный модуль для распределённых систем управления в сети RS-485 (протоколы Modbus, DCON, ОВЕН)

Модуль вывода управляющий МВУ8

Цена с НДС: от 2714 до 5074 руб.



• 8 встроенных выходных элементов в различных комбинациях:
– э/м реле 4 А 220 В,
– оптотранзисторы 200 мА 40 В,
– оптосимисторы 0,5 А 300 В,
– ЦАП 4...20 мА или 0...10 В,
– для управления твердотельным реле
• Работа в качестве удалённого блока выходных устройств для SCADA-системы или PLC (ОВЕН ПЛК или др.)
• Возможность интеллектуального управления испонительными механизмами:
– генерация ШИМ- или аналогового сигнала управления по расчётной мощности ПИД-регулятора (или его модели в SCADA-системе)
– сигнализация о выходе измеряемой величины за заданные пределы и др.

Восьмиканальный модуль управления исполнительными механизмами для распределённых систем управления в сети RS-485 (протоколы Modbus, DCON, ОВЕН)

Центральный офис: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д. 2. **Единая диспетчерская служба:** (495) 221-60-64, 171-09-21. **Факс:** (495) 258-99-01.
Отдел сбыта (выставление счетов), e-mail: sales@owen.ru. **Группа тех. поддержки (подбор оборудования, консультации), e-mail:** support@owen.ru.