Russia 1/2016
www.zi-online.info

Посетите нас
на выставке
MosBuild 2016:
павильон 3,
стенд J731
MosBuild

Кирпич и черепица
Brick and Tile Industry International

bauverlag
We give ideas room to develop

HÄNDLE
ZMB BRAUN

Два сильных партнера в технологии керамической промышленности!

Вакуумные агрегаты Futura II
в комплекте с головкой пресса и мундштуком

HÄNDLE предлагает полную программу вакуумных агрегатов, которая покрывает широкую область применения, от панелей до крупноформатных кирпичей и подобных продуктов. Она имеет сквозное модульное строение и состоит из экструдеров и вакуумных смесителей различных размеров. При конструировании экструдеров Futura II фирмы HÄNDLE последовательно претворялись в жизнь новейшие познания в области машин и технологий экструзионной техники – тем самым этот ряд продукции предлагает ориентированное на пользу клиента соотношение благоприятной цены / производительности. Поставляются с диаметром цилиндра от 200 до 750 мм, допустимым давлением пресса от 20 до 50 бар и объёмным расходом от 1,9 до 60 м./ч. Теперь программу оборудования HÄNDLE дополняет высококачественная продукция фирмы ZMB BRAUN - ведущего мирового производителя мундштуков, обладающего широким спектром технических решений для керамической промышленности. Мы уверены, что объединение опыта двух сильных технологических партнеров принесет нашим заказчикам пользу, дополнительные удобства и возможности.

MosBuild
Expocentre Moscow
April 5 - 8, 2016
Павильон 3, Стенд J829

HÄNDLE GmbH Maschinen und Anlagenbau · Mühlacker (Germany) · www.haendle.ru
ООО ХЕНДЛЕ-БРАУН · Санкт-Петербург (Российская Федерация) · www.haendle-zmb.ru

Дорогие читатели!

В новом номере нашего журнала, выходящем к выставке MosBuild, мы рассказываем об успешном проведении другой выставки – ceramitec-2015. О наиболее ярких ее моментах читайте на стр. 5–10. В рамках ceramitec-2015 наш международный отраслевой журнал для керамической промышленности провел День грубой керамики, представив чрезвычайно интересные темы. Одна из них – концепция «Промышленность 4.0». В текущем году эта тема станет основной на Ганноверской выставке. Новую информацию об этом читайте на стр. 4.

Руководители испанской фирмы Talleres Felipe Verdés S.A., специализирующейся на производстве оборудовании для сушки и мокрой подготовки, в интервью нашему журналу рассказывают о направлениях своей деятельности и планах (стр. 11–14).

В 2015 г. фирма VHV Anlagenbau GmbH отметила свой 20-летний юбилей. Это предприятие сделало себе имя, специализируясь на изготовлении подъемно-транспортной техники. Особенно известны ее транспортеры с большим углом наклона (стр. 17–20).

На стр. 43–46 речь идет о том, как может в будущем выглядеть производство на кирпичном заводе. Целью будет достижение максимальной энергетической эффективности при учете изменений в доступности электрической энергии.

Фирма Morando-Rieter, главным направлением которой является производство машин для массоподготовки и формования, на ceramitec-2015 впервые представила свою новую серию валков Genius. Об этом мы разговаривали с Андре Паскуали, управляющим директором подразделения массоподготовки и формования (CPS) Morando-Rieter (стр. 47, 48).

Кроме того, в рубрике «Профиль фирмы» представлены машиностроительные предприятия Bedeschi, Bernini и Caraccioli. Завершают номер любопытные краткие сообщения на отраслевые темы.

Желаю вам увлекательного чтения!

Ваша Анетт Фишер

Содержание

25–29 апреля 2016 г. , Ганновер, Германия
4 **Эра интегрированной промышленности начинается на Ганноверской ярмарке – 2016**

5 **Выставка ceramitec 2015 – место встречи представителей керамической промышленности**

Интервью с Фелипе Вердесом и Карлосом Горчсом
11 **«Долгосрочные стратегии – это в нашей ДНК»**

Мартин Рот, постоянный советник
15 **Европейский проект Silicoat завершился успешными лабораторными испытаниями**

VHV Anlagenbau GmbH
17 **20 лет успешной работы**

Foshan Rongguan Glass Material For Building Co Ltd
21 **Rongguan производит высококачественную черепицу для китайского рынка**

ООО «Дубенский кирпичный завод»
25 **Дубенский кирпичный завод – один из самых современных заводов Мордовии**

Петер Криг, Давид Хартманн
33 **Оптимизация обжига с помощью потока дымовых газов**

Эрик Лой (Dipl.-Ing.)
36 **Аппараты спрямления потока в вентиляторах выгодны**

Кристиан Шеффер (Prof. Dr.-Ing.)
43 **Кирпичный завод 4.1 будет гибридным**

Интервью с Андре Паскуали
47 **На выставке ceramitec Morando-Rieter представила новые валки Genius**

Ханс-Хайнрих Бёгер (Dipl.-Ing.)
49 **Туннельным печам – 175 лет**

58 **Реклама**

60 **Международные новости**

11 Испанская машиностроительная фирма Talleres Felipe Verdés S. A. , специализирующаяся на оборудовании для подготовки глины и формования, обновила модели и вывела на рынок новую серию валковых дробилок Optima. Разговор с Фелипе Вердесом и Карлосом Горчсом о текущей деятельности и планах предприятия.

17 Фирма VHV Anlagenbau GmbH приобрела известность на внутреннем и международном рынке насыпных и штучных грузов благодаря специализированному производству транспортирующего оборудования. Особенно примечательны ее крутонаклонные транспортеры.

На обложке
Фасады из светлых клинкерных полосок песочных тонов придают жилому ансамблю в Цюрихе обаяние естественности, элитности и гармонии с окружением.

Фото: Hagemeister GmbH & Co. KG, Ноттульн, Германия
Архитекторы: Diener & Diener Architekten, Базель, Швейцария

bauverlag
We give ideas room to develop

Кирпич и черепица
ZI – Ziegelindustrie International
Brick and Tile Industry International

Bauverlag BV GmbH
Avenwedder Straße 55
33311 Gütersloh
Germany
www.bauverlag.de
www.zi-online.info

Управляющий директор
Карл-Хайнц Мюллер
(Karl-Heinz Müller)

Главный редактор
Дипл. инж. Анетт Фишер
(Dipl.-Ing. Anett Fischer)
Тел.: +49 5241 8089 264
E-Mail: anett.fischer@bauverlag.de

Директор по рекламе
Инго Вандерс (Ingo Wanders)
Тел.: +49 5241 8041 973
Факс: +49 5241 8064 973
E-Mail: ingo.wanders@bauverlag.de

Перевод, верстка и печать
MedienTransfer Verlag
Humburg Media Group, Bremen
www.hmg.de

Арт-директор
Николай Соколов
Тел.: +49 177 496 5514
www.kopfkraftwerk.de

Подписка на русское издание
Аркадий Альтшуль
Тел.: +49 421 427 9843
Факс: +49 421 427 9845
E-Mail: abo@hmg.de

Zi Ziegelindustrie International
ведущее и самое распространенное в мире специздание для грубокерамической промышленности

Журнал рассчитан на руководящих работников и специалистов этой отрасли промышленности.

Zi отличается практической направленностью тематики и написания статей. Его основные темы – сырьевые компоненты грубокерамических изделий, их добыча и подготовка, термические и механические процессы, управление производством и контроль качества, применение готовой продукции. Особое внимание уделяется разработкам по рационализации производства, снижению энергопотребления, повышению качества и улучшению защиты окружающей среды. На примере современных кирпичных заводов освещается передовой уровень техники и технологий.

Журнал информирует и о последних научных достижениях. Новости фирм и союзов, сообщения о новых видах продукции, информация от Европейского объединения «Tiles and Bricks Europe», репортажи с выставок и других мероприятий, – все это дает читателю возможность постоянно быть в курсе событий отрасли

Zi Russia Кирпич и черепица на русском языке выходит в настоящее время 4 раза в год. Распространяется на территории России и других стран СНГ.

Zi Ziegelindustrie International на немецком и английском языках в интернете: www.zi-online.info

Телефон для подписки:
+49 421 427 9843 (Германия)

25–29 апреля 2016 г., Ганновер, Германия

Эра интегрированной промышленности начинается на Ганноверской ярмарке – 2016

«Интегрированная промышленность – откройте новые решения» — такова главная тема Ганноверской ярмарки – 2016, которая пройдет 25–29 апреля. В центре внимания самой важной мировой промышленной ярмарки — цифровые решения для производств и энергетических систем. На выставке будут впервые представлены более 100 конкретных примеров их практического применения. В Ганновере производители из различных отраслей промышленности узнают, как шаг за шагом превратить свое предприятие в современное производство формата «Промышленность 4.0». Представители энергетической промышленности познакомятся с техническими решениями для создания «умных» энергетических систем.

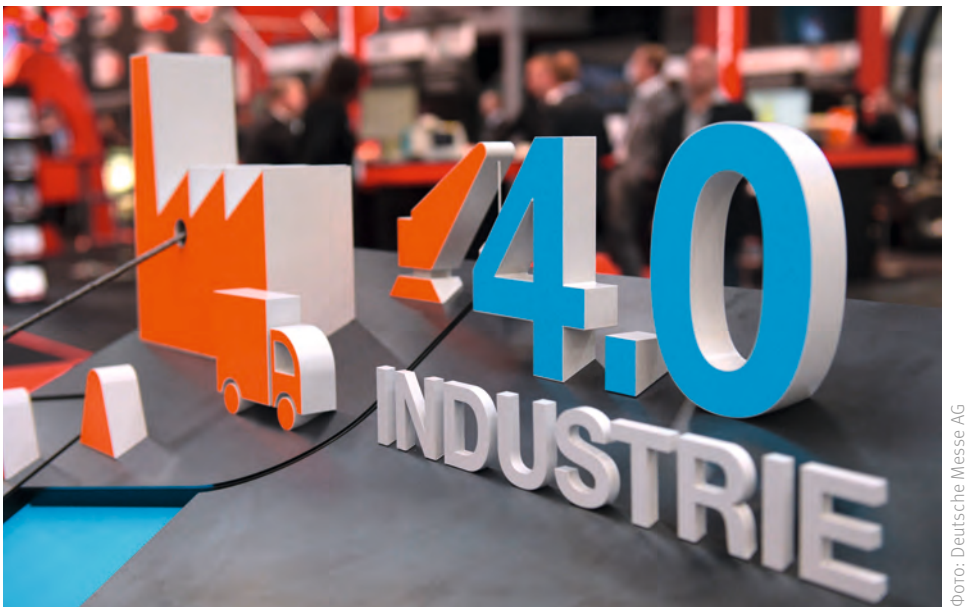


Фото: Deutsche Messe AG

» «Интегрированная промышленность — откройте новые решения»: на Ганноверской выставке будет представлено более 100 конкретных примеров реализации концепции «Промышленность 4.0»

Мир производства, распределения и потребления энергии никогда не был таким сложным, как сегодня. Энергетическая система будущего требует все более детальных решений, взаимодействующих друг с другом посредством интеллектуальных систем. Электричество все чаще подается децентрализованными генераторами, которые необходимо объединить в единую сеть. В будущем для управления хранением и распределения энергии должны использоваться цифровые решения. Электрические сети и сети передачи данных объединяются. Решения для объединения в сеть всех участников энергетической цепи, включая производство, передачу, распределение, хранение и альтернативные средства обеспечения мобильности, будут представлены на Ганноверской ярмарке под девизом «Интегрированная энергия».

Несколько лет назад Ганноверская ярмарка открыла путь для «Промышленности 4.0». Редко когда техническое развитие шло так стремительно и эффективно. То, что еще вчера было только перспективной концепцией, уже сегодня стало реальностью благодаря применению в конкретных технических системах. На Ганноверской ярмарке 2016 г. эта тенденция будет набирать обороты. Это касается не только технологий, но и возникающих на их основе новых бизнес-моделей.

Приведем пример. В рамках диагностического технического обслуживания (predictive maintenance) изготовители оборудования устанавливают датчики, с помощью которых машины сами сообщают о необходимости проведения технического обслуживания. На основании этих данных изготовитель оборудования может своевременно предложить услуги по техническому обслуживанию и таким образом развивать свой бизнес по послепродажному обслуживанию. Так что девиз «Откройте новые решения» относится с одной стороны к технологическим решениям, а с другой стороны — к возникающим сегодня новым сферам предпринимательства.

Партнером Ганноверской ярмарки в 2016 г. выступят США, страна с крупнейшей мировой экономикой. Ведущие американские предприятия представят свои решения для интегрированной промышленности. Отдельную экспозицию представит Консорциум промышленного интернета (IIC), основанный в США. IIC – это глобальная организация, целью которой является ускорение развития промышленного интернета вещей. На Ганноверской ярмарке соберутся все ключевые игроки сферы дигитализации промышленности — немецкие предприятия, специализирующиеся на машиностроении и электротехнике, ведущие американские поставщики программного обеспечения и предприятия из Китая и Японии, поддерживающие концепцию интегрированной промышленности. Результатом станут новые партнерские отношения, идеи и решения, приближающие нас к реализации концепции «Промышленность 4.0».

Deutsche Messe AG
www.hannovermesse.de

Выставка ceramitec 2015 – место встречи представителей керамической промышленности

616 участников (2012 г. : 613) из 37 стран (2012 г. : 42), более 15 тыс. гостей (2012 г. : 16 тыс. 733) из 93 стран (2012 г. : 106), около 40 тыс. кв. м выставочных площадей — ceramitec 2015, проходившая 20–23 октября в комплексе Messe München, продолжила успех предыдущих смотров.

1 Иностранные участники и гости

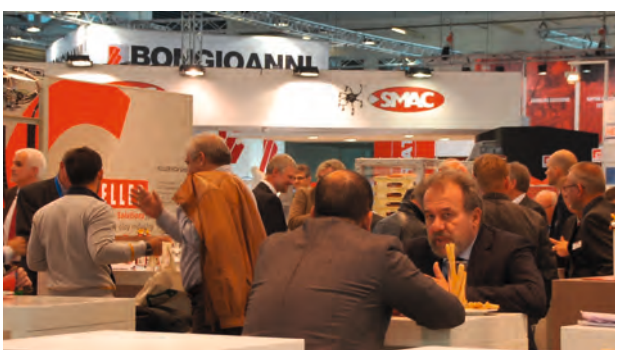
Герхард Герритцен, заместитель управляющего директора Messe München, с удовлетворением отметил: «Выставка ceramitec 2015 – одно из наших мероприятий с наибольшим числом иностранных участников. Это ведущая международная отраслевая выставка, доля зарубежных экспонентов в которой превышает 60 %».

Пауль Айрих, председатель экспертного совета ceramitec и управляющий директор фирмы Gustav Eirich GmbH & Co. KG (Германия), похвалил мероприятие: «В 2015 г. ceramitec успешно подтвердила свою репутацию главной выставки отрасли. Были представлены ключевые темы, такие как концепция «Промышленность 4.0» и техническая керамика, что привлекло новые значительные группы посетителей. К нам приехали профессионалы высшего уровня из стран азиатского региона — Индии, Кореи, Таиланда и Индонезии. И из Южной Америки, например, из Колумбии, Аргентины, Бразилии. Не следует забывать про Европу и Ближний Восток. Мы встретили новых клиентов с конкретными идеями о продукции, показавших живой интерес. Выставка ceramitec для нас незаменима».

Экспозиции участников выставки размещались в четырех павильонах выставочного комплекса Messe München, грубая керамика была представлена в павильоне B2. Среди зарубежных участников самая большая экспозиция была у Италии, за ней следовали Франция, Испания, Китай, Греция, Великобритания, Австрия, Турция и Чешская Республика.

По числу посетителей лидировали Германия, Италия, Турция, Франция, Австрия и Испания. Самый большой прирост посетителей продемонстрировали Турция, Португалия, Испания, Китай и Италия.

> «Выставка ceramitec в 2015 г. прошла для нас намного лучше, чем 2012 г. У нас было больше посетителей, и важно, что они приехали со всего мира. Качество посетителей было очень хорошим. Наши ожидания оправдались»
>
> **Джанни Барукко, генеральный директор Bongioanni Macchine (Италия)**



Все фото: Anett Fischer, Zi

» **1** Специалисты знакомятся на выставке с новинками предприятий

Опрос, проведенный tns infratest, показал, что 93 % выставлявшихся предприятий высоко оценили качество экспонентов и их интернациональный состав. 96 % выразили желание принять участие в следующей ceramitec.

Посетители также очень хорошо высказывались о ceramitec. 94 % поставили выставке оценки «хорошо» и «отлично». При этом они особенно отметили полноту и широту ассортимента (90 %), интернациональный состав экспонентов (92 %) и присутствие лидеров рынка (92 %).

«Наша цель — встретить на выставке как можно больше клиентов. На ceramitec мы ее достигли. У нас были клиенты из всех стран и очень высокого качества. Мы обязательно приедем на следующую выставку ceramitec»

Даниэль Коралли, коммерческий директор, Sacmi (Италия)

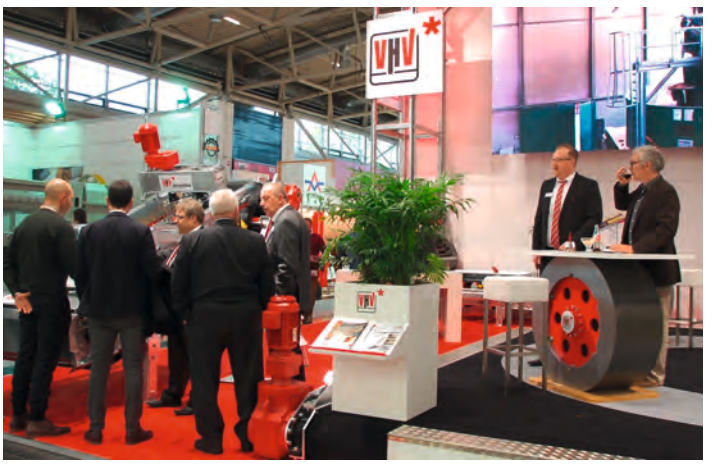
Успехом пользовалась и сопроводительная программа мероприятия. Около 4 тыс. посетителей прослушали 65 докладов. Особенно интенсивно обсуждались такие темы как дигитализация, «Промышленность 4.0» и порошковая металлургия.

2 День грубой керамики

Журнал Zi Ziegelindustrie International представил актуальные темы отрасли на 3-м Дне грубой керамики, прошедшем на дискуссионной площадке Messe München, Участники форума могли узнать больше о ключевых темах, например, о реализации проекта «Промышленность 4.0» в грубокерамической промышленности, применении альтернативных видов сырья и топлива, об инновационных технологиях обжига, и принять участие в обсуждениях.

Первыми с докладом «Как объединяются автоматизация и информационные технологии в производстве грубой керамики» выступили немцы — Вольфганг Шрёдер (Siemens AG, Нюрнберг), и Йозеф Шретер (HCW GmbH, Иббенбюрен-Лаггенбек). Они объяснили, что системы автоматизации рассчитываются и проектируются на основе данных предшествующих технологических этапов. Средства моделирования позволяют проводить виртуальные вводы в эксплуатацию до того, как реальная производственная линия будет установлена надлежащим образом и сможет начать бесперебойную работу. Затем производство непрерывно контролируется, оптимизируется и управляется системами MES. Таким образом, в т. н. «цифровой фабрике» виртуальные элементы, созданные программными средствами, находятся в прямой связи с реальными производственными линиями. Такая связь между виртуальным и реальным миром открывает новые возможности в сфере целостности и единообразия данных.

Лутц Краков (EurGeol Dr. rer. nat.) из фирмы Dr. Krakow RohstoffConsult (Гёттинген, Германия), в своем выступлении на тему «Эффективность сырья в кирпичной промышленности — история вопроса и примеры из практики» разъяснил главное требование, предъявляемое к производству после внедрения флагманской инициативы по развитию в Европе ресурсосберегающей экономики: «Жесткая экономия первичных ресурсов при прежних экономических показателях». На практических примерах он показал источники сырьевых материалов, которые могут заменить первичную глину при производстве кирпича без ущерба качеству продукции, а также рассказал о количестве этих материалов и бесперебойности их получения.



Филипп Хендле из Ceric Technologies (Париж, Франция) в докладе «Биомасса как топливо для промышленного производства современного забутовочного кирпича и других грубокерамических изделий» представил систему сжигания биомассы, разработанную фирмой Ceric. Эта система обеспечивает такое же удобное контролируемое горение, как при использовании газа или тяжелого дизельного топлива. Системы сжигания биомассы подходят для установки в новые и уже имеющиеся печи. Могут использоваться как целые ряды горелок, так и независимые отдельные устройства с ручной подачей.

Экхард Римпель (Institut für Ziegelforschung Essen e. V. , Эссен, Германия) в своем докладе «Возможности применения синтез-газа как источника энергии для сбережения природных ресурсов» объяснил использование синтез-газа (сингаза). Процессы газификации уже стали общепринятой технологией. Однако использование синтез-газа, образующегося при термическом разложении отходов или побочных продуктов, для обжига кирпича до сих пор было мало испытано. Э. Римпель представил результаты работы по своему научно-исследовательскому проекту — как технические данные, так и нормативно-правовую ситуацию.

Два последних выступления были посвящены противоточным печам. Ральф Хубер (Ziegelwerk Klaus Huber GmbH & Co. KG, Граупциг, Германия) выступил перед специалистами с речью в защиту своих противоточных печей: «Требуется терпение – 24-летняя история успеха противоточной печи на кирпичном заводе Huber». Р. Хубер подчеркнул, что до сегодняшнего дня печь практи-

Установка огнеупоров вагонетки и системы чистки на Брамптон Брик (США).

Ваш надежный поставщик по всем потребностям огнеупоров в промышленности строительной керамики.

Наша исключительная приверженность строительной керамике и постоянное совершенствование разработок, позволяют нам предлагать более надежные, конкурентоспособные и наилучшие возможности для снижения эксплуатационных расходов.

Вагонетки //// Огнеупоры для сводов печи
Огнеупоры для строительства стен печи
//// Машины для чистки вагонеток

www.forgestal.com

Guliy NIKOLAY M.
Tel. + 7 4732 44 99 60
Mobil. + 7 960 118 35 28
nguliy@forgestal.com

FORGESTAL
ADVANCING SINCE 1987

Campo

«Нынешняя выставка ceramitec была намного лучше, чем в 2012 г. Мы чувствовали положительный настрой посетителей. Среди них было много ответственных лиц, принимающих решения. В глаза бросается интернациональный состав. У нас было особенно много посетителей из стран Ближнего Востока. Бесспорно, ceramitec — это ведущая выставка нашей отрасли»

Герхард Фишер, управляющий директор Händle ZMB Braun (Германия):

чески не подвергалась оптимизации. Ее конструкция проста, прочна и невероятно устойчива. Печь отличается надежностью при горении и низким энергопотреблением, несложна в управлении, удобна в обслуживании и вариативна в применении.

Вслед за этим Ульрих Хагеман и Райнер Хюзинг (Keller HCW GmbH, Иббенбюрен-Лаггенбек, Германия) представили «новую концепцию Enviro – противоточную печь XXI века». Чтобы существенно снизить потребление энергии при обжиге, специалисты фирмы Keller HCW переработали принцип работы и создали новую противоточную печь Enviro. Были устранены имевшиеся недостатки и использованы известные преимущества, результатом стала совершенно новая концепция горения с высоким потенциалом экономии энергии. Фирма Keller HCW изготовила опытный образец и в течение нескольких месяцев проводила испытания с различными изделиями. Первые результаты показали потенциал экономии энергии более 30 % для установки по производству кровельной черепицы.

3 Присуждение Франку Хендле золотого почетного знака Messe München

Франк Хендле связан с ceramitec уже на протяжении 35 лет. Он был участником первых выставок и до сих пор присутствует на каждой ceramitec. Франк Хендле, пользующийся признанием в отрасли благодаря своим глубоким познаниям, 15 лет занимал должность председателя экспертного совета ceramitec. Более 30 лет он успешно занимался развитием керамической промышленности в Европе. Взяв на себя ведущую роль в технологической сфере, он давал идейные импульсы и тем самым оказывал огромное влияние на развитие технологии кирпичного производства.

«Для меня большая радость и одновременно большая честь вручить Франку Хендле золотой почетный знак Messe München за его заслуги перед ceramitec. Он является одним из значительных покровителей ceramitec и, занимая пост председателя экспертного совета, внес важный вклад в превращение ее в мировую выставку. Я от всего сердца благодарю Франка Хендле за это», – сказал Клаус Диттрих, председатель правления Messe München.

4 День Ирана

Появление Ирана после долгого отсутствия на ceramitec 2015 ждали с большим нетерпением. Во время прове-

«На нашем стенде всегда было много людей. На ceramitec съехался весь мир. Это относится и к посетителям, и к участникам. Хорошее качество клиентов делает ceramitec нашей выставкой. В следующий раз мы будем вновь в ней участвовать»

Салим Нуайхид, региональный менеджер по продажам Talleres Felipe Verdés, S. A. (Испания)

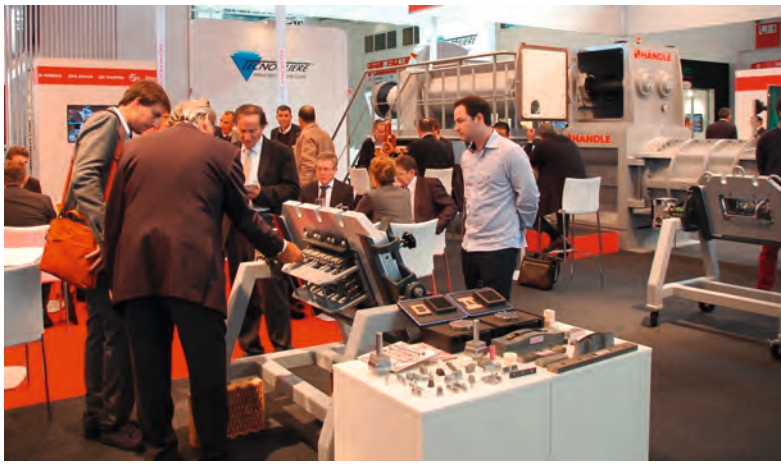
» 2 На 3-м Дне грубой керамики журнал Zi Ziegelindustrie International представил актуальные темы отрасли

денного впервые Дня Ирана посетители получили возможность найти точки соприкосновения с этой страной, в которой производство керамики имеет богатые традиции. Профессор Ф. Голестанифард, председатель Иранского керамического общества, рассказал о текущем положении в керамической промышленности Ирана и о перспективах ее развития. По грубой керамике за 2014 г. он представил следующие данные:

- около 500 производственных площадок,
- производственная мощность: 37,5 млн. т/год,
- фактическая производительность: 18,7 млн. т/год,
- потребление: 17,7 млн. т/год,
- 1 млн. т/год приходится на экспорт, импорт: нет данных.

В кирпичной промышленности занято около 150 тыс. работников, в наличии имеется все сырье, необходимое для производства кирпича. Техническое оснащение заводов в основном иранского или европейского происхождения. В области формования применяют иранское оборудование, однако оно устарело. Изделия сушат главным образом в камерных сушилках, иногда используют туннельные сушилки. В сфере обжига также преобладает устаревшее оборудование, преимущественно печи Гофмана. Однако промышленность проявляет интерес к европейскому оснащению.

Почти 200 гостей из Ирана в свою очередь воспользовались возможностью узнать о новинках керамической отрасли на выставке ceramitec.



«Выставка ceramitec всегда отличалась интернациональным составом участников, что чрезвычайно важно для нас как предприятия международного масштаба. Качество посетителей еще больше возросло; теперь тут только ответственные лица, принимающие решения. Главным событием стал День Ирана. Он проведен как раз в нужный момент»

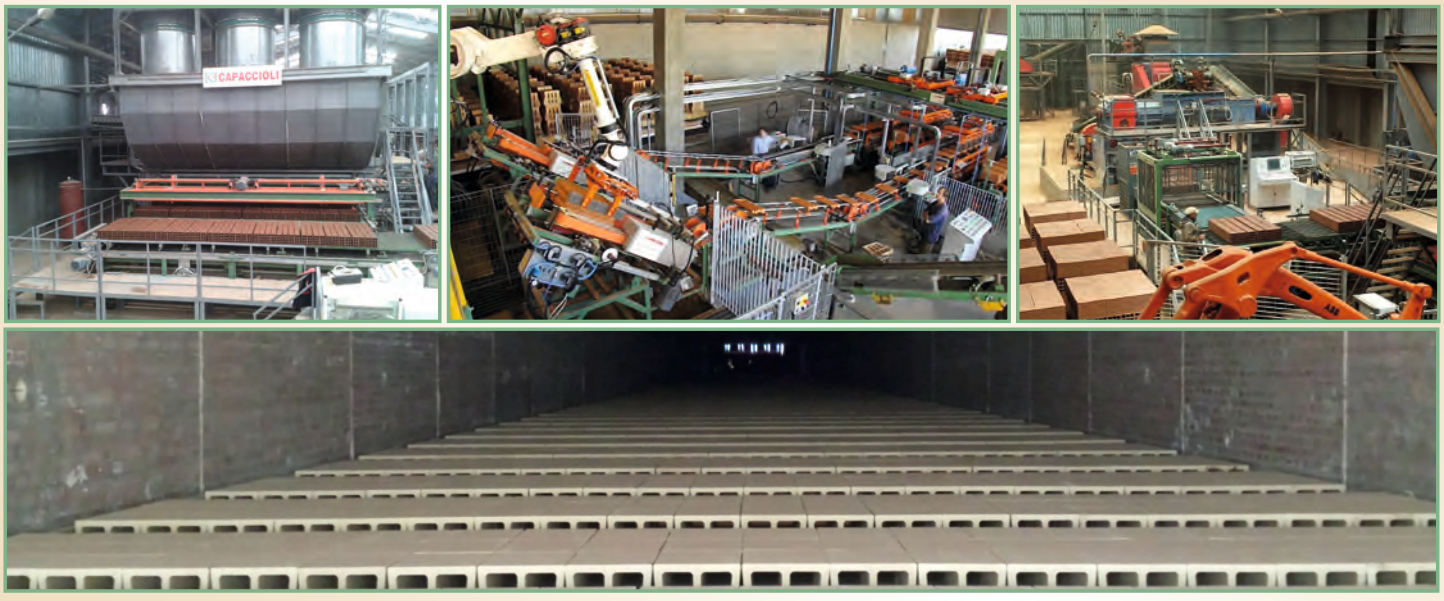
Штефан Шмидт, управляющий партнер Stephan Schmidt KG (Германия)

5 Новинки из области грубой керамики

Выставка ceramitec снова стала площадкой для общения и налаживания контактов — здесь встречаются, об-

CAPACCIOLI

MACHINERY AND COMPLETE PLANTS FOR BRICK AND CERAMIC TILES



...Always a successful choice

53048 SINALUNGA (SIENA) • ITALY • Via Piave, 51 • Tel. +39 0577 679296 (r.a.) • Fax +39 0577 678218
www.capaccioli.com • e-mail: commerciale@capaccioli.com

мениваются идеями и обсуждают проекты. Участники показали профессиональной публике свою оптимизированную продукцию и новые разработки. Некоторые из них представлены ниже.

Одним из главных событий выставки стала, несомненно, презентация печи Enviro от Keller HCW — новой концепции противоточной печи с высоким потенциалом экономии энергии. Фирма morando, специалист по массоподготовке и формованию, показала новые валки Genius.

Фирмы Händle, ZMB Braun, Kampen, Steele и Direxa впервые совместно представили на ceramitec свои технические решения для керамической промышленности – от подготовки и формования до технологии мундштуков. Специалисты Direxa Engineering, LLC показали инновационную концепцию печи — энергоэффективную туннельную печь под названием Skate-Kiln («скользящая печь»).

Фирма Ceric предложила инновационный подход — использовать биомассу для обжига грубокерамических изделий. Система обжига, работающая на биомассе, обеспечивает такой же надежный и контролируемый процесс горения, как при использовании газа. Еще одним ярким событием на стенде Ceric стала презентация фирмой Solumix многофункционального огнеупорного и с высокими изоляционными свойствами материала для кирпича.

Представители Talleres Felipe Verdés, S. A. рассказали о новом ассортименте валков Optima, которые отличаются хорошими эксплуатационными характеристиками, а также высокой надежностью и точностью в работе.

Фирма Franz Banke GmbH продемонстрировала возможности экономии при формовании кровельной черепицы. Рабочие формы с более тонкими гипсовыми вкладышами снижают расход гипса. Кроме того, специалисты Banke доложили об успешном испытании износостойких защитных покрытий для окантовки и ножей.

Фирма Keratek GmbH представила наряду с усовершенствованными изделиями новые концепции и идеи для технологии производственных процессов и регистрации данных, в том числе новый циркуляционный насос Turbo Duo 650.

> «Выставка ceramitec прошла для нас очень хорошо, мы очень довольны. Ceramitec — это главное событие международного уровня для всей керамической отрасли. Качество посетителей очень высокое, и они съехались со всего мира, но в первую очередь из стран Ближнего и Дальнего Востока и Магриба»
>
> **Д-р Даниэла Тоси, отдел продаж Tecnofiliere (Италия)**

Индивидуальные решения практически для всех областей применения и усовершенствованные системы для полностью автоматизированных производств, ориентированные на энергосбережение, были в центре внимания Refratechnik Ceramics. В частности, посетители могли узнать о новой засыпке для печных вагонеток Refratherm Eco с высокими изоляционными свойствами. Еще одной новинкой была рамка для кровельной черепицы.

В центре экспозиции фирмы Bongioanni Moulds and Dies, посвященной формованию кровельной черепицы, была усовершенствованная концепция зачистного станка с охлаждаемой системой смазки ножей.

Следующая выставка ceramitec пройдет в 2018 г. с 10 по 13 апреля (обратите внимание на перенос мероприятия на другой месяц).

Messe München GmbH
www.messe-muenchen.de

Интервью с Фелипе Вердесом и Карлосом Горчсом, руководителями Talleres Felipe Verdés S. A.

«Долгосрочные стратегии – это в нашей ДНК»

Испанская машиностроительная фирма Talleres Felipe Verdés S. A. , специализирующаяся на оборудовании для подготовки глины и формования, за последние годы не только обновила различные модели, но и вывела на рынок новую серию валковых дробилок Optima. С председателем правления Фелипе Вердесом и управляющим директором Карлосом Горчсом мы разговаривали о текущей деятельности и планах предприятия с богатыми традициями.

В последний раз мы беседовали с вами в 2013 г. Какие изменения с тех пор произошли на фирме Verdés?

Карлос Горчс: В результате внутренних организационных изменений мы получили в прошлом году сертификат ISO 14000 в области экологического менеджмента и чистоты. Сейчас мы начали работать с предписаниями OSHA (управление по охране труда в министерстве труда США), чтобы подтвердить безопасные для здоровья условия труда на нашем предприятии. Соответствующий сертификат мы рассчитываем получить в следующем году.

За прошедшие два года мы разработали новую серию валковых дробилок Optima, которая постепенно сменит серию 080. Эти валковые дробилки адаптируются к индивидуальным потребностям заказчика и отличаются простотой обслуживания. Важнейшими особенностями дробилок являются прочность конструкции и возможность установки реального зазора между валками в 0,6 мм. Свои усилия в продвижении новых дробилок мы сосредоточили на рынке Алжира, а также стран СНГ, однако скоро будем предлагать их и в других странах.

Что касается оборудования на нашей производственной площадке, то мы инвестировали в строительство новой, более крупной лаборатории площадью 200 м², которая заменила старую лабораторию. Обновлено все производственно-техническое обеспечение лаборатории – от линии с молотковой дробилкой для измельчения сухих материалов и линии с валковым дезинтегратором для влажного измельчения до экструдера. Все оборудование было спроектировано и изготовлено нами самостоятельно. Приборы для контроля качества тоже новые. От приборов для измерения пластичности сырой глины до приборов для испытаний на прочность – все это является частью нашей непрерывной работы по модернизации.

Фото: Ingo Wanders, Zi

» 1 Фелипе Вердес (справа) и Карлос Горчс объясняют редактору Zi Анетт Фишер стратегию фирмы Verdés

В конце 2012 г. вы представили ленточный пресс Magna 775, который открыл эру новой серии ленточных прессов Magna. Какие модели существуют в настоящее время, каковы их позиции на рынке?

К. Г. : После того как мы вывели на рынок сначала более крупную модель Magna 775, которая полностью удовлетворила наших заказчиков, мы разработали модели 675 и 475. Поставка прессов модели 475 осуществлена только в мае. Другие прессы в настоящее время собираются на нашем заводе и отправятся к заказчикам в ближайшие месяцы.

Мы гордимся тем, что все модели хорошо приняты на важнейших рынках, от Северной Африки до Ближнего и Дальнего Востока. Некоторые из этих установок будут отправлены в следующем году очень требовательным заказчикам.

Одновременно с этим мы завершаем разработку модели 575. Мы видим хорошие перспективы для этой модели в России и в различных странах СНГ, поскольку она хорошо подходит для модернизации и оптимизации существующих производственных линий среднего размера и выпускаемых технических изделий. Если бы не были приняты ограничительные меры в отношении России, мы бы уже поставили заказчикам несколько прессов модели 575.

Несмотря на то, что мировой рынок нового оборудования для грубой керамики достаточно инертен, прессы серии Magna встретили очень хороший прием, так они несут в себе много усовершенствований известной серии Combi. Это увеличенная вакуумная камера, новая конструкция смесителя, улучшенные характеристики лопаток и множество мелких, но важных деталей. Можно сказать, что серия Magna постепенно почти полностью заменила серию Verdés-Combi, появившуюся в начале 1990-х гг.

Северная Африка в последние годы была движителем промышленности грубой керамики. В начале мая вы приняли участие в выставке Batimatec в Алжире. Какова была обстановка, и как вы оцениваете перспективы в Северной Африке?

Фото: Verdés

» 2 Новая валковая дробилка Optima отличается прочной конструкцией

Фелипе Вердес: Мы уже много лет принимаем участие в выставке Batimatec и с самого начала имеем собственный стенд. Поэтому нас не удивило то, что местные производители кирпича заметили затухание роста рынка блоков B-8 и B-12. Вследствие этого инвестиции в данную продукцию очень скоро сократятся. Несмотря на это, наше дочернее предприятие в Бордж-Эль-Бахри с января 2005 г. предлагает полный спектр работ по предпродажному и послепродажному обслуживанию. Оно мотивировано делать то же самое и для новых заводов, построенных для выпуска иной, технически более совершенной керамической продукции, с тем чтобы обогатить алжирский рынок и его акторов. Эти заводы будут перерабатывать очень небольшие объемы, за исключением заводов, выпускающих кирпичи с вертикальной перфорацией. Повышение требований к подготовке исходного материала, например, к измельчению и смешиванию, а также однородности масс благоприятно скажется на производителях вроде нас, то есть на тех, кто может компетентно и эффективно эти требования выполнить.

Известно, что никакая другая фирма не имеет такого многолетнего опыта проведения передовых разработок в области подготовки влажного и сухого исходного материала, как фирма Verdés. Мы упорно работали в этом направлении на протяжении десятилетий и можем с гордостью сказать, что сегодня сухое дробление утвердилось в Северной Африке как экономичная технология, пригодная для большинства имеющихся в наличии типов глины при существующих там климатических условиях.

Фото: Anett Fischer, Zi

» 3 Карлос Горчс и Фелипе Вердес у новых машин

Фото: Anett Fischer, Zi

» **4** Новая лаборатория Verdés имеет богатое оснащение

Это утверждение справедливо как для алжирского, так и тунисского рынка. Что касается рынка Марокко, то, боюсь, он еще пару лет будет находиться на низком уровне. Наше предприятие, действующее круглогодично в Кенитре с 2000 г. , уже пережило несколько спадов. Однако оно использовало эти спокойные времена для того, чтобы оптимизировать процессы в службе поставок запасных частей и укрепить таким образом связи с заказчиками. На складах двух филиалов находится 260 т и 310 т запасных и изнашивающихся частей, благодаря чему в любое время могут быть удовлетворены потребности всех заказчиков Verdés в странах Магриба.

Над какими проектами вы работаете в настоящее время? Что предстоит сделать в 2016 г. ?

К. Г. : Мы непрерывно обновляем различные типы выпускаемого оборудования. Например, недавно мы разработали новые бегуны мокрого помола 184D с расчетной производительностью до 120 т/ч и уже поставили их заказчикам. В течение года мы также обновим модели меньшего типоразмера.

Кроме того, в нашем цехе находится новая, почти готовая установка – фильтр-экструдер-смеситель A-750-F, рассчитанный на производительность 100 т/ч.

Уже в этом году мы подготовим переработанную версию крупной маятниковой мельницы, представляющей собой иную систему сухого помола. Она предназначена для интересного проекта в Саудовской Аравии. В 2016 г. будут модернизированы маятниковые мельницы других размеров. Кроме того, мы разрабатываем новую машину, которая, как мы надеемся, вызовет большое волнение на рынке.

На каких рынках вы сосредоточиваете свое внимание?

Ф. В. : В настоящее время ситуация на большинстве рынков или даже на всех крупных рынках достаточно спокойная. Исключением является Алжир, здесь мы рассчитываем на то, что рынок будет развиваться в сторону более диверсифицированных кирпичных заводов и установок по подготовке исходных материалов.

За последние четыре года мы еще более усилили нашу эффективно работающую группу по исследованию рынка, с тем чтобы одновременно изучать потребности и возможности их удовлетворения в некоторых небольших, новых для нас странах, которые есть на любом континенте. Это позволило нам развивать некоторые из рынков, например, рынок Ливии, куда мы осуществили четыре крупные поставки. Но, к сожалению, они вновь находятся в безвыходной ситуации. Мы также реализуем проекты в странах, расположенных вдали от проторенных путей, – в Анголе, Индии, Сенегале и Йемене. В 2001–2007 гг. мы осуществили различные интересные проекты по подготовке глины в США, пополнив наш список выполненных заказов, имевшийся с начала 1980-х и с 1990-х гг. Мы готовимся к тому, чтобы в 2016 г. сде-

Фото: Verdés

» **5** В 2012 г. фирма Verdés инвестировала в земельный участок, сооружения и персонал в Южной Индии

Фото: Verdés

» 6 Сотрудники дочернего предприятия Verdés в Индии рядом с различными установками для переработки глины, производимыми на этом предприятии

лать некоторые капиталовложения в США и в Канаде. Для этого есть некоторые положительные сигналы.

Немецкая машиностроительная фирма Händle объединила усилия с производителем мундштуков ZMB Braun, чтобы иметь возможность предлагать заказчикам ленточный пресс и мундштук как единый агрегат. Что об этом думают в фирме Verdés? Существует ли тесная кооперация с каким-либо производителем мундштуков, планируете ли вы, возможно, приобретение какого-то предприятия?

Ф. В. : Нет. Но мы рады, что такая уважаемая фирма, как Händle, спасла такое известное и значимое предприятие, как ZMB. Я уверен, что из этого получится только хорошее. То же относится и к фирме Kampen. Однако эти поглощения не влияют на нашу стратегию. Мы и впредь будем сохранять дружеские отношения с самыми инновационными, интеллектуальными и конкурентоспособными производителями мундштуков.

Когда речь идет о сотрудничестве равных партнеров, неважно для какой цели, будь то удовлетворение потребностей производителя кирпича, инновационная разработка, совместные успешные продажи и т. п. , мы всегда готовы к совместной работе. Несмотря на различие наших подходов, мы придаем большое значение открытости этих очень специализированных и компетентных фирм. Это относится и к их исходной установке на практике, к готовности взять на себя проведение тонкой доводки на месте.

Фирма Verdés уже больше 100 лет является надежным партнером производителей грубой керамики. В каких областях вы продолжаете свою деятельность и будете ее впредь развивать?

Ф. В. : Мы проводим исследования в различных направлениях, однако всегда ставим перед собой цель находиться как можно ближе к заказчику, географически или ментально. Мы хотим узнать о его текущих потребностях от него самого или, если это возможно, даже до того, как он сам их осознает, и предугадать его будущие потребности. Такие исследования дорогостоящи и занимают много времени. Однако это всегда было «в ДНК» нашей фирмы и ее владельцев. Для нас это совершенно нормально, и мы чувствуем себя уникальными и привилегированными,

Фото: Verdés

» 7 Новые бегуны мокрого помола 184D с расчетной производительностью до 120 т/ч (в процессе изготовления)

потому что мы можем себе позволить следовать этой долгосрочной стратегии. Но исследования – это всего лишь начало.

Я хотел бы здесь привести пару примеров. В 1970-х гг. мы построили свой завод в Бразилии и с тех пор ни разу не пожалели об этом. В период с 2009 по 2011 г. мы активно зондировали индийский рынок и вырабатывали идеи. В 2012 г. мы инвестировали в земельный участок, сооружения и персонал в Южной Индии. В настоящее время мы производим там уже целый ассортимент из девяти различных установок для подготовки глины. Конечно, это небольшие установки. Однако когда индийские заказчики будут готовы к более крупным установкам, фирма Verdés будет там на месте и обеспечит их всем необходимым. Требуется лишь трудоемкое, тщательное и гибкое планирование. Немного удачи тоже необходимо, и все получится. Я хотел бы ободрить наших коллег и призвать их не покидать рынок в течение следующих десяти лет. Наше время придет!

Благодарю вас за беседу. Мы желаем вам и всей фирме Verdés дальнейших успехов и хороших результатов от выставки ceramitec.

Интервью провела редактор Zi Анетт Фишер.

Talleres Felipe Verdés, S. A.
www.verdes.com

Мартин Рот, постоянный советник

Европейский проект Silicoat завершился успешными лабораторными испытаниями

Статья информирует о результатах недавно завершившегося европейского научно-исследовательского проекта Silicoat. Нанесение покрытия на частицы кварца в процессе производства должно уменьшить опасность этого вещества и защитить работников, занятых в производстве керамических изделий. Внедрение первых положительных результатов лабораторных исследований в производство проходило трудно. Здесь требуется провести дополнительные исследования.

1 Введение

На проект, рассчитанный на три года, было выделено около 1 млн евро по 7-й рамочной программе Европейской комиссии. В состав консорциума вошли 11 партнеров, три научно-исследовательских института керамической промышленности из Италии, Испании и Германии и четыре средних предприятия из тех же стран. В проекте также принимали участие четыре объединения керамической промышленности Испании, Португалии и Германии, которые поделились своим опытом в области респирабельной пыли кварца. В дальнейшем они должны позаботиться о том, чтобы полученные результаты стали доступны всем заинтересованным производителям керамики.

2 Результаты

В настоящее время проект завершен. Проведенные исследования должны были подтвердить, что путем нанесения покрытия на частицы кварца в процессе производства можно уменьшить опасность этого вещества и защитить работников, занятых в производстве керамических изделий.

В первую очередь было проанализировано производственное сырье и определено содержание в нем кварца. Затем велись поиски эффективных, но доступных по цене веществ для покрытия. Образцы сырья с нанесенным покрытием сначала исследовались в лаборатории. Цель исследований заключалась в том, чтобы выяснить, позволяет ли покрытие снизить токсичность кварца и не оказывает ли оно отрицательного влияния на свойства керамического материала при обработке. Лабораторные испытания прошли успешно. На основании исследований клеток было установлено, что опасность материала с нанесенными веществами покрытия существенно снизилась. При этом не было выявлено каких-либо ограничений в использовании керамической массы, например, вследствие снижения предела прочности при разрыве.

Но на практике обнаружились значительные ограничения возможности использования сырья с нанесенным покрытием. Так, например, в глазури, содержащей материал покрытия, при обработке фарфора образовывались пузыри, вследствие чего изделия теряли товарный вид. При использовании другого материала покрытия результаты были, однако, безупречными. Обобщая, можно сделать следующий положительный вывод: по крайней мере с одним из двух выбранных материалов покрытия участвующие в проекте предприятия смогли изготовить продукцию безупречного качества.

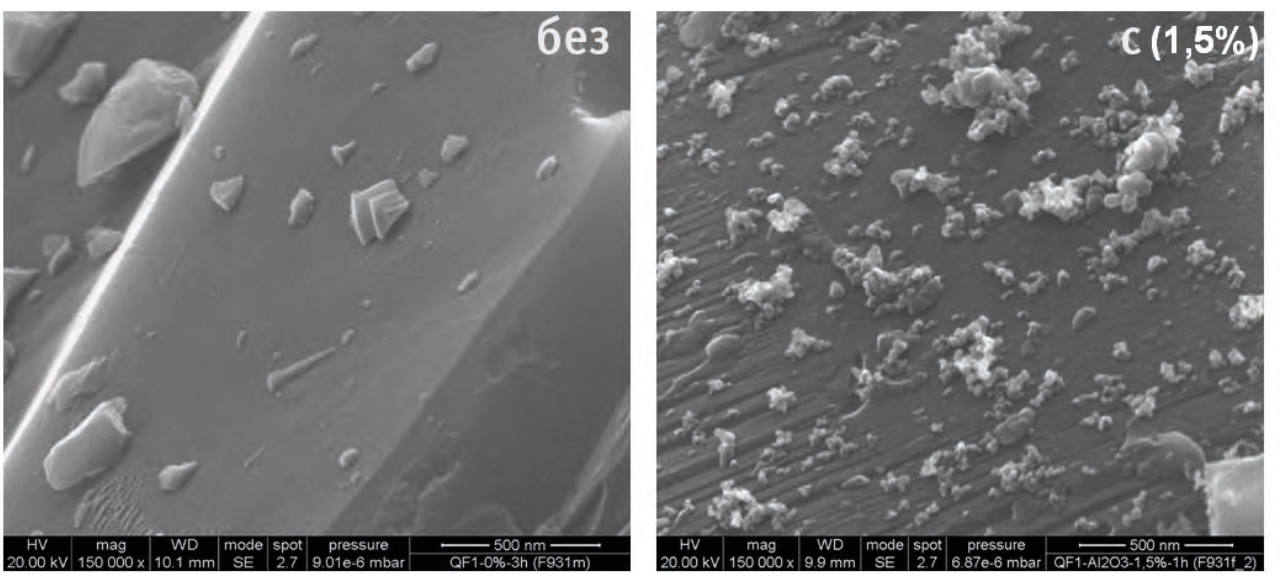


Фото: Centro Ceramica Bologna, Instituto de Tecnologia Ceramica

» **1** Образец без добавки (слева) и с добавлением 1,5 % нанооксида алюминия в качестве покрытия (справа) в растровом электронном микроскопе

Фото: Centro Ceramica Bologna

» **2** Результаты производственных испытаний: образование пузырей на фарфоре при использовании одного из материалов покрытия

Плохая новость заключается в том, что в ходе последующих токсикологических исследований выяснилось, что практически во всех использованных комбинациях материалов токсикологическая защита, которую должно обеспечивать нанесение покрытия, на предприятии пропадала. С большой долей вероятности можно предположить, что это обусловлено взаимодействием с другими компонентами рецептуры.

Были ли затраты напрасными? Нет. В ходе исследований, как это обычно случается в науке, были получены фундаментальные знания. Правда, над конкретной реализацией метода в производственном процессе следует еще работать. Так, была установлена принципиальная возможность уменьшить токсичность кварца с помощью покрытия. И были найдены материалы, которые могут использоваться в типовом производстве керамических изделий. Дополнительные расходы на эти материалы могут быть приемлемыми по меньшей мере при их использовании в тонкой керамике. При правильном выборе материала качество продукции не страдает. Однако эффект покрытия явно заметен только на чистом кварце. В промышленных рецептурах возникает эффект наложения.

3 Вывод

Как это часто бывает в фундаментальных исследованиях, затронут оказался лишь поверхностный слой проблемы. Чтобы лучше понять принцип действия, необходимо провести дополнительные научно-исследовательские работы. Ввиду дискуссии об ужесточении предельных значений на национальном и европейском уровне крайне необходимо, чтобы керамическая промышленность искала альтернативные пути для обеспечения защиты здоровья работников. В среднесрочной перспективе вопрос, каким образом можно обеспечить защиту здоровья, будет вопросом затрат: с помощью ли более совершенных вытяжных установок, защитных кожухов и т. п. , или путем обработки используемого сырья. Поэтому чем больше знаний об альтернативных способах решения проблемы будет получено, тем лучше!

Статья основана на докладе, сделанном в рамках учебного курса по кирпичу и черепице в Вюрцбурге 3 декабря 2014 г.

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V.
www.ziegel.de

VHV Anlagenbau GmbH (Херстель, Германия)

20 лет успешной работы

9 января 1995 г. Бернхард Фельтманн, Георг Хагеманн и Бернхард Ферлаге основали фирму VHV Anlagenbau GmbH. Теперь, 20 лет спустя, три управляющих директора имеют возможность оглянуться назад и оценить свои успехи. Фирма приобрела известность на внутреннем и международном рынке насыпных и штучных грузов благодаря специализированному производству транспортирующего оборудования. Особенно примечательны ее крутонаклонные транспортеры. Инновационные идеи и индивидуальные решения позволяют фирме соответствовать запросам клиентов из различных отраслей.

Фото: Anett Fischer, Zi

» **1** Всегда в прекрасном настроении – руководители успешного предприятия VHV Anlagenbau Бернхард Фельтманн, Бернхард Ферлаге и Георг Хагеманн (слева направо) с известной эмблемой фирмы

«Мы там, где строятся кирпичные заводы»

Под этим девизом фирма, производящая сортировочное и транспортное оборудование с успехом предлагает сегодня свою продукцию во всех областях переработки сыпучих материалов. Предприятия кирпичной промышленности всегда составляли основную часть клиентов фирмы VHV, однако в течение 20 лет своего существования она постоянно развивалась, открывая для себя новые рынки. Если на заре своей деятельности 75 % оборудования фирма поставляла предприятиям кирпичной промышленности, то сегодня эта цифра составляет примерно 30 %. Другая группа клиентов – это предприятия литейной промышленности и занимающиеся разработкой нерудных материалов. Также широким спросом оборудование фирмы VHV пользуется в отрасли вторичной переработки и массоподготовки.

«Одной из важных составляющих нашего успеха являются наши сотрудники», – подчеркивает Бернхард Фельтманн. Если в начале своей деятельности в 1995 г. фирма имела в штате 5 человек, которые, кстати, до сих пор продолжают здесь работать, то сегодня на предприятии занято 102 работника, 13 из них проходят производственное обучение. Интеграция новых работников происходит очень интенсивно. Так, каждый новичок отдела сбыта сначала получает опыт работы на всех производственных участках, включая участок конечной сборки, чтобы получить точное представление о технологических процессах и быть достаточно компетентным для решения новых, постоянно усложняющихся задач.

Фото: VHV

» **2** В головной офис фирмы в г. Херстель были вложены значительные средства, в том числе в строительство нового административного здания

Фото: Anett Fischer, Zi

» 3 Вид на участок конечной сборки на фирме VHV Anlagenbau

В ассортимент выпускаемой продукции входит, наряду с широко известными ленточными и крутонаклонными транспортерами, также дозировочное, скребковое и сортировочное оборудование.

На минимальной площади

Успешность работы ленточных транспортеров обусловливается экономичным и гибким их применением со стороны заказчика. Фирма VHV со своей стороны обеспечивает индивидуальность решений при чрезвычайно компактном их исполнении и чистоту на производственных площадках. Уже на этапе проектирования линий или заводов фирма консультирует заказчика, что позволяет вырабатывать высокоэффективные концепции производства. В сегменте крутонаклонной транспортировки сыпучих материалов фирма VHV Anlagenbau предлагает, в частности, системы двухленточных и крытых ленточных транспортеров. При использовании гладких лент это оборудование позволяет транспортировать грузы под большим углом и даже вертикально на высоту до 35 метров. Сейчас фирма VHV выпускает уже четвертое поколение двухленточных транспортеров. Существенным их преимуществом является чистосортная транспортировка, из-за чего производители охотно используют их вместо ковшовых и карманных транспортеров.

Крытые ленточные транспортеры VHV, на которых также применяются сдвоенные ленты, во многих случаях приходят на смену чешуйчатым и складчатым лентам из-за своей большей экономичности и выгодности. Сферами их применения, наряду с кирпичным производством, являются также деревообрабатывающая и бетонная отрасли, в которых фирма VHV реализовала ряд успешных проектов.

Инвестиции в производственный объект в г. Херстель

В 2008 г. фирма VHV Anlagenbau запустила новые производственные мощности в г. Херстель с расчетом на перспективу. Сначала земельный участок в промышленном районе Херстель-Ост был расширен до 22 тыс. кв. м, по-

» 4 На экспериментальном объекте заказчики могут провести пробную транспортировку своих материалов

Ленточные транспортеры модульной конструкции

С момента своего основания 20 лет назад фирма VHV Anlagenbau GmbH производит ленточные транспортеры в модульном исполнении. Повышение требований к стандартам безопасности привело к тому, что в 2014 г. концепции производственных систем фирмы VHV были переработаны с учетом экономического фактора. Ниже перечислены некоторые существенные изменений.

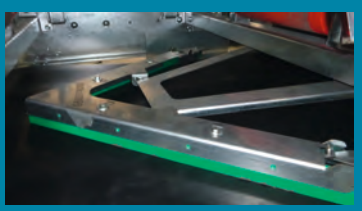
- В зонах перегрузки с одного участка на другой значительно улучшена конструкция колпаков и лотков: у них появились как смотровые отверстия по обеим сторонам, так и фронтальная дверца для технического обслуживания, которая откидывается на 180 ° и может устанавливаться как с левой, так и с правой стороны.
- В крышке разгрузочного колпака лазером вырезан фланец для вытяжных устройств, на который в любое время можно установить соединитель Jacob.
- Все модели скребков могут быть установлены на вышеупомянутых лотках с наклоном до 40 ° – это требуется, например, для крытых ленточных транспортеров.
- Рамы приводных и отклоняющих станций имеют идентичную конструкцию и могут быть оснащены опорными подшипниками четырех размеров – под каждый из диаметров барабана. Крышки барабанов обработаны лазером под различные размеры подшипников.
- Новые плужные скребки обеспечивают эффективную очистку нижней ветви транспортера, в том числе свисающих краев ленты.
- Чистящие барабаны подают загрязнения на отклоняющий барабан по спиралевидному контуру вбок от транспортера, предотвращая тем самым перекос хода ленты.
- Угловые вставки повышают эффективность уплотнений в загрузочных лотках.
- Углы наклона амортизирующих элементов или роликовых опор могут быть увеличены или уменьшены, чтобы можно было существенно сдвинуть назад место загрузки в направлении отклоняющей станции.
- Защитные кожухи установлены внахлест, благодаря чему даже при смещении натяжной станции не образуется незащищенных участков.
- Новые моментные рычаги специальной конструкции позволяют устанавливать редукторные электродвигатели в любом положении: вертикально, горизонтально, под углом, спереди или сзади.
- Привод может устанавливаться вариативно: на участке загрузки, на участке выгрузки либо по обеим сторонам.
- Отклоняющая и приводная станции могут быть дополнены винтовыми натяжными устройствами.
- Опорные рамы с перфорированными решетками, имеющие различную монтажную высоту и соответствующие статические характеристики, заранее снабжены отверстиями под любое расстояние между роликами и любое специальное оборудование. Это обеспечивает простоту винтового крепления перекрытий, мостков, лестниц, ленточных весов, металлодетекторов и т. д.;
- Опоры в любое время можно отрегулировать по наклону и высоте и привинтить на каждом миллиметре ленточной рамы.
- Горячая оцинковка является минимальной мерой антикоррозионной защиты; кроме нее, программа поставок предусматривает защиту оборудования полимерными покрытиями, специальными лакокрасочными покрытиями, а также с использованием нержавеющей стали.
- Модульные системы фирмы VHV совместимы с любым оборудованием для транспортеров, представленным на рынке.

На всех этапах производственного цикла используются станки с КЧПУ.

» **1** Приводная станция со скребком фронтального сегмента

» **2** Амортизирующие элементы с регулируемым углом

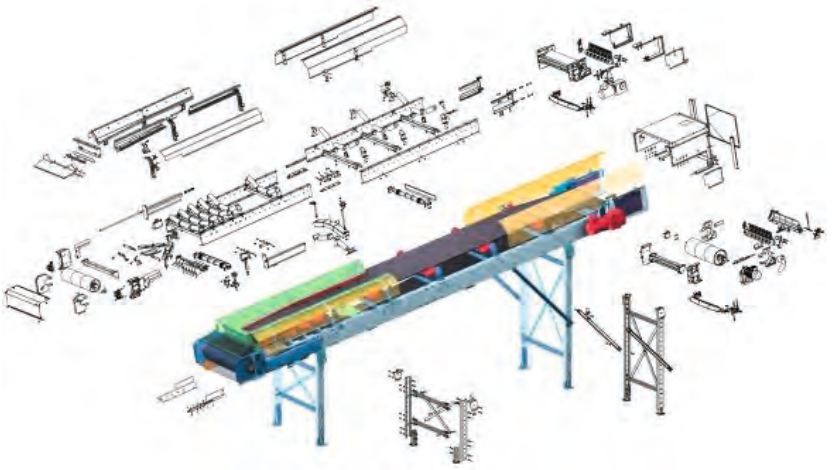
» **3** Шарнирный плужный скребок очищает в том числе и свисающие края ленты

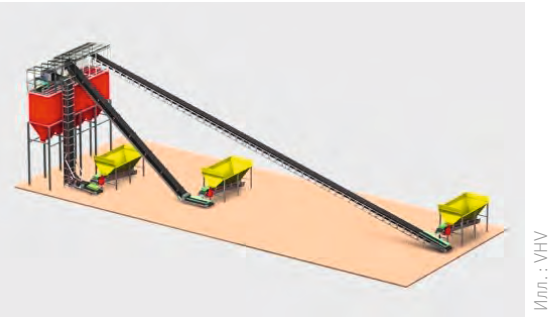


» **4** Новый плужный скребок с устройством быстрой замены

» **5** Просторные люки для технического обслуживания с каждой стороны

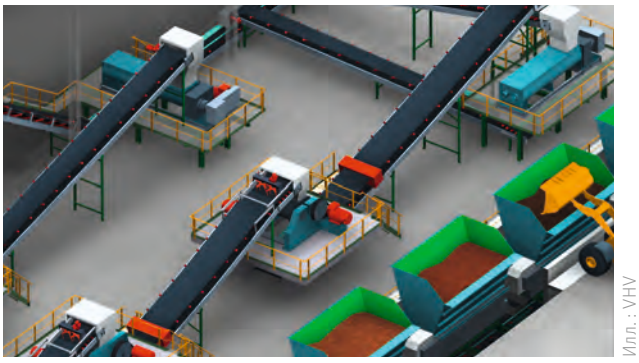
» **6** Защитные решетки и люки для технического обслуживания





Илл.: VHV

» **5** Слева: типовая система VHV – модульная, гибкая, экономичная; справа: сравнительное изображение площадей, занимаемых наклонным, крытым ленточным и двухленточным транспортерами



Илл.: VHV

» **6** Трехмерное планирование и проектирование установок позволяет оптимально использовать критичные пространственные условия, а также наглядно показать заказчику сложные схемы монтажа оборудования на заводе

сле чего находящиеся на нем производственные площади были увеличены в полтора раза, до 7,5 тыс. кв. м. Новые цеха площадью в 1,8 тыс. кв. м имеют к тому же увеличенную на 2 м монтажную высоту. Были также вложены средства в строительство новых бытовых помещений для работников, офисов для технических специалистов, а также нового участка приемки грузов.

Приобретение токарного автомата производства фирмы Mazak заложило основу режущей металлообработки, позволяющей самостоятельно производить большую часть токарных деталей. В целях увеличения мощностей лазерной обработки и для достижения соответствия растущим требованиям в отношении толщины листа и качества продукции фирма закупила также новый лазерный станок для резки (Trumpf Laser TRU5040).

Собственное производство VHV характеризуется очень большой «глубиной». Фирма последовательно придерживается политики ограничения аутсорсинга. Одна из причин такого подхода заключается в том, что в наше все более торопливое время он позволяет выполнять заказы в сжатые сроки и быстро реагировать на запросы клиентов.

Инновативная техника на опытном производстве VHV убеждает клиентов

Но собственном экспериментальном объекте VHV предоставляет своим клиентам возможность испытать фирменную продукцию в тестовом прогоне и убедиться в функциональности ее модульного исполнения. Опытное производство позволяет протестировать материалы заказчика в отношении их транспортировки, понаблюдать за их свойствами и в результате разработать проект, оптимально подходящий данному заказчику.

Опытный объект используется также для постоянного совершенствования производственных технологий. Фирма VHV стремится удовлетворять все усложняющиеся требования рынка, последовательно работая над тем, чтобы сделать свою транспортную технику еще более производительной.

После празднования 20-летнего юбилея работа продолжается

Тесное сотрудничество с деловыми партнерами в течение 20 лет не только привело к реализации значительного числа успешных проектов, но и способствовало возникновению во многих случаях дружеских отношений. Поэтому свой 20-летний юбилей фирма достойно отметила в г. Херстель в кругу примерно 480 сотрудников, клиентов и деловых партнеров.

Однако фирма VHV не останавливается на достигнутом. Одним из важных проектов последнего времени стала разработка и выпуск конфигуратора CAD для трехмерного технического проектирования. Это программное обеспечение собственной разработки позволяет разрабатывать коммерческие предложения быстрее, точнее и с большей вариативностью. Трехмерное планирование и проектирование установок позволяет оптимально использовать критичные пространственные условия, а также наглядно показывать заказчику сложные схемы монтажа оборудования на заводе. Использование этой системы экономит временные и прочие расходы заказчика и дает возможность быстрее реагировать на его запросы.

Анетт Фишер

VHV Anlagenbau GmbH
www.vhv-anlagenbau.de

Foshan Rongguan Glass Material For Building Co Ltd (Фошань, Китай)

Rongguan производит высококачественную черепицу для китайского рынка

Греческая фирма Sabo S. A, производящая промышленное оборудование, запустила в эксплуатацию для предприятия Rongguan в китайском городе Фошань новую линию для выпуска высококачественной черепицы. Линия производит прессованную крупноформатную (10 шт. /м2) черепицу. Расчетная производственная мощность линии – 60 тыс. штук черепичных изделий в сутки. Изготавливается преимущественно высокопрофильная пазовая черепица португальского типа и низкопрофильная пазовая черепица.

1 Введение

Первые интенсивные обсуждения проекта с руководством китайского предприятия и ее техническим персоналом состоялись еще в 2013 г. А в июне 2015 г. , год спустя после размещения заказа, завод уже был принят в эксплуатацию.

Город Фошань известен своими давними традициями производства высокосортной строительной керамики и плитки. Фирма Rongguan получила известность как изготовитель плит из искусственного гранита и высококачественной мозаичной плитки, а в последние годы активно инвестировала в производство черепицы.

Rongguan уже имеет два завода по производству черепицы, на которых до настоящего времени она производила до 100 тыс. черепичных изделий в сутки, преимущественно S-образную черепицу японского типа. Сегодня Китай представляет собой растущий рынок для высококачественной черепицы, поэтому фирма Rongguan вложила средства в третью линию по производству высокосортной прессованной черепицы крупного формата (10 шт. /м2). Линия рассчитана на производство 60 тыс. штук черепичных изделий в сутки. Преимущественно это высокопрофильная пазовая черепица португальского типа и низкопрофильная пазовая черепица.

На капиталовложения фирма Rongguan решилась после тщательных оценок и подробных обсуждений, а также после посещения линий, аналогичных производимым фирмой Sabo, и детального планирования амбициозного проекта. Инженеры обоих предприятий работали в тесном взаимодействии и создали простую и эффективную схему размещения оборудования, в точности соответствующую особенностям производимой продукции и фактическим пространственным условиям.

Линия состоит из оборудования, приобретенного фирмой Rongguan у местных производителей, линии экструзии и прессования от итальянской фирмы Bongioanni и погрузочно-разгрузочного оборудования Sabo.

Для обеспечения надлежащего качества продукции черепица прессуется в гипсовых формах и обжигается в огнеупорных Н-образных кассетах.

Фирма Sabo произвела и смонтировала все погрузочно-разгрузочные устройства для сушилки и печи, а

Фото: Sabo

» 1 «Сухая сторона» – разгрузка вагонеток сушилки и ее периферийные устройства

» **2** Выгрузка рам с вагонеток сушилки

также горелки на каменноугольном газе для тоннельной печи и часть системы загрузки-разгрузки вагонеток печи и сушилки.

Разработка, производство, испытания и поставка всего оборудования заняли всего шесть месяцев.

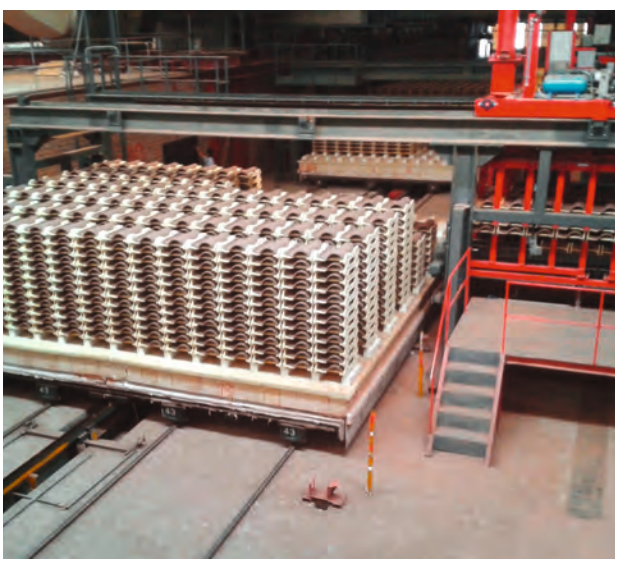
2 Производство

2.1 Погрузочно-разгрузочные операции с сушильными рамами

Процесс подачи материала начинается на синхронизированном шаговом транспортере под обоими прессами. Линия обеспечивает предельно высокую точность позиционирования под прессами металлической рамы, на которую загружается опрессованная черепица.

В системе транспортировки и погрузочно-разгрузочных операций для сушильных рам были использованы рамы самонесущей конструкции, на каждую из которых устанавливается по восемь черепичных изделий. Загруженная рама посредством серии ленточных транспортеров доставляется на подъемное устройство, которое ставит друг на друга шесть рам. После этого они с помощью захвата укладываются на вагонетку сушилки. Особое внимание при проектировании линии было уделено точности работы этого захвата с тем, чтобы обеспечить корректное позиционирование рам.

Аналогичные устройства используются и для выгрузки рам с вагонетки сушилки: разгрузочный захват, подъемное устройство для разборки штабелей, ленточные транспортеры.



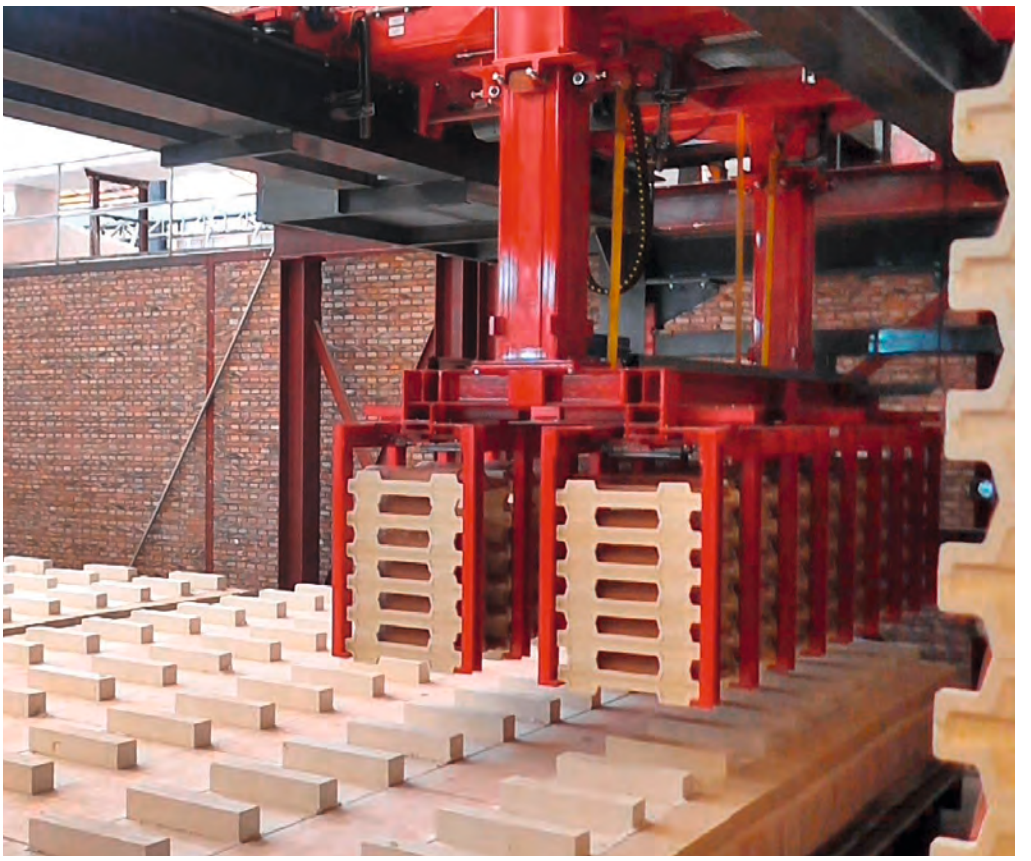
» **3** «Сухая сторона» и печные вагонетки с черепицей

» **4** Укладка роботами низкопрофильной пазовой черепицы на Н-образные кассеты

Два захвата забирают по восемь черепичных изделий каждый, таким образом, за рабочий цикл разгружаются две рамы. Черепица укладывается на транспортер с желобчатой лентой и через линию ангобирования и глазурования подается на устройство загрузки вагонеток печи.

Линия оснащена системой порядного складирования пустых рам, благодаря чему «мокрая» и «сухая» стороны производственного процесса могут работать независимо друг от друга.

Вся линия транспортировки и загрузки/разгрузки сушильных рам работает по простой технологической схеме. Линия включает в себя также операции с вагонетками сушилки на участке от загрузки до разгрузки, благодаря чему сохраняется четкое разграничение оборудования различных поставщиков.



» 5 Сдвоенный захват для садки заполненных Н-образных кассет на печные вагонетки

2.2 Садка на печные вагонетки, транспортировка, разгрузка

Транспортируемые в два потока высушенные черепичные изделия подаются на специальный выравнивающий

» **6** Зона обжига с горелками на каменноугольном газе, на переднем плане – группы горелок с автоматическим воспламенением

» **7** Вагонетка тоннельной печи с обожженной продукцией на Н-образных кассетах

стеллаж. На нем изделия группами по восемь штук и на соответствующем расстоянии друг от друга выравниваются таким образом, чтобы их можно было захватить и установить в кассеты для обжига. При проектировании этого участка особое внимание также было уделено точности позиционирования, поскольку оно напрямую влияет на эффективность работы линии.

Два робота производства фирмы Fanuc с полезной нагрузкой 300 кг каждый забирают сгруппированную по восемь штук черепицу и устанавливают ее на кассеты. Эти захватывающие роботы также выполняют окончательное выравнивание черепицы, благодаря чему обеспечивается точность размещения каждого черепичного изделия в кассете.

Дальнейшая транспортировка кассет осуществляется двумя параллельными цепными транспортерами. Такая двойная параллельная схема позволяет транспортировать кассеты более плавно и медленно, что увеличивает срок их службы и снижает эксплуатационные расходы. По тем же причинам транспортеры оснащены широкими цепями с пластиковым покрытием. Кроме того, черепица укладывается не непосредственно на кассеты, а на специальные выдвижные штифты, которые опускаются для окончательной укладки черепицы на кассету. Благодаря этому существенно снижается нагрузка на кассету во время ее загрузки черепицей.

Загруженные таким образом кассеты транспортируются на определенную позицию под штабелирующим устройством. Здесь они штабелируются в три ряда, после чего последний захват забирает их и укладывает на печную вагонетку. За рабочий цикл прочный сдвоенный захват укладывает на печную вагонетку 48 кассет.

Аналогичные устройства производят выгрузку кассет из печной вагонетки в обратной последовательности: разгрузочный захват, устройство для разборки штабеля, разгрузочный робот.

Дополняют линию устройства транспортировки и загрузки/разгрузки пустых кассет для обжига. Последние штабелируются в шесть рядов, загружаются при помощи обычного захвата в накопитель кассет и остаются на «сухой» стороне до следующей загрузки.

» **8** Выгрузка роботами обожженной черепицы

2.3 Система печи

Фирма Sabo спроектировала и адаптировала основные модели своих газовых горелок для работы на каменноугольном газе. При этом потребовалось внести существенные изменения в конструкцию горелок, чтобы они могли эффективно работать с этим специфическим топливом, учитывая его очень низкую теплотворную способность и другие особые свойства, влияющие на качество обжига.

Фирма Sabo спроектировала удлиненную зону обжига, состоящую из четырех пар боковых горелок, двух групп потолочных горелок с контролем пламени и 16 групп обычных потолочных горелок. Каждая группа потолочных горелок включает в себя 17 головок.

Особое внимание при этом было уделено расположению точек воспламенения и их позиционированию относительно друг друга с тем чтобы они могли обеспечить равномерный обжиг в печи. Система их включения и выключения была специально модифицирована таким образом, чтобы предотвратить какое-либо негативное воздействие на продукцию.

Sabo S. A.
www.sabo.gr

ООО «Дубенский кирпичный завод»

Дубенский кирпичный завод – один из самых современных заводов Мордовии

В 2014 г. на заводе ООО «Дубенский кирпичный завод» в Мордовии (Россия) была запущена комплексная линия по производству высококачественных грубокерамических изделий. Проект, а также машины и установки несут на себе бренды фирм с давними традициями – morando, Rieter, novoceric и Keller HCW. Ежегодно завод выпускает 42,3 млн высококачественных облицовочных кирпичей стандартного российского формата.

1 Введение

10 июля 2014 г. в республике Мордовия, в 600 км к юго-востоку от Москвы, состоялось официальное открытие нового кирпичного завода ООО «Дубенский кирпичный завод» холдинга ООО «Сфера». На старой производственной территории вырос один из самых современных и универсальных кирпичных заводов не только в Мордовии, но и во всей Российской Федерации.

Теперь на производственной площади примерно в 35 тыс. м² изготавливают высококачественный облицовочный кирпич. Этот кирпич, соответствующий российским стандартам ГОСТ 530–2012 и ГОСТ 3231 1–2012, продается под маркой Stolz.

Полностью автоматизированная производственная линия позволяет выпускать широкий ассортимент грубокерамической продукции: облицовочный кирпич разного формата, цвета и поверхностного рельефа, мостовой клинкер разных размеров, а также изделия, производимые по технологии «флеш-обжига».

2 Загрузочные устройства для глинохранилища по индивидуальному проекту

Для обеспечения бесперебойного производства и в зимний период в заводской комплекс было интегрировано полностью автоматизированное крытое глинохранилище.

Ковшовый погрузчик загружает местное и привозное глинистое сырье раздельно в расположенный снаружи крытый ящичный питатель с внутренним покрытием, предотвращающим прилипание. Дозируемый материал частично измельчается двумя механическими валками, снабженными специальными лопатками. Из ящичного питателя материал равномерно выгружается на ленточный транспортер. Валковая дробилка типа WB 46–100-M выполняет предварительное измельчение соответствующего сырья. На этом этапе материал, не подлежащий измельчению, например, большие камни, смерзшиеся глыбы или крупнозернистые загрязнения, отсортировывается.

Глинохранилище разделено на восемь отсеков общей площадью около 2,6 тыс. м². Загрузка его материалом, измельченным на этапе предварительной подготовки, осуществляется в полностью автоматическом режиме.

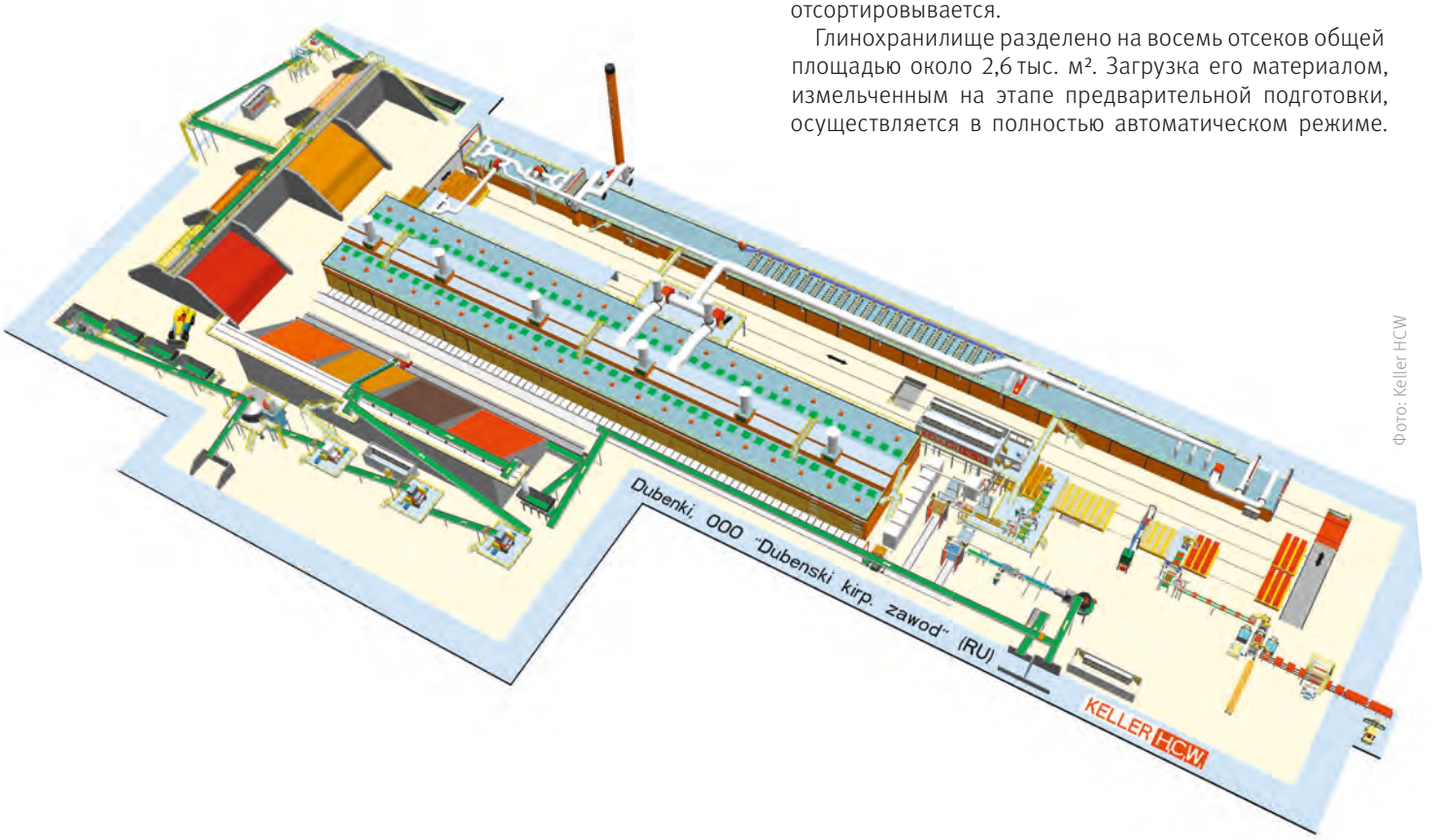


Фото: Keller HCW

» **1** Распределитель материала Synchron

По загрузочному ленточному транспортеру сырье, закладываемое на хранение, подается в цех и перемещается далее по центральному ленточному транспортеру, расположенный под сводом цеха. Этот транспортер перемещает материал к загружаемому отсеку и передает его на один из двух реверсивных ленточных конвейеров, установленных наклонно. Таким образом обеспечивается оптимальное наполнение отсека. Вся инновационная транспортная техника разработана и изготовлена в виде модульной конструкции.

3 Высокоэффективная система массоподготовки и формования

Сырьевой материал загружается в три ящичных питателя с помощью ковшового погрузчика, а на участок массоподготовки подается по ленточным транспортерам. Частотные преобразователи бесступенчато регулируют скорость движения транспортеров с пластинчатой или резиновой лентой. Каждый ящичный питатель оснащен конвейерными весами для точного дозирования сырьевых материалов и компонентов. Осуществляется регистрация потока материала, проходящего участок заданной длины. Станция дозирования для разгрузки мешков «биг-бэг», управляемая частотным преобразователем, позволяет добавлять в рабочую массу карбонат бария и красящие пигменты.

Через систему транспортеров взвешенная рабочая масса подается в бегуны KAF 20/60 фирмы Rieter. С помощью расположенных перед ними металлодетектора и реверсивного сортировочного транспортера из потока массы удаляются металлические включения. В бегунах с центральной подачей материала масса сначала измельчается на внутренней дорожке, составленной из сплошных плит. Затем она скребками направляется на внешнюю дорожку чаши с перфорированными плитами. Там она под воздействием сдвигового усилия и давления продавливается через отверстия на расположенную под бегунами собирательную тарелку, которая вращается в противоположном направлении. После этого масса перемещается по ленточному транспортеру на следующий этап измельчения. Система измерения и регулирования влажности позволяет подавать воду в бегуны таким образом, чтобы обеспечить гомогенное увлажнение материала, необходимое для дальнейшего технологического процесса.

Последующий каскад валков осуществляет трехступенчатое измельчение шихты. Сначала первые механические валки дробят рабочую массу при зазоре 2,0–2,2 мм. На вторых механических валках происходит дальнейшее измельчение при зазоре

1,0–1,2 мм. Следующие за этим гидравлические высокопроизводительные валки тонкого помола обеспечивают максимальную крупность зерна от 0,6 до 0,7 мм. Распределители материала типа Synchron, установленные непосредственно перед валками, обеспечивают равномерное распределение рабочей массы на подающем транспортере, и, таким образом, по всей полезной ширине валков. Это предотвращает их неравномерный износ. Для обточки валков на всех трех ступенях предусмотрены автоматические вальцетокарные станки, оснащенные специальными режущими пластинами необходимой твердости соответственно качеству кожуха валков.

Система трубопроводов соединяет массоподготовительное оборудование с центральной пылеулавливающей установкой. Скопившаяся пыль через шлюзо-

» **2** Каскад валков

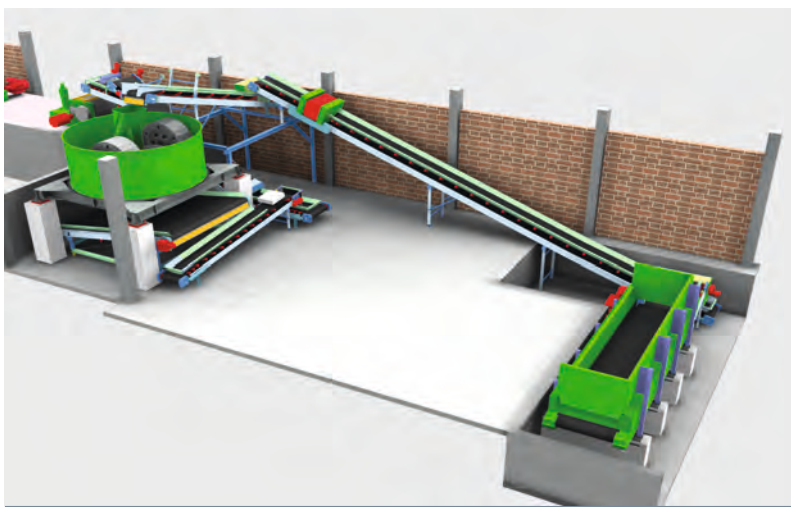
вой питатель непрерывно подается на ленточный транспортер, расположенный за бегунами, и таким образом возвращается в поток материала для повторного использования.

Автоматическая система транспортеров направляет подготовленную рабочую смесь в шихтозапасник. В альтернативном варианте она может сразу подаваться к ящичному питателю участка формования. В шихтозапаснике шихта распределяется для промежуточного хранения по четырем отсекам и подвергается процессу вылеживания, что улучшает пластичность и обеспечивает равномерную влажность. Для загрузки шихтозапасника используется система транспортеров с компьютерным управлением, которая позволяет добиться интенсивного перемешивания поступающего материала. Компьютеризованный продольный экскаватор выгружает рабочую смесь из шихтозапасника и подает ее на участок формования.

» 3 Участок формования

Исходный пункт участка формования – ящичный питатель, служащий буфером между массоподготовкой и формованием. Перед формовочным оборудованием установлен еще один металлодетектор для удаления возможных металлических включений с целью с целью предотвращения повреждения последующих устройств.

Круглый питатель с ситами SRB 1900 выполняет дозирование, перемешивание и гомогенизацию шихты. На линии формования он отвечает и за однородность шихты, и за производительность последующего оборудования. В круглом питателе в смесь при необходимости добавляется вода для достижения требуемого для дальнейшей переработки уровня влажности. Влажность шихты регулирует автоматическая контрольно-измерительная система, которая измеряет давление внутри прессующей головки, а также энергопотребление двухвального смесителя и экструдера. После интенсивной гомогенизации шихта продавливается через сетчатые листы и подается на вакуумный экструдер Variat SP 560/500. Двухвальный смеситель с зоной сжатия выполняет дальнейшую гомогенизацию шихты. В последующей вакуумной камере из шихты удаляется воздух, после чего она направляется в экструдер. На входе в вакуумную камеру вращающиеся ножи и зубчатые гребенки режут брусы, выходящие из двухвального смесителя, на небольшие куски, чтобы обеспечить быстрое и эффективное удаление воздуха. В экструдере шихта подвергается сжатию и подается в прессующую головку или мундштук. В зависимости от формата выпускаемых изделий предусмотрено три различных исполнения прессующей головки экструдера с регулируемой снаружи системой тормозов. Мундштуки были специально разработаны с учетом реологических свойств разных рабочих масс. Они



Инновационное подъёмно-транспортное оборудование

VHV*

11865-186-87_RUS_Pasel&Lohmann

VHV Anlagenbau GmbH Dornierstraße 9 48477 Hörstel, Германия
Тел.: +49 (0) 5459/9338-0 info@vhv-anlagenbau.de www.vhv-anlagenbau.de

» **4** Фаскосниматель

» **5** Транспортная тележка

позволяют получать кирпич с очень гладкой поверхностью и соблюдать жесткие допуски на размеры готовых изделий.

Отходы, которые возникают в начале производственного процесса и при смене формата, удаляются с участка резки за пределы цеха посредством автоматизированной системы транспортеров.

Для удобства замены мундштуков и изнашивающихся деталей в зоне экструдера установлен поворотный кран на колонне.

4 Компактная установка для выпуска широкого ассортимента кирпича

4.1 Прецизионное производство заготовок

Поверхности глиняного бруса, выходящего из экструдера, можно придавать различную структуру и/или наносить на нее песок. Используемый опционально для разных задач рустикатор перемещается по рельсам и легко встраивается в линию благодаря штекерным разъемам. На линии резки непрерывный глиняный брус нарезается на заготовки нужной длины. С помощью универсального отрезного устройства с высокоточным вертикальным резом изготавливается облицовочный кирпич, мостовой клинкер и пустотелый кирпич с вертикальными пустотами при ширине глиняного бруса до 600 мм. Перемещения стола отрезного устройства и режущих струн координируются электронным способом комбинацией серводвигателя, кривошипного привода и специальных средств управления. Таким образом, из системы управления можно загрузить оптимальную кривую для любой длины реза. В зависимости от выпускаемого формата приводы следуют определенному профилю, который составляется из опорных точек и сохраняется в ПЛК в виде блока данных. При смене формата соответствующие профили передаются на привод по сети Profibus. Универсальное отрезное устройство оснащено автоматизированным приспособлением для подтягивания режущей струны, которое обеспечивает высокую степень готовности оборудования. При обрыве струны выводится сообщение о неисправности, и экструдер и линии формования и резки останавливаются.

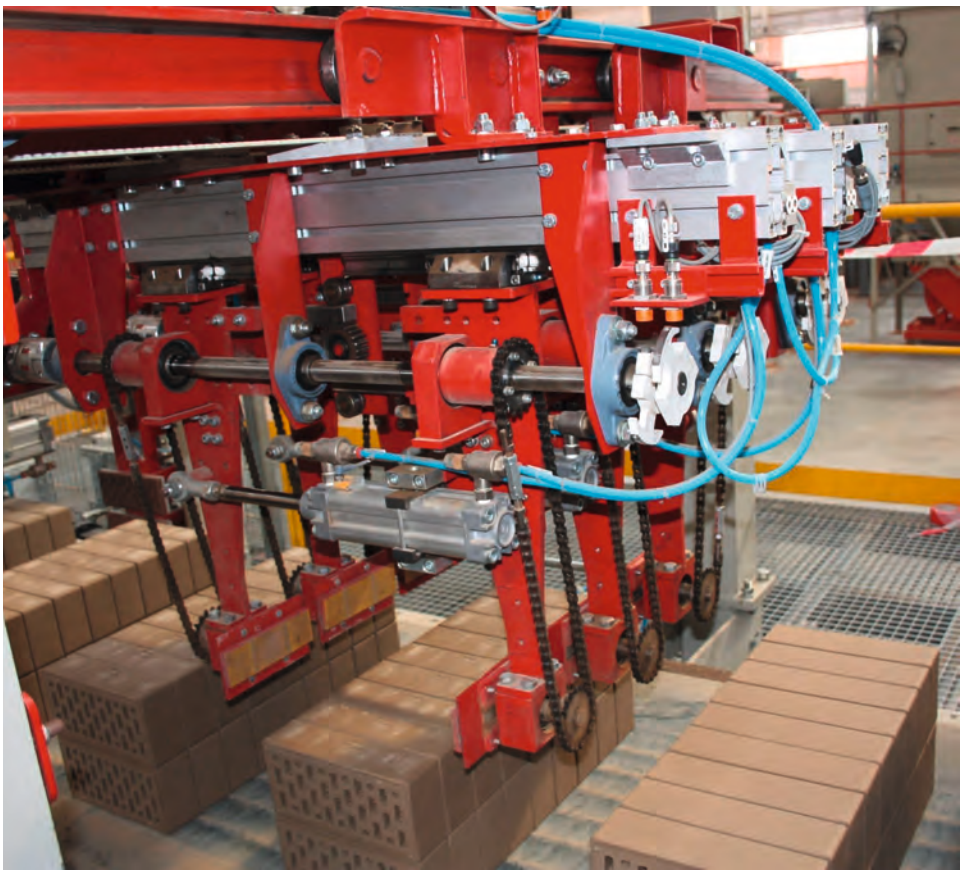
Встроенная система Stargate производит снятие фаски с четырех сторон облицовочного кирпича и мостового клинкера различных форматов. Специальный механизм поворачивает поризованные блоки на 90° в направлении перемещения, что облегчает дальнейшие манипуляции и обеспечивает оптимальную сушку.

» **6** Роботизированная система садки

4.2 Автоматизированная транспортировка заготовок и несущих элементов

После накопления заготовок на транспортере-группировщике они с помощью передаточного устройства помещаются на подготовленные несущие элементы (рейки). Горизонтальный цепной транспортер передает загруженные несущие элементы на вертикальный транспортер, в котором накапливается один штабель несущих элементов, состоящий из 14 расположенных друг над другом ярусов. Накопительный каркас обеспечивает промежуточное складирование пяти рядов, расположенных друг за другом, и подготавливает их к подаче на транспортную тележку.

На рельсовой транспортной тележке с электрическим приводом экструдированные заготовки попадают в сушильную установку. Перед сушильными камерами тележка сдвигается в сторону с помощью передвижной платформы, которая перемещается тоже по рельсам и оснащена электроприводом. Обоими средствами управляет водитель, находящийся на транспортной тележке.



» 7 Поворотное устройство

Автономная работа двойной камеры позволяет сразу распознавать и быстро устранять неполадки, возникающие при производстве и сушке. По этой причине применение камерной сушилки – особенно в случаях переработки сложного сырья – минимизирует риски ухудшения качества и снижения производительности.

Посредством транспортной тележки несущие элементы транспортируются в сушильные камеры, где они укладываются на опорные планки. После заполнения двойной камеры ее ворота закрываются в полуавтоматическом режиме, и запускается процесс сушки.

Сушка осуществляется по принципу горизонтальной циркуляции воздуха, т. е. воздух внутри каждого отдельного модуля циркулирует до тех пор, пока не будет максимально насыщен влагой в сравнении с кривой сушки. Только тогда влажный воздух по специальному воздуховоду выводится через трубу наружу. Благодаря конструктивным особенностям и оснащению измерительными приборами в соответствии с назначением в камерных сушилках достигаются и поддерживаются точно требуемые микроклиматические условия сушки.

Необходимый для сушки теплый воздух нагнетается вентилятором в главный воздуховод, проходящий над сушильными камерами. Этот воздуховод оснащен заслонками, которые регулируют подачу воздуха в отдельные камеры. Насыщенный воздух отводится по каналам, соединенным с трубой для вытяжки влажного воздуха. Место выброса влажного воздуха находится на высоте около 10 м. Для его отвода в вытяжной трубе установлены осевые вентиляторы.

Подачу теплого воздуха и отвод влажного воздуха для каждого формата регулирует управляющий компьютер в соответствии с заданной программой.

Каждый производственный модуль сушилки оборудован двумя воздушно-циркуляционными установками с четырьмя осевыми вентиляторами. Они обеспечивают циркуляцию воздуха внутри камерных сушилок по стеллажам, загруженным заготовками. Нагрев сушильных камер осуществляется за счет рекуперированного отработанного тепло туннельной печи и двухступенчатыми горелками, работающими на природном газе. В целях оптимального использования энергии преимущественно используют рекуперированное отработанное тепло.

Температура в сушильных камерах составляет максимально 100 °C. Термочувствительные элементы контролируют температуру в отдельных камерах. Полученные данные регистрируются.

После сушки несущие элементы с высушенными изделиями выгружаются из камеры посредством транспортной тележки и подаются в накопительный каркас на «сухой» стороне – аналогично процессу загрузки на «мокрой» стороне.

Зубчато-ременный транспортер отводит загруженные несущие элементы с вертикального транспортера. Дальнейшую транспортировку изделий выполняет подъемный механизм, поднимающий их на высоту двухрядного передаточного устройства, которое укладывает кирпичи-сырцы на ленточный транспортер участка садки.

При производстве блоков загружается только каждый второй ярус сушильной камеры. В этом случае неиспользуемые несущие элементы автоматически накапливаются и складируются в специальном каркасе.

5 Надежная концепция сушки

Сушильная установка в виде камерной сушилки разработана с целью обеспечения высокого качества процесса сушки и производства широкого ассортимента продукции. Такая сушилка состоит из 21 автономной двойной камеры, что позволяет достигать чрезвычайно высокой гибкости при производстве кирпичей различных форматов и видов.

Двойная камера имеет отдельное управление, так что для каждого вида и каждого формата кирпича может применяться индивидуальная программа. При этом смена формата или колебания производственных параметров не влияют на качество сушки. Зависящие от времени параметры, такие как температура и влажность (микроклиматические условия), регулируются отдельно для каждой двойной камеры в соответствии с тем, какие изделиями в ней находятся.

» **8** Подогреватель

Сушильная установка работает в автоматическом режиме под управлением компьютерной системы. Во время загрузки или разгрузки камер клапаны, регулирующие подачу воздуха, закрыты и вентиляторы отключены. В этом случае горячий воздух в соответствующую камеру не поступает.

Для разгрузки камер используют транспортную тележку и передвижную платформу.

6 Полностью автоматизированная линия садки

Садочное оборудование отличается гибкостью и удобством в обслуживании.

Приспособления/станции для манипулирования заготовками, расположенные в зоне транспортировки к садочному устройству, скомпонованы и расставлены в соответствии с потребностями заказчика. В конце цикла высушенные изделия укладываются на печные вагонетки по заданной схеме с учетом их формата и вида. В садочном устройстве заготовки, выходящие из сушильной камеры, упорядочиваются, поворачиваются, укладываются попарно, выравниваются, группируются и позиционируются, после чего их снимает высокоскоростной промышленный робот, оснащенный специальным захватным приспособлением.

После укладки на первый двухрядный транспортер заготовки продвигаются до упора и устанавливаются перпендикулярно направлению транспортировки. Второй двухрядный транспорт начинает движение только после срабатывания оптического датчика, что позволяет закрыть пробелы между группами заготовок.

Перекладывающее устройство, снабженное счетчиком, снимает со второго двухрядного транспортера столько заготовок, сколько необходимо для составления одного ряда.

Первый ленточный транспортер и последующий рольганг транспортируют отдельные ряды через различные станции для операций с заготовками. Заново сформированные ряды заготовок передаются на второй ленточный конвейер. Предусмотрены следующие станции:

- первое двухстороннее позиционирование для симметричного выравнивания рядов заготовок по центру транспортера;
- приспособление для поворота рядов заготовок на 90 ° или 180 °;
- второе двухстороннее позиционирование для симметричного выравнивания рядов заготовок по центру транспортера;
- группирование рядов заготовок с соблюдением заданных интервалов; группирование выполняется программно-управляемым подъемом и опусканием отдельных заготовок; сгруппированные изделия направляются на рольганг.

Сформированные слои заготовок позиционируются на ленточном транспортере для съема. Высокоскоростной промышленный робот специальным захватным приспособлением снимает соответствующие слои заготовок с транспортера и укладывает на печную вагонетку в соответствии с заданной схемой садки. Особенностью линии садки является возможность штабелировать заготовки одну на другую лицевыми сторонами.

7 Энергосберегающая печная установка

Технологическая концепция туннельной печи была разработана совместно со специализированными подразделениями с учетом различных составов сырья. Особое значение при этом придавалось энергетической эффективности. Технология обжига, соответствующая конкретным требованиям, и точные системы регулирования и управления обеспечивают низкое удельное потребление первичной энергии и максимальную рентабельность. Это относится и к потреблению электрической энергии. В оптимизированной концепции используется вентиляторная техника с самым низким энергопотреблением, высоким КПД и низким расходом электрической энергии.

Перед подачей в туннельную печь для обжига заготовки проходят через изолированную термокамеру и подогреватель, в которые подается рекуперированное тепло. Термокамера установлена непосредственно за полностью автоматизированной линией садки на рельсовых путях объездной системы печных вагонеток, проходящих параллельно туннельной печи. Такое расположение предотвращает повторное поглощение высушенными заготовками влаги из воздуха и снижение качества готовой продукции. Подогреватель выполняет функцию закрытого вход-

ного шлюза и вместе с выходным шлюзом обеспечивает поддержание постоянного давления и тяги внутри туннельной печи. Таким образом регулируются потоки дымовых газов и воздуха в технологическом процессе. В зоне нагрева туннельная печь оснащена четырьмя боковыми устройствами рециркуляции дымовых газов. Основная система нагрева размещена на своде печи. По шуровым отверстиям через группу инжекторных горелок в туннельную печь подается стехиометрическая смесь природного газа и воздуха. В зоне обжига горелки также объединены в группу и выводятся в печь через два ряда шуровых отверстий. Установка сводовых горелок состоит из системы инжекторных горелок, разработанной Keller HCW. Она обеспечивает очень равномерное распределение температуры по всему сечению обжигового канала. Две последние группы горелок оснащены оборудованием для так называемого «флеш-обжига». Для этой цели компоненты, по которым идет природный газ, сконструированы с расчетом на более высокое входное значение газа. Это позволяет получить широкий спектр цветовых переливов.

На входе рабочих сред все группы горелок оснащены клапанами, которые отключают горелки при толкании или в случае неполадок. Горячие дымовые газы перемещаются из главной зоны обжига через садки на печных вагонетках и зазоры по бокам вагонеток и над ними навстречу движению обжигаемых изделий, в направлении въезда в печь. Системы рециркуляции дымовых газов, установленные в месте расположения первых печных вагонеток в зоне нагрева, обеспечивают дополнительную циркуляцию дымовых газов и эффективный теплообмен с подогреваемыми изделиями. На стороне входа в печь, около свода и стен дымовые газы, охлажденные до температуры выше точки росы, втягиваются вентилятором дымового газа и отводятся в атмосферу через дымовую трубу. Благодаря внутренней стальной обшивке туннельная печь полностью герметична.

Приточный воздух для охлаждения нагнетается с помощью расположенного в конце печи вентилятора толкающего типа и подается на обожженные кирпичи. Для быстрого охлаждения, а также для регулировки кривой охлаждения имеется соответствующая система, нагнетающая приточный воздух. Бóльшая часть нагреваемого при этом воздуха отводится из туннельной печи через системы верхнего и нижнего отсоса и по магистральному воздуховоду направляется в туннельную сушилку. Терморегулируемый отсос воздуха осуществляется по отсасывающим трубопроводам с помощью клапанов, управляемых сервоприводами. Охлаждающий воздух, оставшийся в печной атмосфере, проходя через зоны обжига, способствует окислению выжигаемых веществ и многоатомных красящих субстанций керамического черепка.

Вся печная установка оснащена автоматизированным измерительным, управляющим и регулирующим оборудованием. Управление, оптимизация и контроль производственного процесса осуществляется с помощью главного процессора. Важные для безопасности функции контролируются соответствующими переключателями, такими как реле тяги дымовых газов, реле давления и кольцевые весы.

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ

ROTHO®
www.rotho.de

БЫСТРО · ЭФФЕКТИВНО · НАДЕЖНО

ИНЖИНИРИНГ И ПРОИЗВОДСТВО

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СУШКИ

ROTHO

ROBERT THOMAS
Metall- und Elektrowerke GmbH & Co. KG
Hellerstraße 6 · 57290 Neunkirchen / Germany
Дмитрий Кудрин
Тел.: +49 2735 788 546 Факс: +49 2735 788 559
Моб.: +49 171 300 78 80 e-mail: d-kudrin@rotho.de
www.rotho.de

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В РОССИИ:
Андрей Федотов
Москва
Тел.: +7 963 680 70 55
e-mail: a-fedotov@rotho.de

» **9** Группа горелок для «флеш-обжига

Включение подачи газа или системы горелок выполняется только предохранительной аппаратурой при условии соблюдения соответствующих условий. Звуковой сигнал информирует обо всех неисправностях, которые могут быть распечатаны и запротоколированы компьютером. В интегрированной базе данных можно архивировать производственные параметры, необходимые для внутризаводской системы управления качеством.

8 Компактный и удобный в обслуживании полностью автоматизированный участок разгрузки

На участке разгрузки четырехосный высокоскоростной промышленный робот снимает обожженные грубокерамические изделия с позиционированной для разгрузки печной вагонетки и перекладывает их на широкий ленточный транспортер. Полностью автоматизированный участок разгрузки тоже оборудован приспособлениями/станциями для манипулирования изделиями – от транспортировки до упаковки. Их расстановка и конфигурация ориентированы на потребности клиента. Обожженный кирпич устанавливается для укладки на поддоны в соответствии с форматом и видом.

Двухрядное захватное устройство снимает ряд кирпича с ленточного транспортера и устанавливает его на цепной сортировочный транспортер. Оператор проводит визуальный и акустический контроль изделий, которые направляются к роботу, оснащенному двухрядным захватным приспособлением, и выбраковывают дефектную продукцию.

9 Участок окунания и участок упаковки

За один рабочий цикл четырехосный высокоскоростной промышленный робот снимает сформированный квадратный пакет кирпичей и укладывает его на подъемную платформу бассейна для окунания. В зависимости от вида продукции могут загружаться с повторяющейся периодичностью три бассейна. После загрузки подъемные платформы погружаются в бассейн для окунания и в течение заданного времени остаются в нижней позиции ниже уровня воды. После подъема платформы робот, оснащенный специальными захватами и присосками, снимает с нее ряды кирпичей. Сначала четырехосный высокоскоростной промышленный робот снимает с подающего цепного транспортера пустой деревянный поддон (1000 × 1000 мм) и помещает его на цепной транспортер участка упаковки. Затем он поочередно захватывает подготовленные слои обожженного кирпича с подъемной платформы и нарезанные бумажные ленты и собирает из них на поддоне пакеты.

Далее поддоны с пакетированным кирпичом на цепном транспортере проходят через упаковочную установку. Здесь пакеты упаковывают в термоусадочную пленку. Это придает им стабильность, необходимую для дальнейшего манипулирования и для транспортировки. За пределами производственного цеха вилочный погрузчик снимает упакованные пакеты с накопительного цепного транспортера и передает на склад готовой продукции.

10 Модульная конструкция

Все инновационное машинное оборудование разработано и изготовлено в виде модульных конструкций. Такая концепция обеспечивает эксплуатационникам и операторам максимальное удобство при обслуживании техники, обладающей высочайшей гибкостью.

Keller HCW GmbH
www.keller.de

Keller AG Ziegeleien, кирпичный завод Paradies (Шлатт, Швейцария); Петер Криг[1], Давид Хартманн[2]

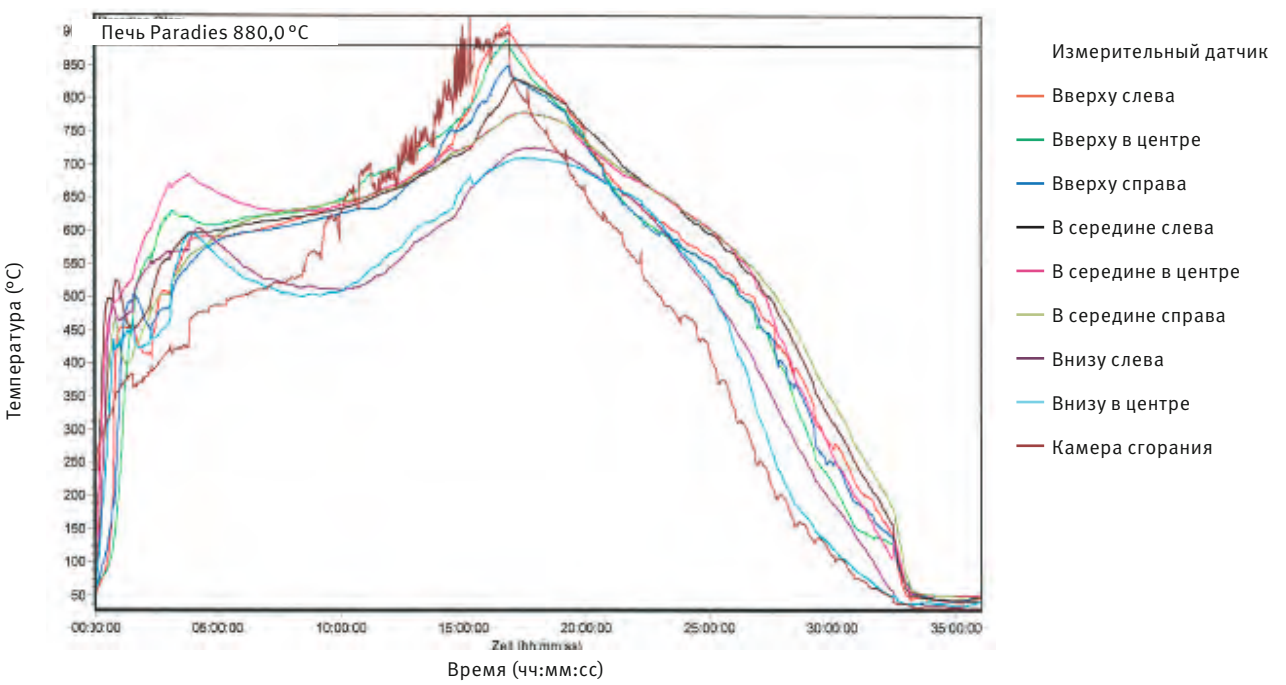
Оптимизация обжига с помощью потока дымовых газов

В настоящей статье рассказывается об основных требованиях к кривой обжига при обжиге тяжелых и пористых изделий и об оптимизации на кирпичном заводе Paradies фирмы Keller AG в швейцарской общине Шлатт. Перед заводом стояла задача наладить производство кирпича без выгорающих наполнителей и теплоизолирующего кирпича с небольшой плотностью сырца.

1 Введение

При обжиге кирпича на кривую обжига влияют, помимо прочего, характеристики используемого сырья. На эту тему существует множество исследований, и каждому опытному производителю кирпича она известна. Анализ сырья является отправной точкой при проектировании печи. Состав сырья определяет, насколько осторожно следует производить нагрев, до каких значений можно повышать температуру обжига, какое требуется время выдержки, а также то, насколько изделие является чувствительным к охлаждению. Органические компоненты в том виде, в котором они залегают в природных месторождениях, или добавляются к массе, выделяют при выгорании энергию и образуют поры, что приводит к уменьшению плотности кирпича-сырца. Высокое содержание выгорающих наполнителей предъявляет соответствующие требования к кривой обжига, особенно в диапазоне предварительного нагрева. Здесь важную роль играют характеристики воспламенения используемых выгорающих наполнителей. Летучие компоненты выделяют газ уже при низких температурах и наряду с несгоревшими газами (пиролизные газы) высвобождают значительное количество энергии. Это может существенно повлиять на кривую обжига, вплоть до повреждения изделий. Подача воздуха на первом этапе выгорания летучих компонентов усиливает горение и приводит к нежелательному повышению температуры. Это вызывает сильное растрескивание обжигаемого материала, что может привести к разрушению кирпича. Но и значительное уменьшение тяги в печи также не дает желаемого результата. Несмотря на то, что нагрев на первом этапе обжига становится более щадящим, основное пламя гаснет вследствие недостатка воздуха для горения, который подается за счет тяги в печи.

Построение кривой обжига для кирпича с выгорающими наполнителями многократно объяснялось и описывалось в различных источниках. Направление дымовых газов зависит от особенностей выгорания наполнителей. Небольшой объем дымовых газов отводится по «длинному» каналу, с тем чтобы осторожно довести загружаемый материал до температуры реакции выгорающих добавок. На этом этапе содержание кислорода в атмосфере печи не должно быть слишком высоким, чтобы предотвратить реакцию горения и вызванное горением неконтролируемое повышение температуры.



Источник: innovatherm/Ziegelei Schlatt

» **1** Кривая datapaq для поризованного материала до переоборудования

Количество и тип выгорающих наполнителей определяют часть объема дымовых газов, которая нагревает садку до температуры выгорания. С помощью регулирования тяги в зависимости от температуры в первую часть зоны предварительного нагрева подается точно только необходимый объем дымовых газов. Остальной поток дымовых газов отводится из печи в следующей части зоны предварительного нагрева, когда летучие вещества уже покинули необожженный кирпич.

В отличие от традиционной печи для обжига кирпича без выгорающих наполнителей с «длинным» каналом отвода дымовых газов, часть объема дымовых газов отводится из печи в середине зоны предварительного нагрева по «короткому» каналу.

2 Оптимизация обжига на кирпичном заводе Paradies

На кирпичном заводе Paradies фирмы Keller в швейцарском местечке Шлатт задача состояла в том, чтобы обеспечить производство как кирпича без выгорающих наполнителей (распространенного в Швейцарии кирпича Swissmodul с небольшим количеством отверстий и звукоизолирующего кирпича Calmo), так и теплоизолирующего кирпича с небольшой плотностью сырца.

Туннельная печь, построенная в 1960-х гг. фирмой Keller & Co. (Иббенбюрен, Германия), имела расположенные сбоку конусы для отбора дымовых газов, которые приводились в действие ходовыми винтами. Благодаря этому дымовые газы могли отводиться из печи последовательно по всей длине зоны предварительного нагрева. В 1989 г. от бокового канала отвода дымовых газов отказались и установили на своде центральный канал отвода дымовых газов по направлению перемещения материала перед вторыми воротами. Для производимого в то время ассортимента продукции, который в основном состоял из непоризованных изделий с относительно высокой плотностью сырца, это было большим преимуществом. Увеличение времени нахождения дымовых газов в печи позволяло более эффективно использовать их тепло. Таким образом удавалось уменьшать потребление энергии по сравнению с первоначальной системой отвода дымовых газов. Кроме того, увеличение времени нахождения дымовых газов в печи приводило также к уменьшению выбросов фтора благодаря его поглощению в загружаемый материал, содержащий известь.

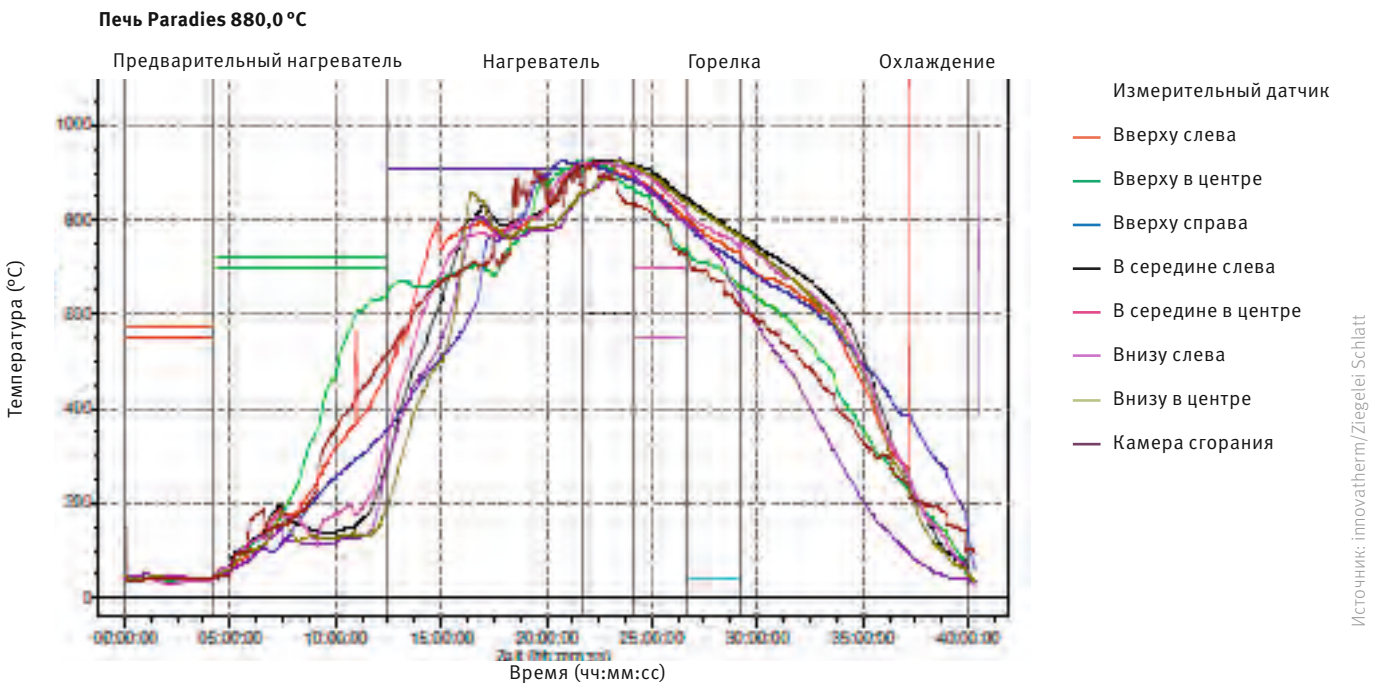
В 2012 г. на рынке Швейцарии увеличился спрос на поризованные теплоизолирующие изделия. Однако производить подобную продукцию при использовании вышеописанной системы с центральным каналом отвода дымовых газов было затруднительно. Уже за вторыми воротами температура превышала 500 °C, в результате чего на печных вагонетках оказывалось много бракованных изделий.

Кривая datapaq (**»1**) показывает температурные условия, существовавшие в то время в туннельной печи при производстве поризованного энергоемкого материала.

Использование всех существовавших возможностей, таких как уменьшение тяги в печи, уменьшение подачи избыточного воздуха в зону выгорания, увеличение интенсивности рециркуляции дымовых газов на площадках для вагонеток за воротами, не приводило к удовлетворительному результату. При уменьшении тяги стали возникать проблемы с горением в главной зоне обжига и повышалась температура в зоне охлаждения.

Тогда фирма Keller совместно с фирмой innovatherm на производстве в Шлатте вновь запустила в действие прежнюю, установленную первоначально систему бокового отбора дымовых газов, состоящую из 16 конусов, расположенных в два ряда (2 × 8), объединив ее с новым дымоходом. При этом была поставлена цель оптимизировать печь не только для работы с поризованным энергоемким загружаемым материалом.

Печь также должна была сохранить возможность работы с тяжелыми непоризованными изделиями, потребляя минимум энергии. Это означало, что при загрузке печи тяжелыми непоризованными изделиями должен был использоваться «длинный» канал отвода дымовых газов. При загрузке печи поризованным материалом канал на своде перекрывается, и в зону выгорания подается столько дымовых газов, сколько необходимо для поддер-



» 2 Кривая datapaq для поризованного материала после переоборудования

Фото: Peter Krieg

» **3** Ходовые винты с ручным приводом для открытия боковых каналов отвода дымовых газов; дымовые газы через левый и правый сборный каналы направляются в вертикальный отводящий канал

жания баланса в процессе выгорания. Боковые каналы при этом остаются открытыми, стабилизируя тягу в печи.

Управление заслонками «длинного» и «короткого» канала отвода дымовых газов осуществляется вычислительной машина для управления процессом и системой управления печью фирмы innovatherm. Информацию о том, какая садка находится на печной вагонетке, система управления получает с помощью виртуальной кодировки печных вагонеток. Еще до того как первая вагонетка попадет в зону выгорания, система управления технологическим процессом начинает постепенно закрывать центральный канал отвода дымовых газов на своде. Одновременно с этим эта система управления открывает боковой «короткий» канал. Каскадная регулировка «температура-тяга в печи» продолжает работать, стабилизируя температурный профиль в зоне предварительного нагрева и воздушный баланс печи.

3 Итоги и перспективы

Результат применения описанной концепции регулировки в сравнении с приведенной ранее исходной кривой показан профилем datapaq на графике **»2**. Различия между кривыми обжига до и после переоборудования очевидны:

- устранен быстрый нагрев сразу после попадания в зону выгорания;
- несмотря то, что разность температур в зоне предварительного нагрева все еще велика, выравнивание температур в зоне обжига стало лучше;
- заметно улучшилось качество кирпича.

Даже если и не удалось решить все существующие проблемы одним только изменением потока дымовых газов, эта мера стала первым шагом на пути к повышению качества продукции. Предприятие готовит дальнейшие меры по оптимизации, направленные на уменьшение перепада температур в зоне предварительного нагрева при работе как с поризованными, так и с непоризованными изделиями. В частности планируется установка системы рециркуляции дымовых газов.

[1] **innovatherm Prof. Dr. Leisenberg GmbH & Co. KG**
www.innovatherm.de

[2] **Keller AG Ziegeleien**
www.keller-ziegeleien.ch

» **4** Дымовой канал на своде с четырьмя заслонками и двумя синхронно работающими приводами заслонок в канале отвода дымовых газов непосредственно за заслонкой канала обжига; отводимые сбоку потоки дымовых газов направляются по вертикальным каналам в газосборник; при открытии заслонок в вертикальном канале дымовых газов заслонки в дымовом канале на своде закрываются, и наоборот

Эрик Лой (Dipl. Ing. (FHS))

Аппараты спрямления потока в вентиляторах улучшают показатели работы и снижают расходы

В статье описывается влияние спрямляющих аппаратов, установленных в поворотных вентиляторах, на воздушный поток на входе и выходе диффузора. Спрямляющие аппараты не только изменяют профиль потока воздуха и уменьшают потери напора, но и улучшают показатели работы поворотных вентиляторов при сушке. Показаны также возможности снижения расходов на электроэнергию.

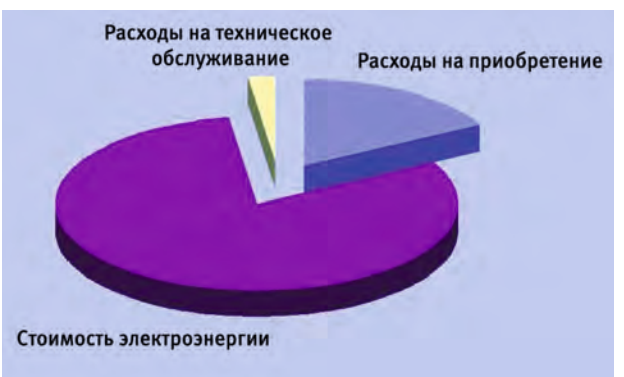
1 Введение

Сейчас спрямляющие аппараты устанавливаются серийно во многих вентиляторах. Они представляют собой неподвижные лопатки, расположенные за рабочим колесом вентилятора. Благодаря им уменьшаются завихрения воздушного потока, что значительно повышает эффективность работы вентиляторов.

При сушке кирпича важно учитывать не только потерю напора вентиляционной установки, но и – причем в еще большей степени – воздействие воздушного потока на высушиваемое изделие. На кирпичных заводах проводилась целая серия измерений для изучения влияния спрямляющих аппаратов в поворотных вентиляторах на процесс сушки. Было установлено, что они производят заметный эффект. И он оказывается более значительным, чем это можно было бы ожидать на основании простого сравнения потоков вентилируемого воздуха.

2 Расходы на эксплуатацию поворотного вентилятора

По распределению расходов на эксплуатацию вентиляторов можно легко понять, как важно уменьшить потери напора во встроенных в них последовательно подсоединенных элементах. На илл. **»1** в качестве примера показано распределение расходов на протяжении десяти лет наблюдений. Расчет основывался на показателях вентилятора с производительностью по воздуху 27 тыс. м^3/ч и мощностью 3 кВт при работе в течение 300 дней в году и стоимости электроэнергии 12 евроцентов/кВт·ч. Расходы на приобретение и техобслуживание составляют всего 20 %, в то время как эксплуатационные расходы в сумме достигают почти 80 %. Таким образом, любые меры по снижению потерь напора приобретают существенное значение.



» 1 Распределение расходов на эксплуатацию вентиляторов на протяжении десяти лет

3 Принцип работы аппарата спрямления воздушного потока

Осевые вентиляторы приводят перемещаемую среду во вращательное движение (**»2**). В результате вращения возникают завихрения воздуха за рабочим колесом вентилятора. Кроме того, из-за вращательного движения удлиняется траектория потоков в последовательно подключенном диффузоре, что приводит к росту потерь на трение. Оба эти феномена увеличивают потери напора, вследствие чего снижается производительность вентилятора по воздуху.

Помимо этого, вращательное движение воздуха отрицательно сказывается на профиле потока в выпускной щели. Ведь воздух выходит из диффузора не в точно радиальном направлении, а под смещенным косым углом. Это также увеличивает потери напора, потому что сечение выпускной щели оказывается как бы суженным.

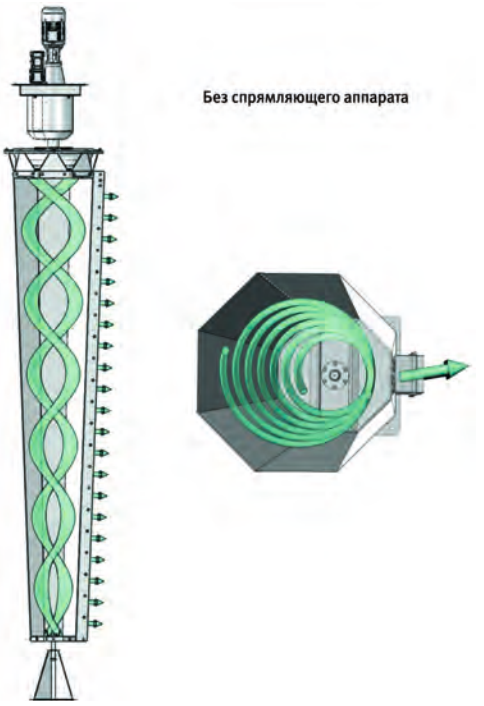
Во избежание этого за осевым вентилятором встраиваются неподвижные элементы, так называемые аппараты спрямления воздушного потока. Спрямляющий аппарат состоит из изогнутых лопастей, которые отклоняют производимый вентилятором завихренный воздушный поток и направляют его прямо вниз в диффузор (**»3**). Из-за уменьшения вихреобразования и потерь на трение повышается напор в диффузоре. Это приводит к увеличению объема вентилируемого воздуха.

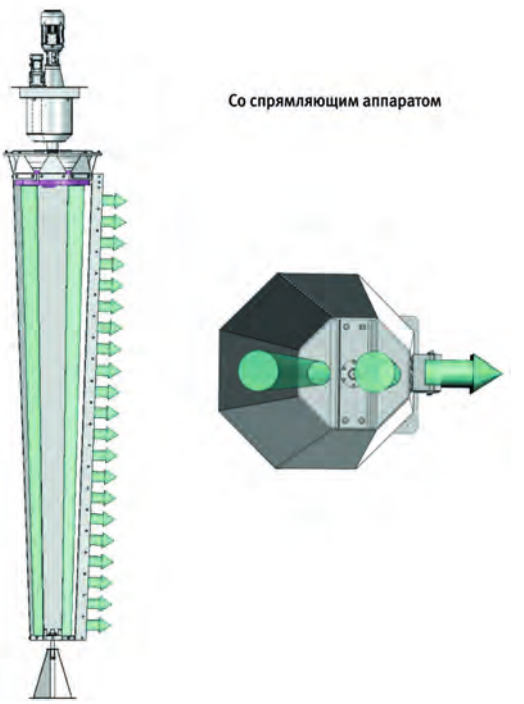
Однако при этом не только снижаются потери напора, меняется также и профиль потока воздуха на выпускной щели, так как свободная струя теперь выходит из диффузора в почти радиальном направлении. Существуют разные возможности использовать возникающий аэродинамический потенциал. В последующем изложении эти возможности, а также необходимые меры реконструкции, будут рассмотрены в сопоставлении.

3.1 Сохранение объема вентилируемого воздуха при меньшей мощности электродвигателя

С уменьшением потерь напора снижается потребность в мощности электродвигателя вентилятора. Вследствие этого можно уменьшить мощность электродвигателя на одну ступень, например, с 2,2 кВт до 1,5 кВт. Объем вентилируемого воздуха при этом останется прежним. В таком случае нужно дополнительно установить спрямляющий аппарат, а также заменить электродвигатели и рабочие колеса вентилятора.

Несмотря на такие расходы, экономия электроэнергии для поворотного вентилятора составит от 25 до 30 %, вследствие чего срок окупаемости будет примерно от 1 года до 1,5 лет.





» 2 и »3 Образование потока воздуха в диффузоре и выпускной щели в поворотных вентиляторах со спрямляющим аппаратом и без него

3.2 Увеличение объема воздуха при неменяющейся мощности электродвигателя

Повышение напора можно также использовать для увеличения объема вентилируемого воздуха. Объем работ по переоснащению сравнительно небольшой – нужно вставить только спрямляющий аппарат. Благодаря этому можно увеличить объем воздуха приблизительно на 10 %.

3.3 Гибкое изменение объема воздуха при использовании частотных преобразователей

При производстве кирпича сильно различающихся форматов и с разным временем сушки многое говорит в пользу использования частотных преобразователей в сочетании со спрямляющими аппаратами. Таким образом можно по выбору либо ускорять процесс сушки, либо уменьшать расход электроэнергии. В этом случае на поворотном вентиляторе нужно лишь установить частотные преобразователи и спрямляющий аппарат.

4 Профили потока воздуха на выходе из диффузора

Спрямляющий аппарат изменяет профиль потока воздуха на выходной щели диффузоров. Если рассматривать профиль скоростей воздуха в разных точках по ширине сопла на диффузоре (вверху, по центру, внизу, см. **»4**), то можно увидеть, что спрямляющие аппараты создают равномерный профиль потока воздуха. Свободная струя выходит прямо. Здесь не происходит снижения скорости воздуха, которое в вентиляторах без спрямляющего аппарата вызывается тем, что воздух выходит под косым углом. Вследствие увеличение напора повышается скорость выхода воздуха, особенно в нижней части (**»5**), где обычно создаются неблагоприятные условия.

Для анализа профиля потока воздуха в диффузоре следует ввести понятие эффективности диффузора. Это понятие отражает соотношение минимальной и максимальной скорости воздуха, измеренной на лопатках. Если сравнить с этим критерием профили потока воздуха, то в случае использования спрямляющего аппарата наблюдается повышение эффективности диффузора с 2,1 до 1,3.

Визуализация свободной струи с помощью дымообразующего устройства дает представление о том, как изменяется профиль потока воздуха (**»6**). Без спрямляющего аппарата края струи кажутся более неровными и расплывчатыми. И, наоборот, со спрямляющим аппаратом свободная струя оказывается более сфокусированной, и создается впечатление более глубокого проникновения. Ниже будет показано, что это действительно так.

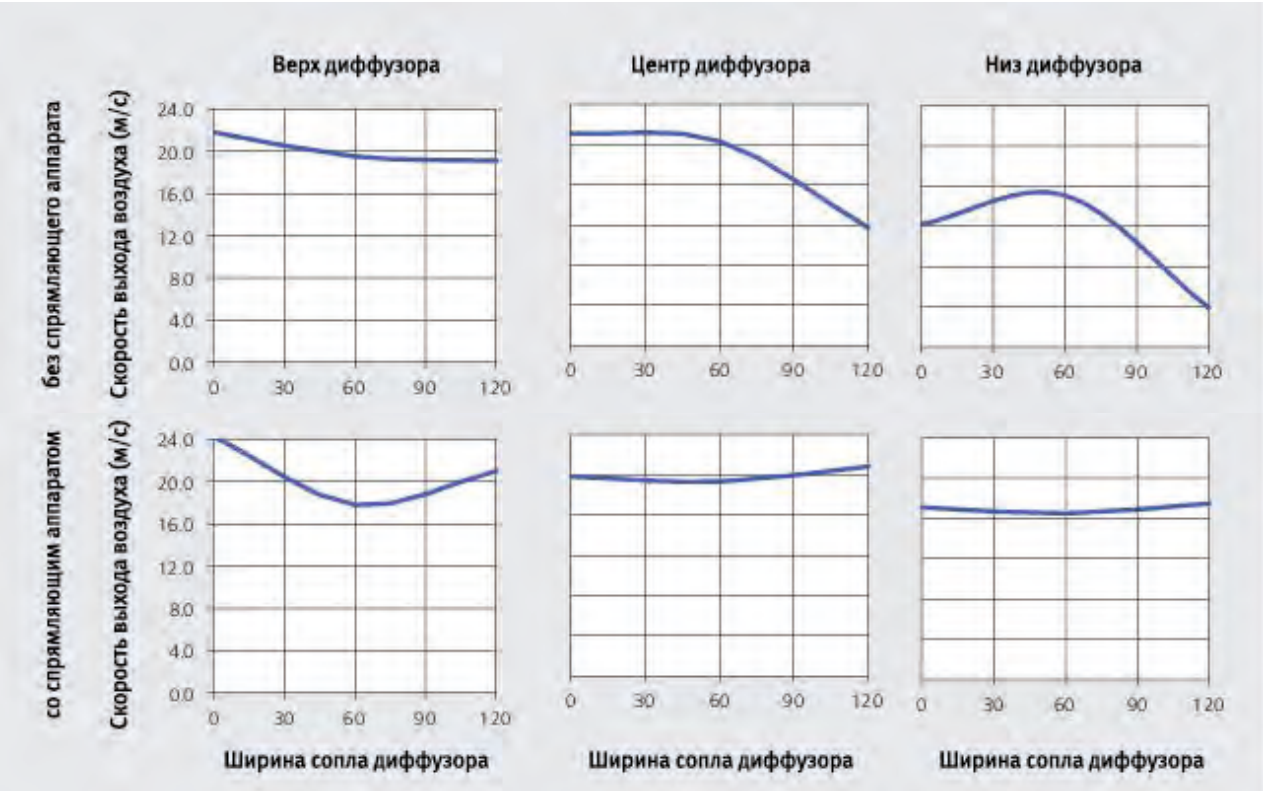
5 Количество отклоняющих лопаток на диффузоре

Влияние количества отклоняющих лопаток диффузора на профиль потока воздуха нельзя не учитывать. Если лопаток слишком мало, возникают сильные пики скорости и области обратного течения под лопатками. Эти области характеризуются незначительной скоростью выхода воздуха и значительным наклоном струи вниз (**»7**). Соответственно, эффективность диффузор в таком случае низкая.

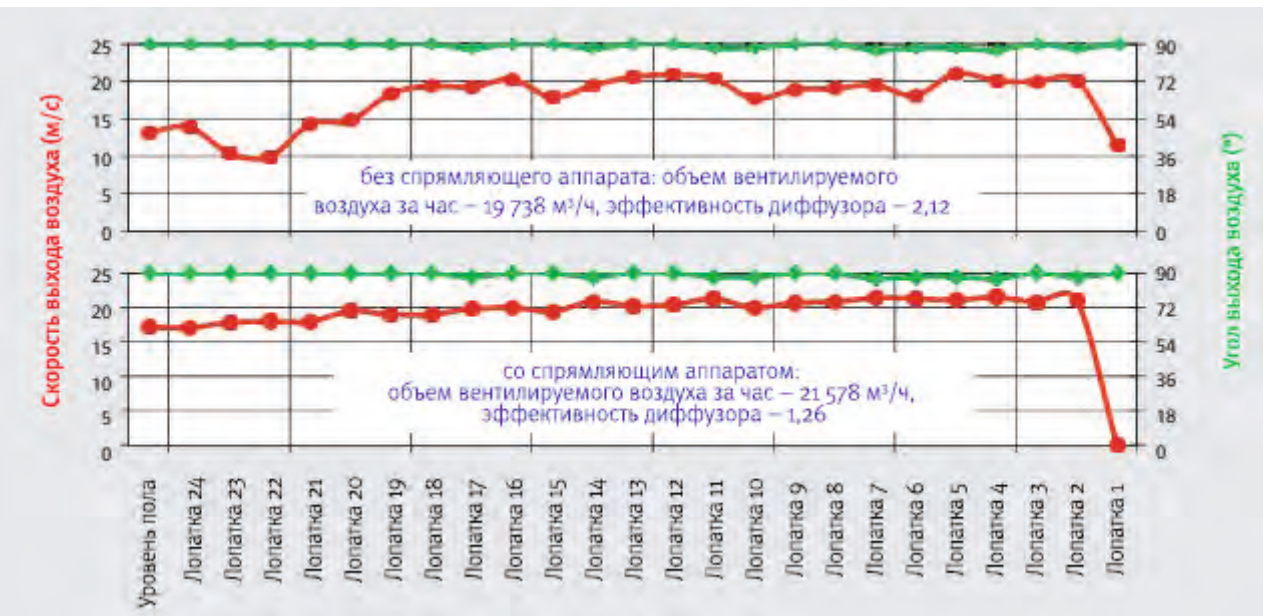
Если увеличить количество направляющих лопаток, то воздушный поток в диффузоре будет распределяться равномернее и пики скорости снизятся. Вследствие этого снизится потеря напора, потому что уменьшение областей обратного течения увеличивает площадь выходного сечения. В рассмотренном случае шаг лопаток был уменьшен с 500 до 200. Уже благодаря только этому объем воздуха в поворотном вентиляторе увеличился на 7 % и эффективность диффузора немного повысилась. Следовательно, шаг лопаток не должен превышать установочное значение в 250 мм.

6 Изменение объема вентилируемого воздуха и расхода электроэнергии в зависимости от частоты тока

Какие изменения объема вентилируемого воздуха и расхода электроэнергии происходят в поворотном вен-



» **4** Изменение скорости воздуха по ширине диффузоров со спрямляющим аппаратом и без него

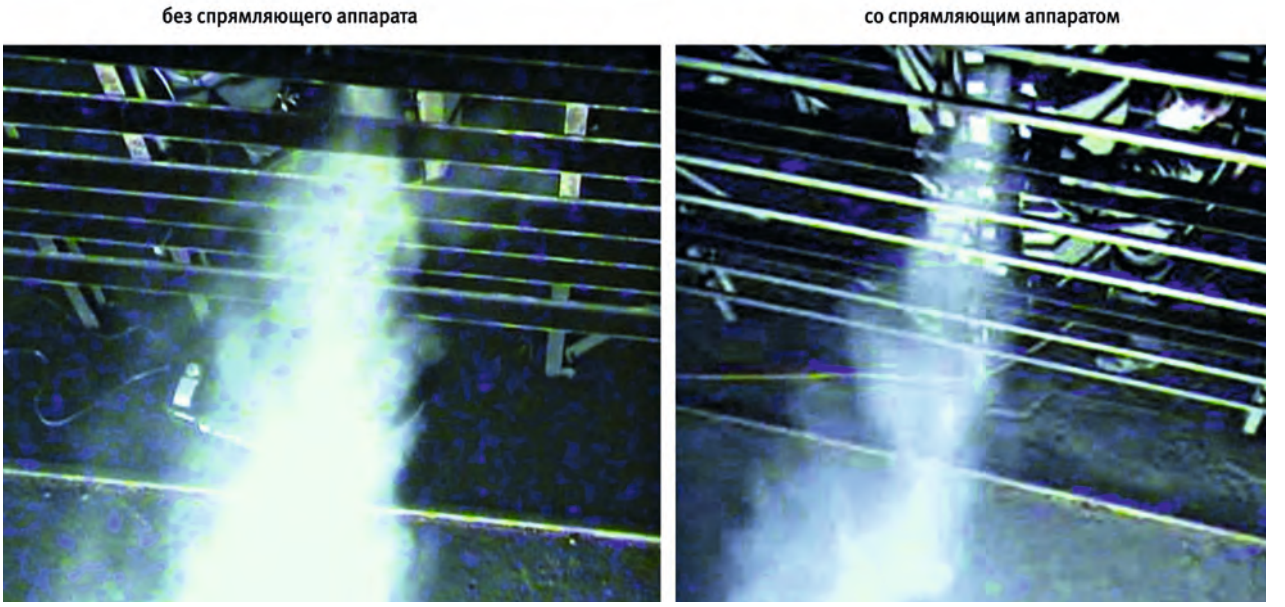


» **5** Изменение скорости и угла выхода воздуха по высоте диффузора

тиляторе со спрямляющим аппаратом и без него, мы покажем на двух конкретных примерах.

Были сделаны замеры мощности электродвигателя и объемов воздуха на поворотных вентиляторах с электродвигателем 3 и 4 кВт. Измерения проводились на вентиляторах без спрямляющего аппарата при частоте 50 Гц. Результаты показаны на рисунках **»8** и **»9**. Они обозначены красными и фиолетовыми точками на соответствующей оси координат. На вентиляторах со спрямляющим аппаратом измерения объема вентилируемого воздуха и тока электродвигателя проводились при частоте тока 50 и 35 Гц (кривые синего и зеленого цвета на рисунках **»8** и **»9**). Если провести перпендикуляр из точки значения объема воздуха вентилятора без спрямляющего аппарата к кривой объема воздуха вентилятора со спрямляющим аппаратом, то получим соответствующую величину потребления электроэнергии.

В соответствии с этим для примера 1 был установлен более высокий (на 13 %) показатель объема вентилируемого воздуха при неменяющемся потреблении электроэнергии. Если же, наоборот, объем воздуха оставить неизменным, то можно снизить потребление электроэнергии на 38 %. В сравнении с этим в примере 2 положительный эффект от спрямляющего аппарата оказывается несколько меньше. Измерения показали увеличение объема вентилируемого воздуха на 9 % при



» 6 Визуализация свободной струи, выходящей из диффузора со спрямляющим аппаратом и без него

постоянном уровне потреблении электроэнергии. Если же объем вентилируемого воздуха не меняется, то потребление электроэнергии снижается на 11 %.

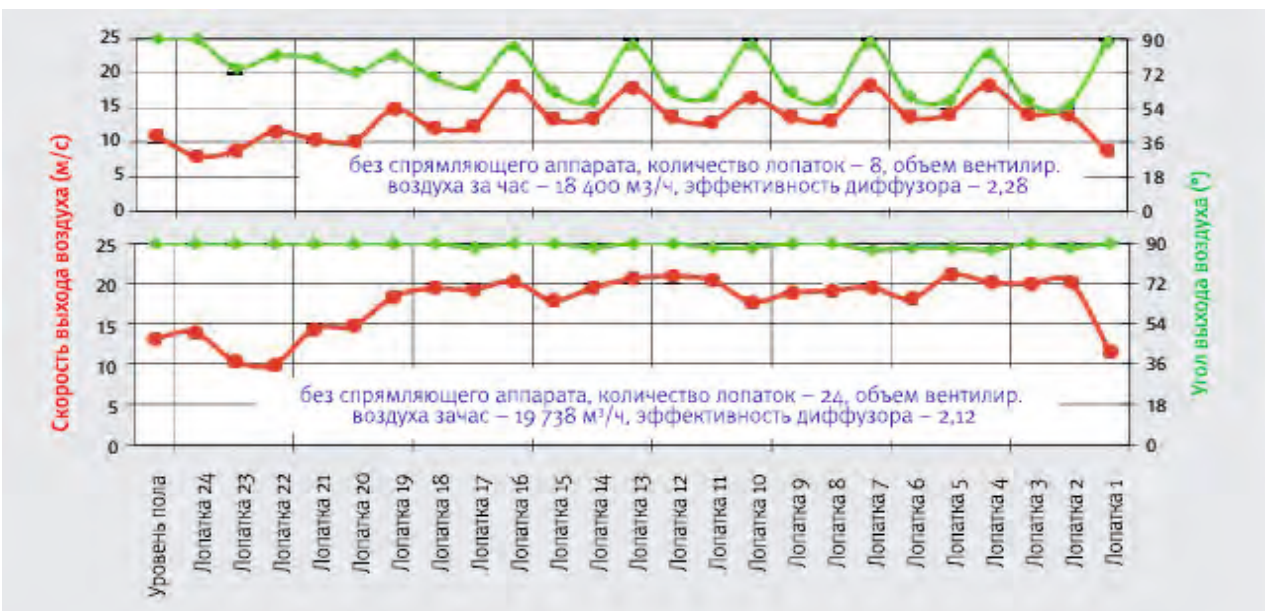
Объясняется это воздействием последовательно подключенного диффузора. Если скорость воздуха на входе в диффузор в примере 1 составляет в среднем 13,9 м/с, то в примере 2 она повышается до 20,0 м/с. В результате в два раза повышается динамическое давление с последующей более высокой потерей напора. Таким образом, становится очевидной важность проведения точных расчетов аэродинамических параметров диффузора.

7 Воздействие спрямляющего аппарата на процесс сушки кирпича

Далее мы рассмотрим, какое воздействие имеют спрямляющие аппараты на процесс сушки в кирпичной садке. Для выяснения этого были проведены сравнительные измерения в сушильной камере с поворотными вентиляторами – в первоначальной комплектации и с установленными спрямляющими аппаратами. В ходе испытательных процессов сушки частоту тока поворотных вентиляторов со спрямляющими аппаратами понизили в несколько этапов на 5 Гц и результаты сравнили с данными испытаний с вентиляторами в первоначальной комплектации. Во время сушки регистрировались данные о температурно-влажностном режиме в камере, усадке, массе кирпича и остаточной влажности.

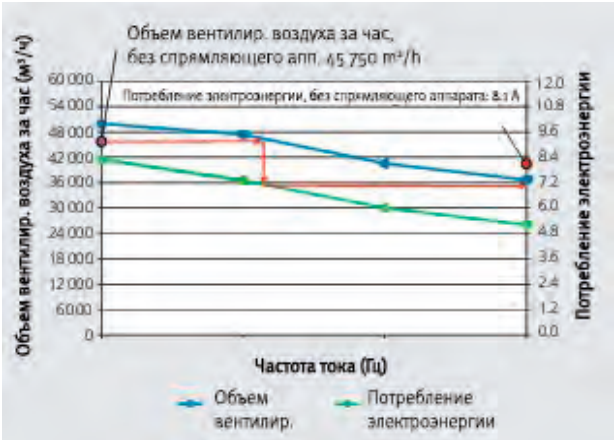
Сравнительное измерение, отображенное на илл. **»10**, показывает изменение параметров сушки кирпичей в конце обдуваемой садки. Кирпичи высушивались с использованием вентиляторов в первоначальной комплектации и со спрямляющими аппаратами при частоте тока 40 Гц. Во время испытания оборудования в первоначальной комплектации производительность по воздуху поворотного вентилятора составила 47 500 м^3/ч, а такого же вентилятора со спрямляющим аппаратом – около 42 300 м^3/ч (при той же частоте 40 Гц).

При указанных условиях и изменения температурно-влажностного режима сушки, и показатели водоотдачи кирпичей в обоих случаях были почти идентичны.



» 7 Влияние количества лопаток на скорость и угол выхода воздуха из диффузора

» **8** Пример 1: объем вентилируемого воздуха и потребление электроэнергии в зависимости от частоты тока (поворотные вентиляторы с электродвигателем мощностью 3 кВт, диаметр вентилятора – 710 мм, l = 4 650 мм)

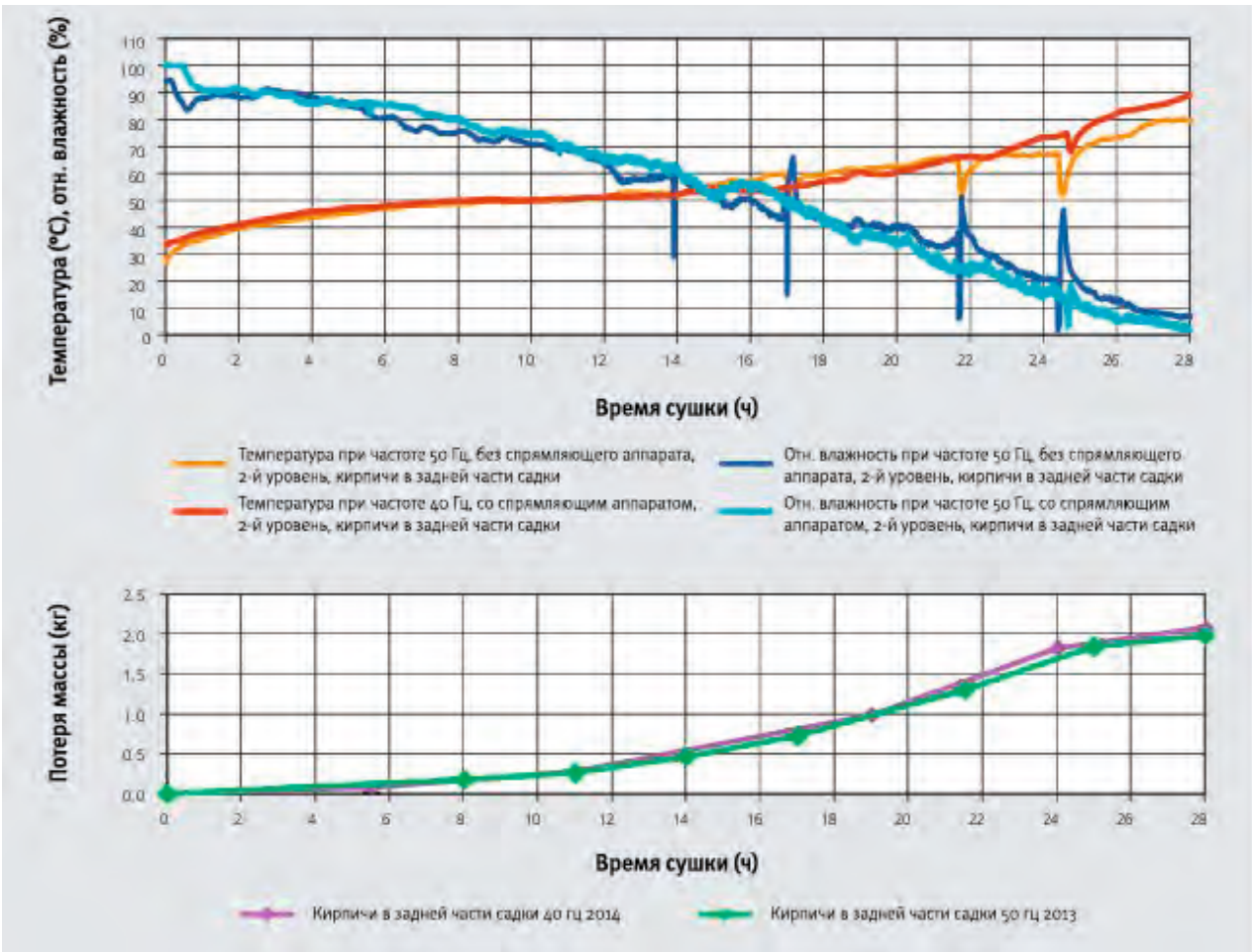


» **9** Пример 2: объем вентилируемого воздуха и потребление электроэнергии в зависимо-сти от частоты тока (поворотные вентиляторы с электродвигателем мощностью 4 кВт, диаметр вентилятора – 900 мм, l = 4 000 мм)

Это представляет интерес потому, что объем вентилируемого воздуха на поворотном вентиляторе на 11 % меньше, чем на вентиляторе в первоначальной комплектации. Такое улучшение можно объяснить тем, что свободная струя под действием спрямляющего аппарата становилась более сфокусированной. Она имеет более глубокое проникновение и поэтому лучше высушивает кирпичи даже в дальней части садки.

Свободная струя с улучшенными параметрами, создаваемая поворотными вентиляторами со спрямляющими аппаратами, дает дополнительную возможность уменьшения объема вентилируемого воздуха. В результате можно еще более уменьшать расходы на электроэнергию или же экономить на времени сушки. На кирпичных заводах с установленными спрямляющими аппаратами наряду со снижением потребления электроэнергии время сушки сократилось примерно на 2 часа.

На примере кирпичей с заполнителями можно увидеть, насколько целесообразна корректировка объема циркулирующего воздуха в зависимости от формата (структуры) высушиваемых кирпичей. Кирпичи с заполнителями отличаются большим количеством отвер-



» **10** Сушка с использованием вентилятора в первоначальном исполнении при частоте тока 40 Гц и вентилятора со спрямляющим аппаратом

стий, благодаря чему они имеют хорошую обтекаемость. На илл. **»11** представлен процесс сушки такого кирпича, частота тока в этом случае равна 40 Гц. Типичное резкое расхождение показателей влажности и водоотдачи кирпича, находящегося непосредственно рядом с поворотным вентилятором, и кирпича в конце садки значительно сокращается даже при пониженной производительности по воздуху. Поэтому именно для кирпичей такого типа потенциал уменьшения расходов на электроснабжение благодаря применению аппаратов спрямления воздушного потока следует признать существенным.

8 Снижение расходов на электроэнергию

Величина возможного снижения расходов на электроэнергию и сокращения срока окупаемости рассчитывается на основании результатов измерений, проведенных на двух поворотных вентиляторах.

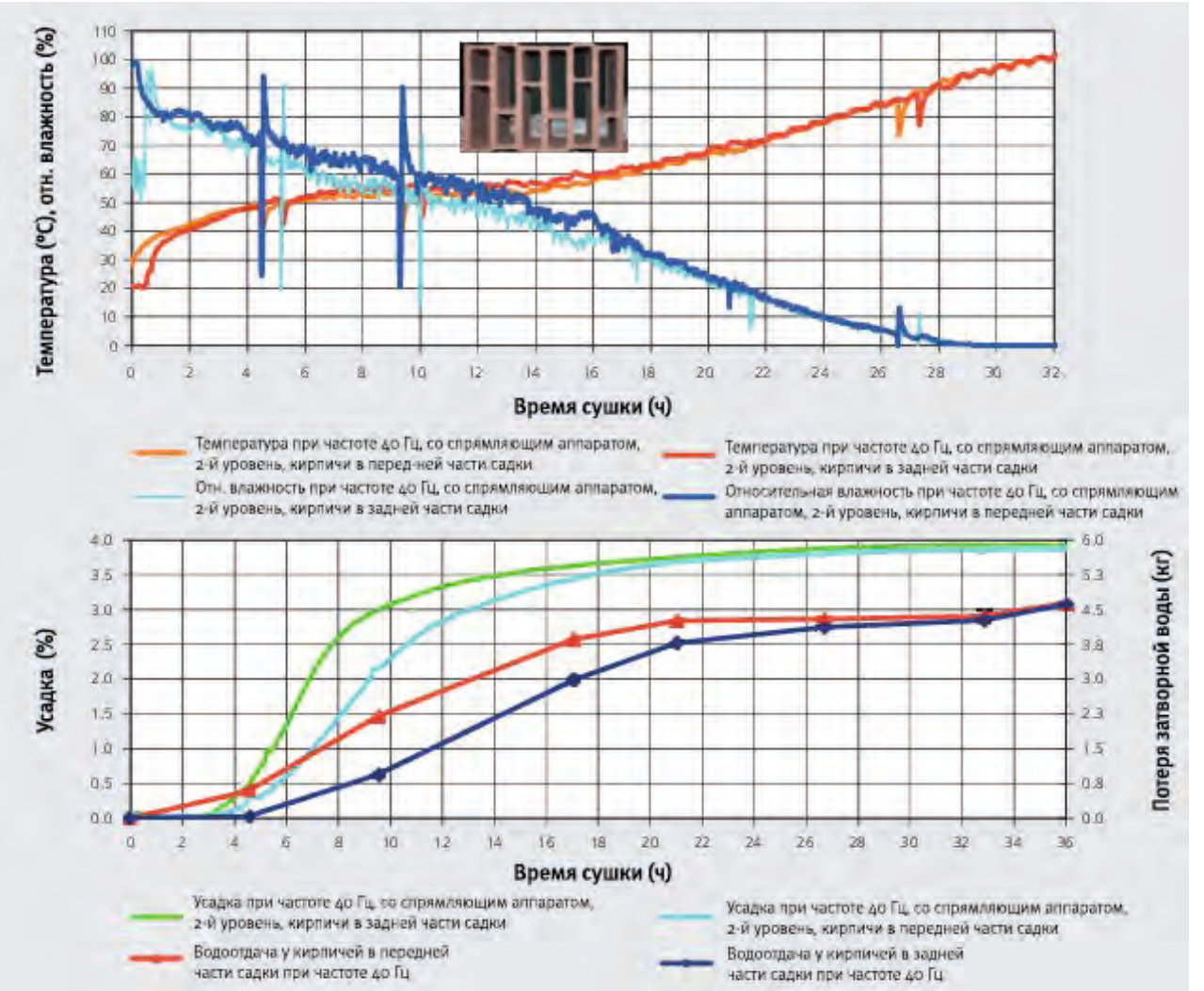
За основу расчета берется сушильная камера с 50-ю поворотными вентиляторами. Стоимость электроэнергии составляет 0,12 евроцентов/кВт·ч. На илл. **»12** показаны результаты такого расчета для случая, когда производительность по воздуху вентилятора со спрямляющим аппаратом соответствует производительности по воздуху вентилятора в первоначальной комплектации. Экономия расходов при использовании поворотного вентилятора мощностью 3,0 кВт составляет около 54 тыс. евро в год со сроком окупаемости 7 месяцев, а для вентилятора мощностью 4,0 кВт – 24 тыс. евро в год со сроком окупаемости 1,5 года.

Если при этом учитывается и влияние улучшенного профиля потока воздуха (благодаря чему объем вентилируемого воздуха еще более сокращается), то экономия расходов на электроэнергию может быть значительно больше (**»13**). Вследствие квадратичного эффекта от влияния скорости воздуха на расчет производительности расходы на электроэнергию снижаются в 2 – 2,5 раза в сравнении данными для вентилятора в первоначальной комплектации.

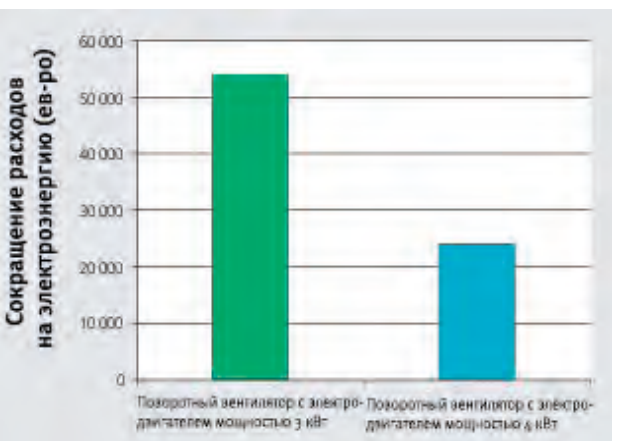
9 Выводы

Спрямляющие аппараты на кирпичных заводах в значительной мере способствуют снижению расходов на электроэнергию даже с учетом затрат на их установку. Кроме того, они улучшают показатели работы поворотных вентиляторов при сушке. В целом применение спрямляющих аппаратов дает следующие преимущества:

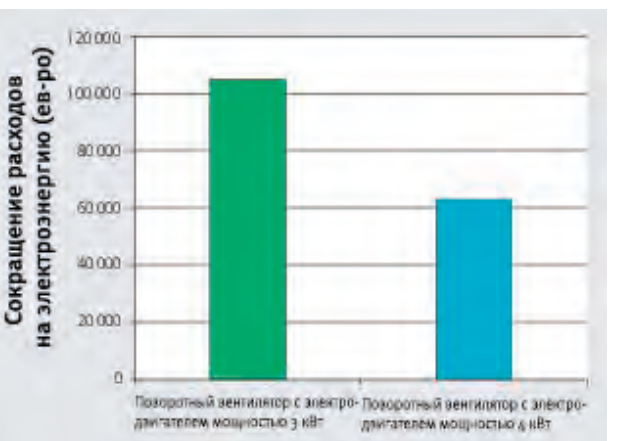
- окупаемость в течение года при экономии электроэнергии;
- повышение скорости выхода воздуха в нижней части диффузора;
- улучшение глубины проникновения свободной струи, выходящей из диффузора;
- в сочетании с частотными преобразователями экономия электроэнергии или сокращение времени сушки (в зависимости от типа кирпича);
- устойчивый режим экономии электроэнергии на кирпичном заводе.



» **11** Сушка кирпичей с заполнителем при частоте тока 40 Гц



» **12** Сокращение расходов на электроэнергию и окупаемость на примере сушильной камеры с 50-ю поворотными вентиляторами мощностью 3 и 4 кВт при инвестициях в спрямляющие аппараты, новые рабочие колеса вентилятора и электродвигатели; время работы оборудования нетто в течение года – 300 дней по 24 часа, стоимость электроэнергии – 0,12 евроцентов/кВт·ч



» **13** Сокращение расходов на электроэнергию и окупаемость с учетом улучшенных профилей потока воздуха на примере 50-ти поворотных вентиляторов мощностью 2,2 и 4 кВт при инвестициях в спрямляющие аппараты, новые рабочие колеса вентилятора и электродвигатели; время работы оборудования нетто в течение года – 300 дней по 24 часа, стоимость электроэнергии – 0,12 евроцентов/кВт·ч

Robert Thomas Metall- und Elektrowerke GmbH & Co. KG
www.rotho.de

Кристиан Шеффер (Prof. Dr. – Ing)

Кирпичный завод 4.1 будет гибридным

В этой статье мы покажем, каким в будущем может быть кирпичный завод. Главная цель — достичь максимальной энергетической эффективности с учетом меняющейся доступности электрической энергии. Также здесь будет описано, как кирпичная промышленность может внести макроэкономический вклад в энергетический поворот. По образцу концепции «Промышленность 4.0» федерального правительства Германии, ориентированной в первую очередь на объединение в сеть производственных процессов, здесь речь идет об объединенном в сеть использовании энергии.

1 Введение

Энергетическая эффективность — тема как политическая, так и экономическая. Также все большее значение приобретает накопление или гибкое использование энергии. В связи с широким распространением возобновляемых источников энергии, доступность которых очень изменчива, возникает спрос на технологии, которые позволяют оптимальным образом согласовать доступность энергии, в первую очередь электрической, и потребность в ней.

Из соображений целесообразности мы рассматриваем здесь только те технологии, которые можно интегрировать в уже имеющееся оборудование или которые совместимы с ним. Это позволяет получить разумные с экономической точки зрения сроки окупаемости и ограничить технологические риски.

2 Исходные положения

Основная проблема энергетической эффективности кирпичных заводов с объединенной системой использования тепловой энергии для печи и сушилки связана с тем, что здесь не учитывается качество энергии. Когда энергия от охлаждения печи отводится на сушку, то это представляется благоприятным для энергетического баланса суммарного КПД объединенной системы использования тепловой энергии. Однако оптимальное применение энергии таким образом не достигается. В последние годы признано, что использовать зону охлаждения печи как теплообменник для сушки может быть невыгодным [1].

Решающее значение для энергетической оптимизации имеет учет качества применяемой энергии. Это качество можно выразить содержанием эксергии. Под эксергией понимают максимальную долю энергии, которую можно обратимо преобразовать в работу. Оставшаяся часть энергии называется анергией. Сумма анергии и эксергии равна энергии.

$$\text{Энергия} = \text{анергия} + \text{эксергия} \qquad (1)$$

Таким образом, теоретически электрическую энергию, например, можно полностью преобразовать в механическую и наоборот. В противоположность этому тепловую энергию можно только частично преобразовать в механическую работу, например на ТЭЦ, для получения электрического тока. Потеря эксергии при этом составляет почти 60 %, она складывается из потерь при сгорании и теплопередаче, а также потерь с отходящими газами и на излучение [2].

Содержание эксергии в случае тепловой энергии увеличивается с ростом температуры. Поэтому можно говорить о тепловой энергии высокого качества с высокой температурой и высокой долей эксергии и о тепловой энергии низкого качества с низкой температурой и низким содержанием эксергии.

В отношении объединенной системы потребления тепловой энергии печью и сушилкой можно констатировать следующее: из высококачественной тепловой энергии зоны охлаждения с высокой температурой получают тепловую энергию для сушки низкого качества с

» 1 Индекс цен на электроэнергию при пиковых нагрузках (Phelix Day Peak) на 16.06 2013

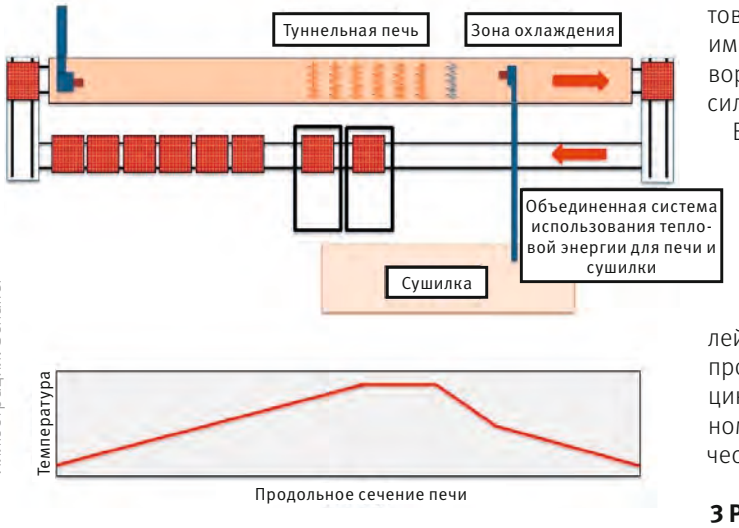


Иллюстрация: Schäffer

» **2** Схема кирпичного завода с объединенной системой использования тепловой энергии для печи и сушилки; тепловая энергия из зоны охлаждения (быстрое охлаждение) отводится на сушку. Температурный профиль по длине печи представлен схематично

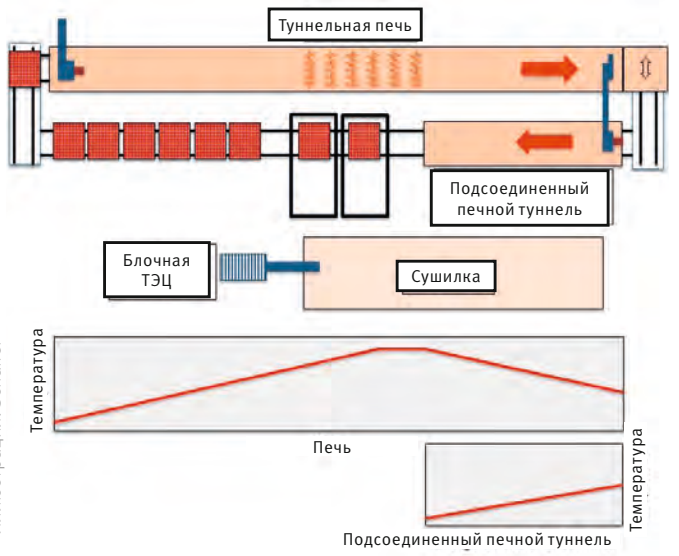


Иллюстрация: Schäffer

» **3** Схема кирпичного завода без объединенной системы использования тепловой энергии для печи и сушилки и без зоны мгновенного охлаждения; здесь печь удлинена за счет подсоединенного туннеля. Горячие печные вагонетки от прежнего выхода печи транспортируются к подсоединенному туннелю при помощи передвижной платформы с изоляцией. Это снижает расход энергии на значение, равное количеству энергии, обычно отбираемой из зоны охлаждения. Для энергоснабжения сушилки используется блочная ТЭЦ

низкой температурой. При этом уничтожается эксергия. Для восстановления энергетического баланса печи необходима подача высококачественной тепловой энергии посредством топлива.

С учетом качества энергии было бы целесообразно использовать первичную энергию для производства электроэнергии, а уже отработанное тепло такого производства направлять в термические процессы.

Кроме того, было бы выгодно всегда при наличии недорогой электрической энергии из возобновляемых источников использовать именно ее вместо первичных энергоносителей. В результате увеличения выработки электроэнергии за счет ветросиловых установок и фотовольтаических систем возникают периоды, когда стоимость электроэнергии даже отрицательная. Проще говоря, во время интенсивного солнечного излучения и сильного ветра предложение превышает спрос (**»1**).

Если в керамической промышленности появится технология, которая позволит быстро и на короткий срок переходить с топлива на электроэнергию и наоборот, это позволит существенно снизить затраты на энергию. Если в дополнение к этому будет возможность в периоды высокого спроса на электричество получать ток из первичных энергоносителей, а отработанное тепло использовать в термических процессах, кирпичные заводы смогут выполнять функцию накопителей энергии, создавая возможность экономии энергии как на микро-, так и на макроэкономическом уровне.

3 Разделение объединенной системы использования тепловой энергии печью и сушилкой

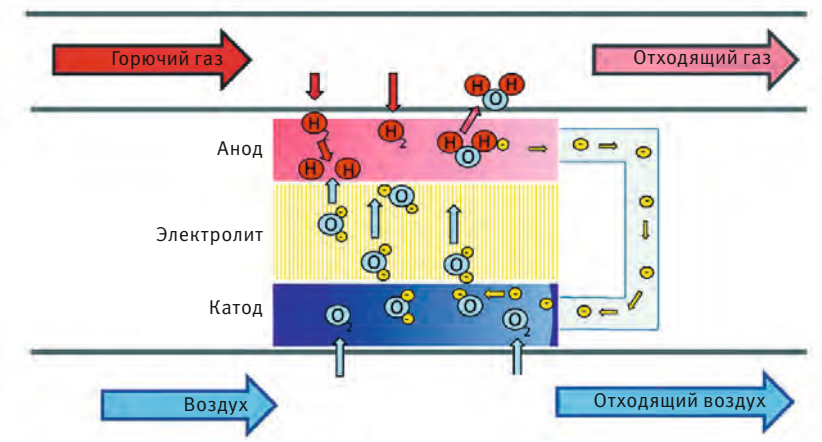
Условием для создания оптимальной комбинации потребляемой энергии на кирпичных заводов является разделение объединенной системы использования тепловой энергии печью и сушилкой. Благодаря этому можно лучше учитывать качество энергии и повышать эксергетическую эффективность.

Существует ряд технических возможностей для реализации такого подхода. Так, охлаждающий воздух может использоваться для подогрева воздуха для горения или направляться по байпасным линиям в зону нагрева. С технической точки зрения самый простой вариант — удлинить печь так, чтобы вся тепловая энергия при охлаждении оставалась в печи и направлялась в зону обжига [3]. Тогда для энергоснабжения сушилок могут использоваться, например, блочные ТЭЦ, обеспечивающие более эффективное использование эксергии. Для теплового баланса это будет означать, что энергопотребление печи уменьшится пропорционально снижению количества отводимой тепловой энергии.

В оптимальном случае удлинение печи помогло бы также снизить потери на выходе печной вагонетки. Однако при традиционной конструкции печи ее длина ограничена из-за требуемых характеристик давления и потерь давления, а также гидродинамики потока в печи. Кроме того, к расходам на более длинную печь или на удлинение печи прибавятся расходы на расширение производственных цехов, если это вообще возможно. Все это может привести к тому, что обычное удлинение печи, хотя и целесообразное в энергетическом аспекте, может при нынешней стоимости энергии оказаться экономически невыгодным.

На иллюстрации **»2** показано распространенное исполнение. Печь и сушилка эксплуатируются при наличии объединенной системы использования тепловой энергии. Энергия быстрого охлаждения используется здесь для сушки.

Ниже (**»3**) представлено возможное решение по удлинению туннельной печи за счет подсоединенного печного туннеля без увеличения площади производственных помещений. При такой конструкции можно также выполнить аэродинамическое деление печи и установить в первоначальной печи такой режим давления, чтобы без быстрого охлаждения обеспечивалась подача достаточного количества энергии из зоны охлаждения в зону обжига. Самое большое преимущество



» **4** Схематическое изображение принципа действия высокотемпературного топливного элемента. Ионы кислорода диффундируют через слой керамического электролита, например, оксида циркония, легированного иттрием. На стороне анода этот кислород окисляет топливо, и выделяется тепловая энергия в соответствии с энтальпией реакции. При этом высвобождаются электроны, однако слой электролита не проводит электричество, поэтому между анодом и катодом образуется электрический ток

здесь заключается в том, что можно использовать уже имеющиеся производственные площади, переделка фундамента практически не требуется. Из зоны охлаждения отбирается меньше энергии, так что температура на выходе из первоначальной печи повысится. При помощи передвижной платформы с теплоизоляцией горячие печные вагонетки будут доставляться в подсоединённый туннель печи, установленный на ходовом пути, с малыми потерями.

4 Гибридное энергоснабжение

Разделение печи и сушилки позволит использовать топливо прежде всего для получения электрической энергии посредством когенерации. Отходящее тепло такого производства энергии можно использовать для сушки. Этот подход уже много лет является обычной практикой на современном техническом уровне в странах Южной Европы, а недавно стал применяться и в Германии. Он позволяет с оптимальными издержками покрывать всю энергетическую потребность предприятия.

Термический КПД блочной ТЭЦ составляет примерно 55 %. Это означает, что если энергия для сушки полностью производится блочной ТЭЦ, то будет вырабатываться больше электрического тока, чем обычно потребляет завод. Избыточный ток можно за соответствующее вознаграждение подавать в сети общего пользования, создавая таким образом дополнительный источник дохода. Как уже было сказано, непостоянная доступность электричества из ветросиловых и фотовольтаических установок обусловливает кратковременные колебания стоимости электроэнергии. Поэтому подавать энергию в сети общего пользования особенно выгодно только тогда, когда цены на электричество высоки. В периоды дешевого электричества или отрицательных цен на него целесообразно наоборот электричество потреблять. При разъединении печи и сушилки можно просто останавливать на это время блочную ТЭЦ или снижать ее мощность и для работы сушилок использовать электроэнергию.

Кроме того, можно в течение короткого времени или в срочном порядке использовать электричество для энергоснабжения печи. Но при этом следует убедиться, что переход с одного энергоносителя на другой не очень значительно меняет гидродинамические характеристики потока в печи, т. к. в противном случае на кривую обжига или на теплопередачу будет отрицательно влиять конвекция. При сгорании, например, 1 м³ (н. у.) природного газа образуется около 10 м³ (н. у.) газообразных продуктов сгорания. Они составляют значительную часть газового потока печи. При электрическом нагреве необходимо обеспечить, чтобы в печь подавался такой же объем воздуха.

В случаях когда печная атмосфера сильно влияет на результаты обжига, очень важно, чтобы она оставалась как можно более постоянной. В особенности содержание водяного пара, образующегося при сгорании, должно, по возможности, оставаться неизменным. Самый простой способ достичь этого — при переходе на электрический нагрев направить влажный воздух сушилки в поток воздуха, нагреваемый электричеством.

Системы нагрева электросопротивлением, если они используется, не должны устанавливаться в зоне обжига из-за риска коррозии. Их следует размещать вне зоны обжига, где они будут нагревать воздух или газы из печи или сушилки. Ввиду риска коррозии увлажнение следует проводить только после нагрева. При соблюдении этих требований будет возможно быстро и на короткое время переключать печь с энергоснабжения от топлива на электрический нагрев без существенного изменения характеристик потока или атмосферы в печи. Чтобы оптимальным образом использовать колебания цен на спот-рынках электроэнергии, переход на другой вид энергоснабжения должен выполняться в течение 20 минут, что невозможно без учета указанных технических факторов.

5 Гибридное энергоснабжение посредством твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ)

С энергетической и эксергетической точек зрения наиболее эффективным было бы использовать для энергоснабжения керамических печей высокотемпературные твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ, англ.: SOFC – solid oxide fuel cells).

В основе таких топливных элементов — слои керамического электролита из легированного оксида циркония. Они работают при температурах 650–1 000 °C в режиме внутреннего риформинга. В качестве топлива может использоваться как обычный природный газ, так и биогаз. При этом водород как энергоноситель больше не требуется. Электрический КПД энергоустановок на ТОТЭ в отличие, например, от систем когенерации не зависит от КПД цикла Карно и очень высок – до 60 %. Отработанное тепло таких элементов соответствует рабочей температуре, а потому идеально подходит для энер-

госнабжения печей. Для оптимальной энергетической эффективности представляется рациональным направлять топливо, не прореагировавшее в элементе, на дожигание [4]. Однако если отходящие газы подаются напрямую в печь, оптимального использования подаваемой энергии можно достичь и без дожигания.

Следующее преимущество состоит в том, что с определенными электролитами эти элементы могут использоваться как твердооксидные электролитические элементы (ТОЭЭ, англ. : solid oxide electrolyzer cell, SOEC). Это означает, что элементы могут использоваться реверсивно для получения водорода из водяного пара при помощи электричества. В периоды с недорогим электричеством так можно производить водород. А когда цены на электроэнергию высокие, то полученный водород может использоваться для выработки электроэнергии и нагрева печи.

6 Экономическая оценка

Возможность продолжать использовать максимальное количество компонентов оборудования, чтобы таким образом сводить к минимуму необходимость новых инвестиций — вот ключ к экономически значимому повышению энергетической эффективности. Очень дешево этого можно достичь, разорвав энергетическую связь между печью и сушилкой с помощью подсоединенного туннеля печи. Таким образом энергоснабжение сушилки можно оптимизировать в эксергетическом отношении, используя его сначала для производства электрической энергии. При этом можно вырабатывать больше электричества, чем потребляет завод, и подавать это избыточное электричество в электросети. Кроме того, используя гибридное энергоснабжение для печей, можно получить оптимальную структуру расходов в соответствии со стоимостью электричества на спот-рынке.

Исходя из того, что блочная ТЭЦ в среднем требует инвестиций в размере 1 тыс. евро/кВт установленной мощности, можно считать, что при времени работы 8 400 часов в год капиталовложения составят приблизительно 12 центов/кВт·ч. При цене на газ около 3,5 центов и цене на электроэнергию 8,5 центов срок окупаемости будет два-три года, а всю тепловую энергию, необходимую для сушки, можно будет производить практически бесплатно. Экономия энергии составит при этом около 35 %.

Твердооксидные топливные элементы с их высоким электрическим КПД сделали бы такой подход еще более выгодным, т. к. позволили бы оптимальным образом использовать эксергию. При применении этой технологии снижение затрат на энергию составило бы до 40 %. Инвестиционные расходы на высокотемпературные топливные элементы пока нельзя оценить окончательно, т. к. в этой сфере еще ведутся обширные исследования. Согласно исследованию, проведенному по заказу Министерства энергетики США, в обозримом будущем инвестиции даже в небольшие установки будут составлять около 2 500 евро/кВт [5]. Однако стоимость изготовления самих элементов составляет около 1 тыс. евро, при этом существенными факторами затрат являются электронное управление и инвертор, поэтому следует исходить из того, что установки большего размера будут более доступными и в обозримом будущем их применение станет экономически оправданным.

Если за счет снижение энергопотребления и производства недорогой энергии экономия составит 10 % от общих затрат на энергию, представленные технологии позволят сократить расходы на энергию более чем на 50 %. При этом сохранятся разумные в экономическом отношении сроки окупаемости.

На европейском уровне одна только кирпичная промышленность могла бы обеспечить общую электрическую мощность около 1 ГВт, что соответствует мощности обычной крупной электростанции. Эту мощность, способную заменить целую пиковую электростанцию, можно будет гибко предоставлять в распоряжение или потреблять. Поэтому такая технология очень интересна и с макроэкономической точки зрения.

7 Заключение и резюме

Разделение объединенной системы использования тепловой энергии печью и сушилкой с помощью подсоединенного туннеля печи — это экономичный способ оптимизировать энергопотребление кирпичного завода, в том числе в отношении максимальной эксергетической эффективности. Такой подход позволит наилучшим образом использовать энергоносители в соответствии с качеством их энергии и обеспечить максимальный суммарный КПД. При этом при использовании уже имеющихся технологий или тех, что появятся в ближайшем будущем, можно будет в относительно короткий срок на 35 % сократить расходы на энергию.

В среднесрочной перспективе возможно снижение затрат более чем на 50 %. Но для внедрения на кирпичных заводах необходимых технологий еще требуется провести соответствующие исследования и разработки.

Помимо представленных здесь технологий, существуют или разрабатываются и иные, о них будет рассказано в следующих специальных статьях.

Заинтересованные предприятия имеют возможность принять участие в научно-исследовательских проектах университета Кобленца. В дополнение к этому группа промышленных экспертов может провести индивидуальный анализ и на его основе разработать концепцию оптимизации производственных линий или целых заводов.

Hochschule Koblenz
Werkstofftechnik Glas und Keramik
www.hs-koblenz.de

Литература

[1]Junge, K. ; Telljohann, U. : Entkoppelung von Ofen und Trockner durch Verbrennungsluftvorwärmung und Zwischenspeicherung der Verbundwärme. Ziegelindustrie International ZI 8, 2002

[2] Baehr, Kabelac: Thermodynamik. 13. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006, S 542–543

[3] Siefke, C. : Abwärmenutzung und Energieverbund im Ziegelwerk. Bauverlag, Zi Ziegelindustrie International Zi 6/2013

[4] Dietrich, R. U. : Aufbau und Erprobung eines propanbetriebenen SOFCSystems. Dissertation TU Clausthal, 2013

[5] Battelle Memorial Institute, Columbus, Ohio, Manufacturing cost analysis of 1 kW and 5kW Solid Oxide Fuel Cell for Auxillary Power Application, 2014

Интервью с Андре Паскуали, управляющим директором подразделения массоподготовки и формования (CPS) Morando-Rieter

На выставке ceramitec Morando-Rieter представила новые валки Genius

На выставке ceramitec в Мюнхене фирма Morando-Rieter, специализирующаяся на оборудовании для массоподготовки и формования, впервые представила профессиональной публике новую серию валков Genius. Серия создана в результате технического усовершенствования хорошо известных валков LA. Мы встретились с Андре Паскуали, управляющим директором подразделения массоподготовки и формования (CPS) Morando-Rieter.

» **1** Андре Паскуали, управляющий директор подразделения массоподготовки и формования (CPS) Morando-Rieter

Что нового у Morando и Rieter?

Недавно две крупные фирмы Morando и Rieter, присутствующие на рынке уже более ста лет, создали новую марку — Morando-Rieter. Слияние, в котором предприятия объединили свой богатый опыт и знания, ознаменовало собой союз немецкого инженерного искусства и итальянского производственного ноу-хау. На выставке ceramitec в Мюнхене мы впервые представляем наши новые валки серии Genius. Она создана в результате технического усовершенствования хорошо известных валков LA. Более 900 штук этих валков эксплуатируется сейчас по всему миру.

В чем принципиальное отличие валков Genius от их предшественников?

В наших новых валках серии Genius мы использовали ряд важных инноваций, которые дают клиентам множество преимуществ в сравнении с предыдущей моделью. Среди них – новая система силовой передачи, которая обеспечивает более тонкое измельчение при прежней производительности, более точную и быструю установку зазора валков посредством новой гидравлической системы, уменьшение зазора между валками и увеличение толщины кожуха, что увеличивает срок службы. Также мы внесли некоторые изменения, призванные сделать техническое обслуживание машины более удобным.

Насколько гибки новые валки в применении?

Новые валки Genius отличаются высокой степенью гибкости в применении и обеспечивают эффективное предварительное измельчение глины. Инновационная конструкция позволила увеличить противодействующие силы. Кинематическая система, состоящая из сдвоенного качающегося рычага и плеч рычага соответствующего геометрического размера, допускает исключительно тонкую регулировку зазора между валками. Теперь ее точность повысилась в два раза по сравнению со стандартными валками, где регулировка подвижных групп выполняется на оси валков. Машины Genius эффективно справляются со всеми возможными видами сырья. Рабочее противодавление гидравлического цилиндра можно настроить в точном соответствии с перерабатываемым сырьем и техническими характеристиками линии массоподготовки. Гидравлические цилиндры, смонтированные на качающихся рычагах, работают с заданным давлением и таким образом точно сохраняют установленный зазор между подвижными валками.

Одна из важных характеристик — более быстрая регулировка зазора между валками.

Да, теперь ширину зазора между валками можно сделать на 34 % меньше по сравнению с предыдущими моделями LA, и это при той же производительности! Минимальный возможный зазор — 0,9 мм. Чтобы уменьшить зазор между валками без ущерба пропускной способности, мы увеличили окружную скорость валков при помощи подшипниковых опор большего размера. Расстояние между валками Genius автоматически устанавливается оператором на пульте управления, входящем в стандартную комплектацию. За несколько секунд оператор может настроить рабочее давление и зазор между валками без дополнительного вмешательства вручную, как правило, необходимого при работе с обычными валками. Такое удобство обслуживания как при настройке, так и при эксплуатации установки упрощает замену изнашивающихся деталей и сокращает время простоев при проведении технического обслуживания.

Каковы основные особенности гидравлической системы?

Гидравлическая система валков является, если можно так выразиться, «сердцем» машины. Как уже было сказано, она чрезвычайно практична и удобна как при обычных рабочих условиях, так и при профилактическом осмотре.

Чтобы задействовать потенциал гидравлической системы на 100 % и иметь возможность использовать ее для регулирования расстояния между валками, мы дополнительно оснастили поршневые штоки системой защиты. В аварийной ситуации, например, при падении

» **2** На выставке ceramitec в Мюнхене фирма Morando-Rieter, специализирующаяся на оборудовании для массоподготовки и формования, представила новую серию валков Genius

давления в гидравлических цилиндрах или при отсутствии подачи исходного материала, система препятствует контакту валков.

При гидравлически открытой предохранительной заслонке поршневой шток может свободно двигаться. При достижении требуемого зазора между валками предохранительная заслонка закрывается и таким образом препятствует контакту валков.

При попадании между валками посторонних предметов, которые могут преодолеть противодавление гидравлических цилиндров, система немедленно открывается, обеспечивая перемещение валков на несколько миллиметров, и вновь закрывается, установив заданное расстояние между валками.

Каким образом достигается неизменная пропускная способность даже при уменьшении зазора между валками?

Использование подшипников с более высокой динамической нагрузкой, чем у других имеющихся на рынке валков грубого помола, обеспечивает более высокую окружную скорость при работе. Упорные подшипники валков Genius защищены от попадания пыли и других загрязнений новой системой лабиринтных уплотнений и имеют повышенный срок службы. Благодаря этим мерам удалось повысить производительность машины при уменьшенном зазоре между валками.

Дополнительные частотные преобразователи позволяют легко управлять окружной скоростью валков. Даже при уменьшении толщины покрытия валков окружная скорость может поддерживаться постоянной в зависимости от заданной производительности и зазора между валками. Кроме того, частотные преобразователи позволяют избежать пиковых токов двигателей, особенно при запуске машины.

Какие изменения были внесены в отношении технического обслуживания и безопасности машины?

Скребки могут заменяться через легко доступные люки для технического обслуживания, расположенные на боковых стойках машины. Это существенно сокращает время простоя, необходимое для данной стандартной операции по техническому обслуживанию. Валки Genius, спроектированные с соблюдением принципов эргономики, облегчают техническое обслуживание, например, процедуру замены покрытия валков. Качающиеся рычаги разводятся гидравлической системой настолько, что извлечение валков не вызывает каких-либо затруднений. Благодаря новой конструкции они даже после снятия упорных подшипников надежно удерживаются на месте.

Вальцетокарные станки для обтачивания покрытия валков установлены непосредственно на основной раме машины, поэтому валки можно обточить легко и быстро.

Машины соответствуют всем действующим правилам безопасности. Они состоят из высококачественных и надежных компонентов, обеспечивающих защиту от движущихся частей и от перегрузки гидравлической системы.

Morando S.r.l.
www.morando-rieter.ws

Валки Genius **Технические характеристики**	**Модель валков**		
	Genius 800	**Genius 1000**	**Genius 1200**
Размеры Ø×Д (мм)	1000 × 800	1000 × 1000	1000 × 1200
Толщина кожуха валков (внутр. /наруж.) (мм)	135/107,5	135/107,5	135/107,5
Предварительное натяжение валков* (т)	40	40	60
Объемная производительность* (м³/ч)	40–45	50–57	60–68
Пропускная способность* (tмокр.)	72–81	89–102	107–123
Потребляемая мощность (кВт)	2 × 45–55	2 × 55–75	2 × 75–90

*Выходная мощность на 1 мм зазора между валками при окружной скорости 20 м/с

Ханс-Хайнрих Бёгер (Dipl.-Ing. (FH))

Туннельным печам – 175 лет

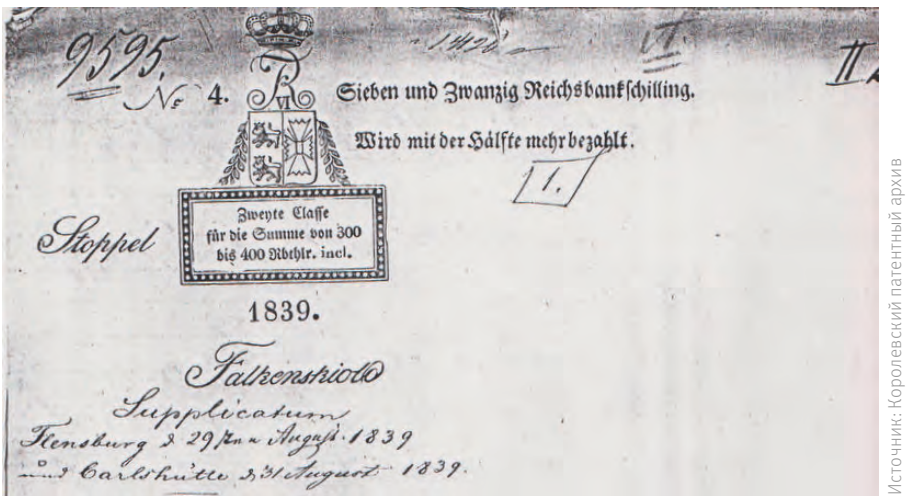
Долгим и тернистым был для изобретателей туннельной печи путь к ее признанию в качестве основной системы обжига при производстве кирпича и черепицы. Чтобы заслужить доверие специалистов кирпичного дела, потребовалось почти столетие. На этом пути было множество неудач, были прорывы к новаторским идеям, зато сейчас едва ли найдется хоть один современный кирпичный завод, который обходится без такой печи.

1 Введение

В середине XIX в. производители кирпича во всей Европе старались поспевать за ростом спроса на строительные материалы, в частности, на кирпич и кровельную черепицу, при этом пытаясь взломать ремесленную структуру кирпичных фабрик. Многие из этих усилий остались безуспешны.

Лишь в 1854 г. Карлу Шликайзену, владельцу небольшого машиностроительного предприятия в Берлине, удалось спроектировать и построить функциональную

Фото: Keller HCW


9595
№ 4.
Sieben und Zwanzig Reichsbankschilling.
Wird mit der Hälfte mehr bezahlt.
Zweyte Classe
für die Summe von 300
bis 400 Rbthlr. incl.
Stoppel
1839.
Falkenstiolt
Supplicatum
Flensburg d. 29ten August 1839
und Carlshütte d. 31 August 1839.

» 1 Подтверждение ходатайства о предоставлении привилегии, поданного Йордтом и Холлером. 1839 г.

Источник: Королевский патентный архив Дании, отдел документов о предоставлении привилегий

машину для изготовления кирпичей, которая получила признание среди производителей изделий из тяжелой глины – ленточный пресс. Машина Шликайзена положила конец ручному изготовлению, поскольку предложила гораздо более эффективный способ формования кирпича и черепицы.

Тогда же, а точнее в 1858 г. , берлинский строитель Фридрих Эдуард Хофманн вместе с городским архитектором Данцига (ныне Гданьск) Альбертом Лихтом занимались проектированием кольцевой обжиговой печи. Первая печь такой конструкции была опробована в работе в 1859 г. в городке Шольвин-на-Одере, расположенном к северу от Штеттина (ныне Щецин). Это был большой шаг на пути технологического прогресса от кустарного кирпичного сарая к настоящему кирпичному заводу. Тем не менее, понадобилось еще почти 100 лет, чтобы в Германии прекратилось изготовление кирпича вручную.

2 Канальная печь Ханса Йордта

Почти незамеченной осталась другая идея, реализованная и опробованная еще в 1838 г. – идея канальной печи. Это произошло в городке Катариненхоф, недалеко от Фленсбурга, который в то время принадлежал Дании.

В 1835 г. житель Шлезвиг-Гольштейна Ханс Йордт приобрел кирпичный завод Katharinenhof. В надежде на большое и прибыльное дело, он и его друг, королевский агент Маркус Хартвиг Холлер из Карлсхютте, начали в 1838 г. втайне воплощать в жизнь проект канальной обжиговой печи конструкции Йордта. Возглавляя королевский чугунолитейный завод, Холлер обеспечил изготовление всей необходимой чугунной арматуры, а также колес, осей и рам для печных вагонеток. Ханс Йордт предоставил, помимо идеи, все необходимые для реализации проекта производственные и испытательные мощности своего кирпичного заводика (**»1**).

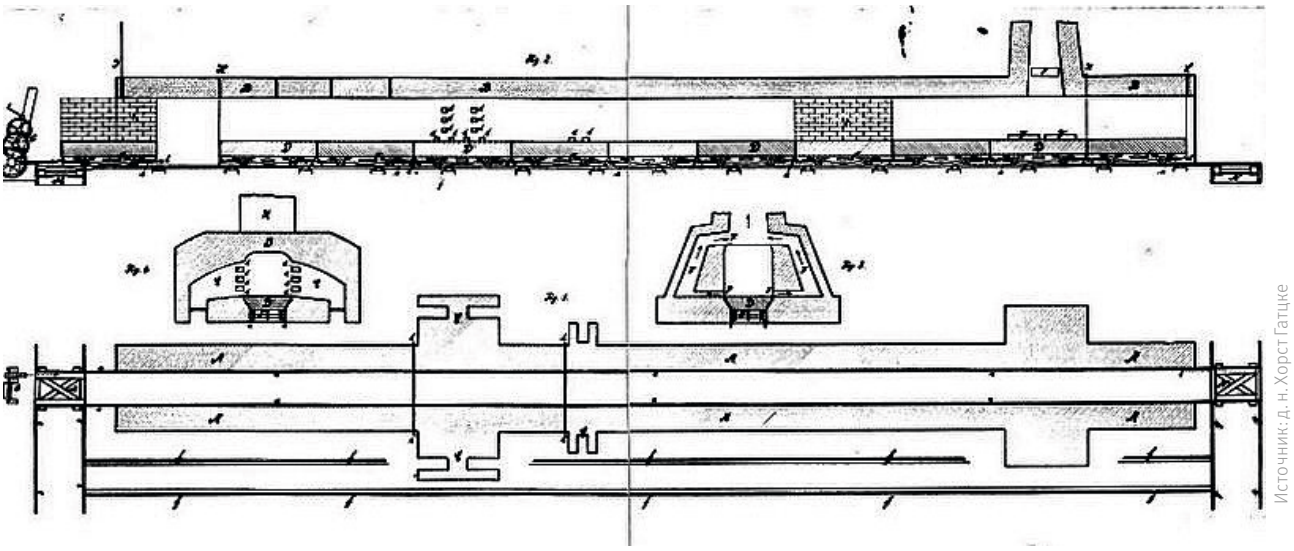
После ряда неудачных опытов у партнеров, в конце концов, закончились деньги. 29–31 августа 1839 г. они были вынуждены официально ходатайствовать о финансовой поддержке и предоставлении соответствующей правовой защиты в Королевстве Дания и обоих герцогствах, Шлезвиг и Гольштейн. С указанием на особенности новой печи для обжига кирпича , а также на ее перспективность, они просили предоставить им тайную привилегию на конструкцию печи, чтобы Королевство Дания могло иметь преимущества перед конкурентами, особенно из Пруссии и Королевства Ганновер. К ходатайству изобретатели не приложили ни чертежей, ни детального описания печи.

После рассмотрения ходатайства профессорами Технологического института в Копенгагене запрашиваемая привилегия была предоставлена. Для реализации проекта печи была выделена финансовая помощь. Но от Йордта и Холлера потребовали представить чертеж и подробное описание печи. Это требование, однако, они выполнили только в 1841 г. (**»2**). Видимо, они начинали свою работу над печью вообще без точных строительных планов, создавая печь лишь н имеющихся технических возможностей. После нового ходатайства о финансовой помощи, последовавшего в 1843 г. , рассмотрение дела было поручено советнику Королевской комиссии Элерсу из Альтоны. После осмотра печи он пришел к выводу, что необходимо продолжить поддержку проекта. Тем не менее, дальнейшего успеха не последовало, и в 1845 г финансирование было прекращено. Когда Ханс Йордт умер, все эксперименты были прекращены. В источниках более позднего времени упоминается его сын, П. Эгидус Йордт, который безуспешно пытался усовершенствовать печь и сохранить королевскую привилегию.

Технические характеристики канальной печи Ханса Йордта приведены в **»таблице 1**. Весьма непростое сырье, глинистый мергель с очень коротким интервалом спекания, было совсем непригодно для испытания совершенно нового в то время метода обжига, что и показали результаты экспериментов. Среди многих проблем, которые не удалось решить в то время, можно назвать следующие: конструктивные недостатки печи, слишком большая влажность изделий, подсасывание воздуха в рабочую камеру печи, оплавление изделий, трещины в изделиях, слишком короткая зона остывания, сильное раскачивание вагонеток. К сожалению, нам не доступны точные данные о характере проводившихся экспериментов. В то же время, исходя из чертежей, можно сделать следующие выводы:

» Таблица 1
Технические характеристики туннельной печи Ханса Йордта

Длина канала обжига	25,4 м
Ширина канала обжига	1,2 м
Высота канала обжига	1,8 м
Длина печной вагонетки	2,4 м
Вместимость печи	ок. 1200 кладочных кирпичей
Топливо	торф и уголь-сырец
Система обжига	боковой, частично газовый обжиг

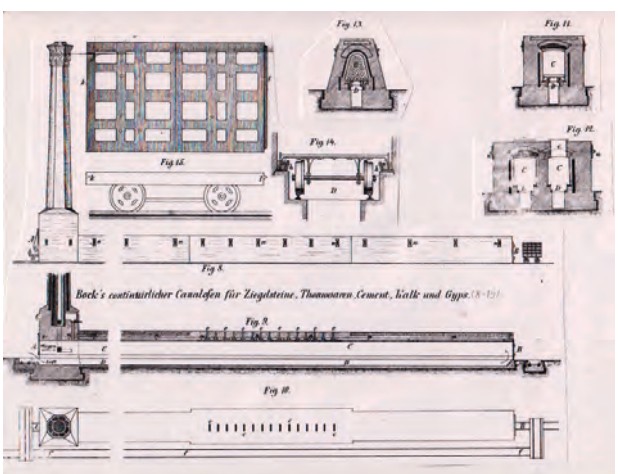


Источник: д. н. Хорст Гатцке

» **2** Чертеж туннельной печи Йордта. 1841 г.

- печные вагонетки не толкались через печь, а тянулись за крюки, закрепленные на них. Об этом свидетельствует лебедка, показанная у выходного торца печи. В результате с течением времени расстояние между печными вагонетками увеличивалось, и все больше и больше воздуха подсасывалось в рабочую камеру печи;
- между подом и шасси вагонеток не было реального уплотнения, что приводило к подсасыванию воздуха в рабочую камеру печи;
- хотя подшипники колес вагонеток обдувались большим количеством подсасываемого в рабочую камеру печи воздуха, при отсутствии специального смотрового канала их охлаждение было недостаточным;
- зона остывания длиной 4,8 м была слишком короткой, чтобы предотвратить появление трещин в изделиях в процессе их охлаждения;
- небольшое количество топок, с большой степенью вероятности, приводило к слишком большому тепловому напряжению решеток и к местному перегреву по бокам садок с обжигаемым кирпичом.

И все-таки, эта печь значительно обогатила технологию кирпичного производства и позволила другим изобретателям, имевшим лучшие технические возможности, опереться на богатые опытные данные и более эффективно реализовать свои идеи. Берлинский архитектор Рюне осматривал эту канальную печь в 1870 г. , прежде чем построить свою собственную на заводе Pinneberger Thonwaarenfabrik. Как известно, эта печь была знакома и отцу Отто Бока, который был управляющим фабрики керамики недалеко от Копенгагена. Прежде чем Отто Бок смог зарегистрировать свой патент в Королевстве Пруссия в 1873 г. , над проектом канальной печи уже работали Раш в Ойенхаузене, Демимюи, Гейвель, Решен, Поль Борри в Париже, Рост и Зараднишек в Будапеште, а также Рюне в Берлине. Правда, никому из соперников Отто Бока не удалось добиться решающего успеха.



Источник: DRP 522

» **3** Туннельная печь Отто Бока

3 Канальная печь Отто Бока

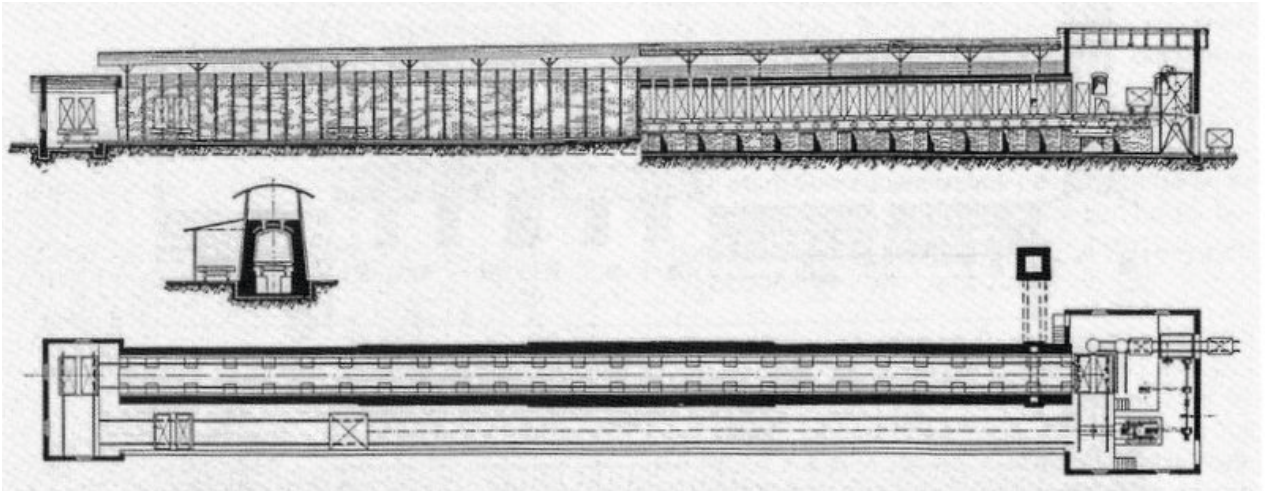
Молодой датский инженер Отто Бок (1850–1913 гг.) был первым, кому удалось создать работоспособную, хотя пока еще не совсем технически совершенную, канальную печь. Патент на свое изобретение он зарегистрировал в Пруссии (**»3**).

Первая канальная печь, построенная по его проекту, была установлена в 1874 г. на принадлежавшей его отцу фабрике керамики в Копенгагене. Шесть недель спустя аналогичная печь была запущена в Брауншвейге на кирпичном заводе, управляющим которого был сам Отто Бок. Технические характеристики этой печи приведены в **»таблице 2**.

На представленном здесь чертеже из патента (**»3**) показана печь в разрезе, виды спереди, сверху и сбоку. На чертеже показаны окно для подачи топлива, конструкция уплотнения между печными вагонетками и рабочей каме-

» **Таблица 2** Технические характеристики туннельной печи Отто Бока

Длина канала обжига	32,0 м
Ширина канала обжига	1,0 м
Высота канала обжига	1,3 м
Длина печной вагонетки	1,6 м
Вместимость печи	500 кладочных кирпичей
Время проталкивания вагонетки	120 минут
Топливо	мелкий уголь и опилки
Система обжига	загрузчик твердого топлива
Годовая производительность	ок. 2,0 млн кирпичей



Источник: Schmotolla, Лейпциг, 1909 г.

» 4 Туннельная печь конструкции Меллера и Пфайффера. 1896 г.

рой печи, в том числе песочный затвор, а также смотровой канал (как часть двойной печи). Стяжные анкера, проходящие через своды рабочей камеры без какого-либо охлаждения, вероятно, создавали проблемы. Также причиной для беспокойства могла быть система обжига через поперечные каналы в садке с обжигаемым кирпичом. Вряд ли можно было добиться, чтобы поперечные каналы в садках, размещенных на печных вагонетках, всегда располагались точно под окном для подачи топлива. Система обжига через продольные каналы в садке с обжигаемым кирпичом, конечно, доставила бы меньше проблем, но такое решение еще не было известно.

После того как Отто Бок выступил перед Ассоциацией немецких производителей легкой и тяжелой керамики, извести и цемента (Deutscher Verein für die Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Zement) в 1875 г. , он получил 27 заказов на поставку и монтаж канальных печей со сроком выполнения до конца года.

Поскольку большинством производителей кирпича системы обжига на основе газового топлива считались слишком дорогими, почти все печи, построенные для кирпичных и черепичных заводов, были оснащены загрузчиками твердого топлива. Канальная печь, установленная в 1874 г. на заводе Thonwaarenfabrik Fr. Chr. Fikentscher в Цвиккау, поначалу доставляла довольно много хлопот. Пришлось внести в нее ряд изменений, в том числе, перевести ее на использование генераторного газа в качестве топлива, а также увеличить пористость обжигаемого материала, чтобы получать хорошо обожженные изделия. Эта канальная печь работала до 1951 г. В 1952 г. печь была демонтирована по предложению инженера Вильгельма Авенхауса, который в то время возглавлял в Цвиккау колледж, обучающий кирпичному делу. Затем эта печь была вновь собрана Рудольфом Риделем в городе Дебельн в Саксонии, где отцу Риделя принадлежал кирпичный завод. Впоследствии печь была оснащена загрузчиком твердого топлива и, как нам известно, оставалась в эксплуатации до 1972 г.

В конце концов, в 1885 г. после ряда неудач Отто Бок прекратил строить канальные печи. Он высказал следующие аргументы против таких печей:

«Возникающие проблемы обусловлены либо качеством сырья, которое не всегда позволяет выполнять ускоренный обжиг, либо плохим контролем процесса обжига. Последствия плохого контроля работы печи гораздо серьезнее при использовании канальных печей, чем при использовании печей с неподвижными изделиями. В последнем случае могут пострадать только сами изделия, тогда как в первом случае могут быть повреждены все печные вагонетки и механизм их привода».

И в самом деле, все неудачи были связаны, по крайней мере, частично, с низкой квалификацией обслуживающего персонала – от рабочих и до владельцев кирпичных заводов – на что было указано Альбрехтом Тюрршмидтом в 1865 г. Несмотря на это, первый колледж кирпичного дела при Анхальтском архитектурном институте был открыт в Цербсте, Анхальт, лишь в 1884 г.

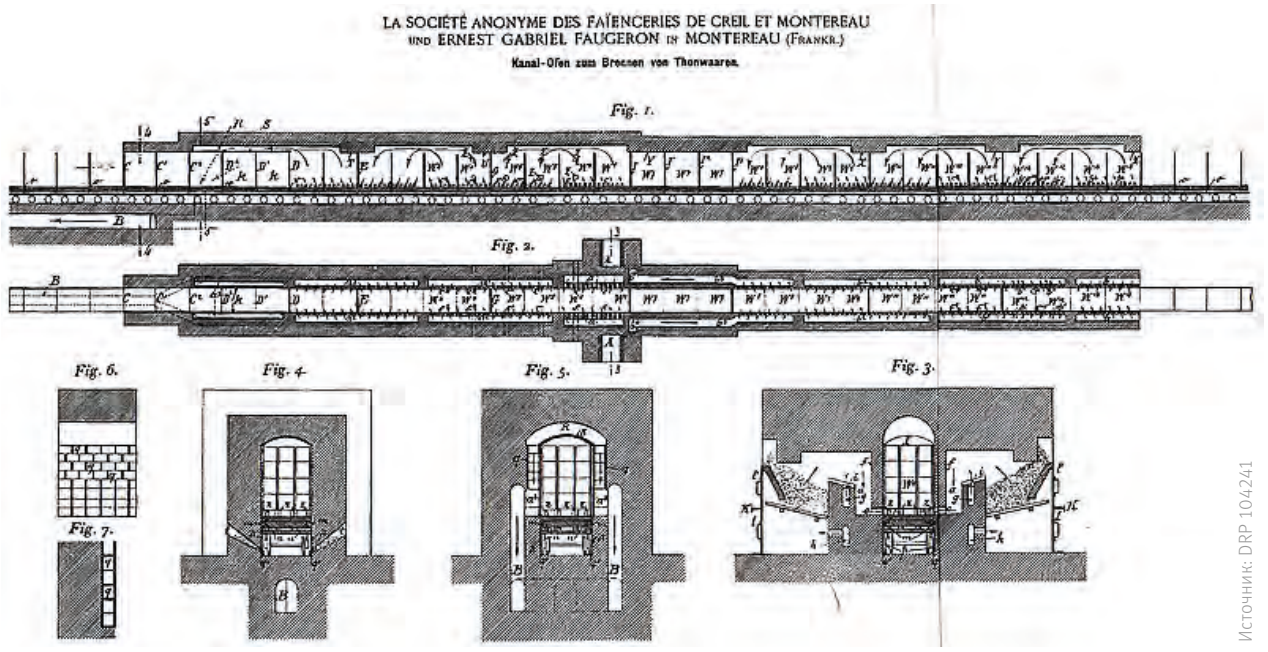
Несмотря на многочисленные проблемы и недостатки печей конструкции Отто Бока, некоторые известные кирпичные заводы и фабрики керамики продолжали эксплуатировать их довольно долго. Ниже перечислены некоторые из таких предприятий:

- Tonwarenfabrik Fr. Chr. Fikentscher в Цвиккау: почти 100 лет эксплуатации печи, включая несколько модернизаций и перенос печи в Дебельн, Саксония;
- Ziegelei Philipp Holzmann во Франкфурте-на Майне: 24 года эксплуатации печи;
- Klinkerwerk August Lauw в Бокхорне. Печь на этом заводе работала даже некоторое время после Второй мировой войны;
- Ziegelei Tiersch в Найнштедте, Гарц: 15 лет эксплуатации.

4 Туннельные печи конструкции Фожерона

После того как Отто Бок перестал строить канальные печи в 1885 г. , разговоры о них стихли. Было выдано еще несколько патентов, в том числе Меллеру и Пфайфферу (см. **»4**), а также Карлу Эммелю из Херде, однако, предпочтительной технологией стал обжиг в кольцевых печах.

В1900 г. Отто Бок и двое ученых, доктор наук Меллер и профессор Пфайффер, построили угольную туннельную печь в Хеегермюле (недалеко от Эберсвальде), но и она не привела к прорыву в технологии обжига. Этого не случилось, несмотря на то, что печь предусматривала обжиг через поперечные и продольные каналы в садке и, следовательно, должна была бы дать хорошие результаты. В то же время, очевидно, что печь такой конструкции все еще не имела эффективных средств контроля и управления потоками газа в зонах подогрева и остывания. Эту проблему удалось решить французскому инженеру Эрнесту Габриэлю Фожерону. Его изобретение в 1898 г. получило немецкий имперский патент DRP 104 241. Фожерон установил на печные вагонетки специальные стенки для направления газовых потоков, а также предусмотрел переменную вы-



Источник: DRP 104241

» 5 Туннельная печь Фожерона

соту свода рабочей камеры, чтобы улучшить прохождение газа через садки с обжигаемыми изделиями и равномерность обжига. Особенно хорошие результаты усовершенствования Фожерона дали при обжиге керамики (см. **»5**).

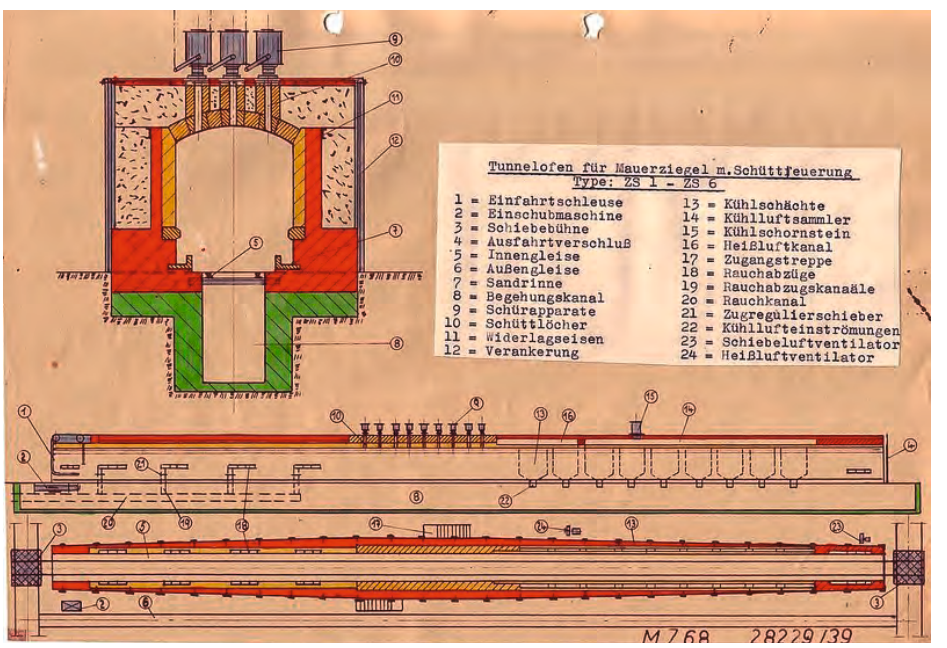
5 Другие варианты туннельной печи

В 1905 г. после проведения серии крупномасштабных испытаний в туннельной печи для обжига керамики в Монтре, Франция, директор фарфорового завода в Альтвассере, Нижняя Силезия, Георг Файст, построил две новые туннельные печи для бисквитного и глазуровочного обжига. Эти две печи позволили создать фирму по производству туннельных печей Keramische Tunnelofenbau Gesellschaft GmbH в городе Жарув (Зарау), которая позже переместилась в Берлин и стала называться Kerabedarf Paul Gatzke KG.

До Первой мировой войны фирма не занималась строительством туннельных печей для производства кирпича и черепицы. Она строила только туннельные печи для обжига фарфора и керамики. Ею было построено почти два десятка таких печей. Все они были оснащены боковыми угольными топками и обеспечивали очень высокие температуры обжига.

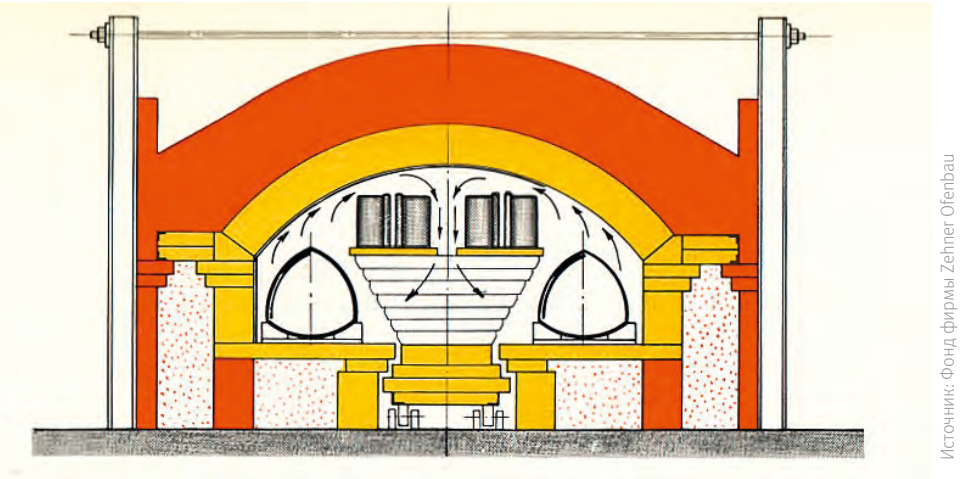
Опыт применения туннельных печей, накопленный производителями керамики, сочли полезным и представители металлургической и химической промышленности. Оказалось, что печи можно использовать, например, для обжига руды, отпуска отливок, производства искусственного графита и т. п. Поэтому фирма в Зарау стала получать заказы на специализированные туннельные печи. И по сей день туннельные печи незаменимы на предприятиях металлургической, химической, пищевой промышленности, а также на предприятиях по утилизации отходов.

В 1924 г. профессиональный журнал производителей керамики «Tonindustrie-Zeitung» опубликовал обзорный материал об известных в то время специалистах по кирпичному и черепичному производству, а также о фирмах-строителях туннельных печей. В этом обзоре были материалы, в том числе, о фирме Georg Zehner в Висбадене, Kotterba в Герлице – преемнице фирмы Августа Даннен-берга, R. Burghardt в Берлине – преемнице фирмы Фридриха Хофмана, Nawarth в Берлине – преемнице фирмы Отто Бока, а также о берлинском предприятии Eckardt



Источник: Фонд фирмы Paul Gatzke KG в музее печей и керамики (Ofenund Keramik Museum) в Вельтене

» 6 Печь для обжига кирпича конструкции фирмы Kerabedarf Paul Gatzke с загрузчиком твердого топлива. 1939 г.



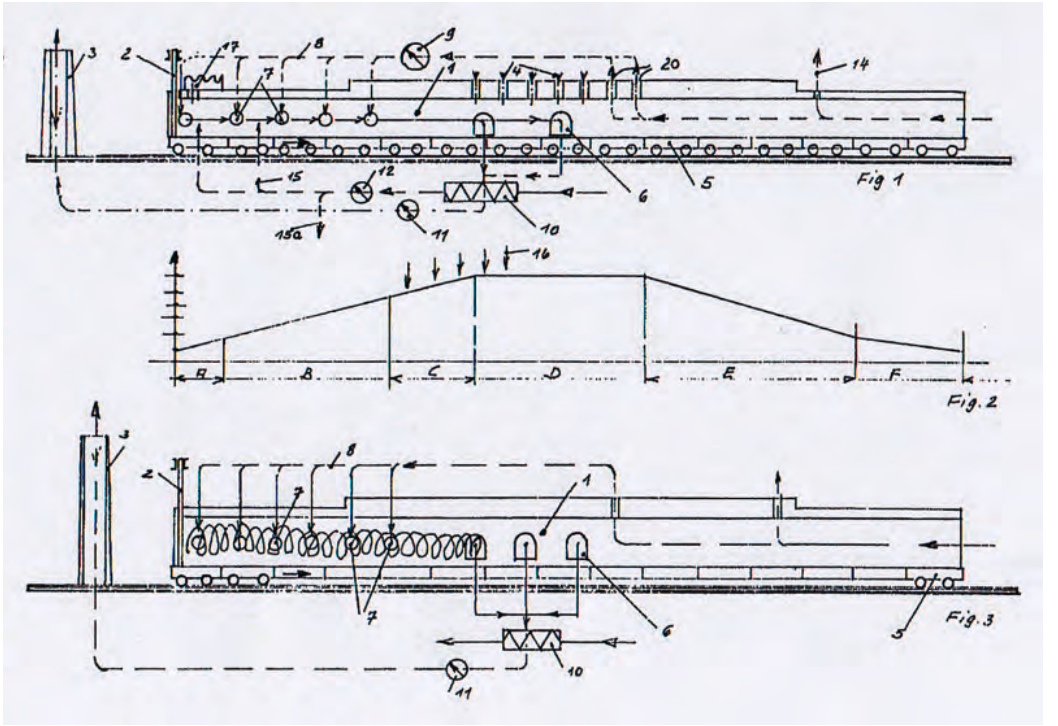
Источник: Фонд фирмы Zehner Ofenbau Wiesbaden в музее печей и керамики (Ofenund Keramik Museum) в Вельтене

» 7 Туннельная печь конструкции Дресслера

& Hotop. Представители всех этих фирм заявляли, что у туннельных печей нет никаких шансов, чтобы когда-либо занять прочное место в силикатной промышленности. В то же время, такие эксперты, как дипломированный инженер Вальтер Поль из фирмы Keramische Industrie-Bedarfs-AG в Дрездене, коммерческий советник Фикентшер из Цвиккау и представитель фирмы Georg Mendhaim из Мюнхена, признавали, что туннельные печи – это будущее систем обжига. Все, кроме нескольких производителей кирпича, последовали совету строителей кольцевых печей и стали спешно устанавливать их на своих предприятиях одну за другой.

» Таблица 3 Хронологическая таблица

1838	Йордт строит туннельную печь в Катариненхофе недалеко от Фленсбурга.
1840	Производитель кирпича Ханс Йордт и королевский агент Маркус Хартвиг Холлер получили привилегию от королевского правительства Дании на строительство туннельных печей для Королевства Дания и герцогств Шлезвиг и Гольштейн.
1853	Туннельные печи строятся Филиппом в Австрии и Демимюи и Гейвелем во Франции.
1854	А. Раш, производитель керамики в Ойнхаузене, строит туннельную печь, но вскоре демонтирует ее.
1858	Ф. Хоффман получает патент на «кольцевую печь с подом, вращающимся на подшипниках».
1867	Борри строит недалеко от Парижа туннельную печь с наклонным каналом для обжига пустотелого кирпича.
1867	Туннельная печь установлена на кирпичном заводе Barnard & Harvey в Хестонвилле, Пенсильвания, США.
1869	Рост и Зараднишек подают в Будапеште заявление на патент для туннельной печи с песочным затвором.
1873	Отто Бок подает в Пруссии заявление на патент для туннельной печи собственной конструкции.
1874	Отто Бок строит свои первые туннельные печи в Копенгагене и Брауншвейге.
1878	К. В. Сименс подает в Англии заявление на патент для кольцевой туннельной печи, предназначенной для термообработки металлических изделий.
1880	Карл Эммель получает патент на туннельную печь с противотоком.
1898	Эрнесто Г. Фожерон подает в Германии заявление на патент для туннельной печи.
1906	Доктор наук М. Шульц и Г. Файст строят первую туннельную печь конструкции Фожерона для фабрики фарфора в Альтвассере.
1907	Мендхайм строит в Австрии туннельную печь для обжига магнезитового кирпича.
1908	Конрад Дресслер подает в Англии заявление на патент для муфельной туннельной печи.
1924	На заводе Barbara Werk в Гладбеке построена туннельная печь для обжига клинкерного кирпича.
1928	Фирма Siegersdorfer Werke AG, ранее называвшаяся Friedrich Hoffmann, строит туннельную печь конструкции Kerabedarf для производства белой глазурованной строительной керамики.
1931	В США появляются роликовые туннельные печи.
1947	Макалеви строит в Бельгии туннельную печь, применив систему, которую позже усовершенствует Ценер.
1954	Фирма Kema Görlitz получает патент на машину для садки кладочного кирпича.
1956	Лингль тоже патентует машину для садки кирпича.
1956	Фирма-изготовитель туннельных печей Karl Walter Hannover строит туннельную печь с плоским перекрытием.
1960	Лейзенберг разрабатывает импульсные горелки, работающие на мазуте и газе.
1962	Хайнрих Мейер из Хольсена строит туннельную печь для обжига кровельной черепицы, предусматривающую садку черепицы в кассетах.
1971	Во Франции построена модульная туннельная печь со стальной облицовкой.
1987	Создана туннельная печь конструкции Hydrocasing (с жидкостным уплотнением)
1987	Создана туннельная печь конструкции Dry seal (с поперечным скользящим уплотнением)



Источник: A. Hässler DBP

» 8 Типовая туннельная печь с системой низкотемпературной карбонизации

6 Туннельная печь конструкции Пауля Гатцке и Вальтера Поля

Когда в 1920-е годы фирмы-производители туннельных печей покинули Зарау и обосновались в Майсене и Дрездене, к ним присоединились два очень динамичных инженера: инженер по производству кирпича Пауль Гатцке (выпускник колледжа Zieglerschule Sternberg в Мекленбурге) и ученый, дипломированный инженер Вальтер Поль. Пауль Гатцке был творческой натурой, а Вальтер Поль предпочитал организаторскую работу. Работая совместно, они (в основном Пауль Гатцке) придумали и разработали следующие устройства:

измерительные вагонетки для построения температурной кривой обжига и измерения температуры в процессе обжига;

- роликовый затвор;
- газогенераторы для низкосортного угля;
- облицовка печи стальными гофрированными листами (можно сказать, что эта печь была предшественницей современных печей со стальной облицовкой);
- системы прямого и косвенного охлаждения;
- охлаждение выхода;
- системы рециркуляции дымового газа для зон предварительного нагрева и т. д.

Эти улучшения сделали туннельные печи намного более эффективными, что привлекло внимание производителей кирпича. В 1924 г. на заводе Barbara в Гладбеке была смонтирована туннельная печь для обжига клинкерного кирпича. Топливо в печь подавалось от газового генератора. Кирпичный завод Zippmann в Вермельскирхене последовал этому примеру в 1936 г. , а завод Schubert в Нарсдорфе (недалеко от Гайтхайна) установил туннельную печь для обжига клинкерной плитки в 1938 г. Фирма Kerabedarf Paul Gatzke KG также разработала модель туннельной печи, предназначенную для промышленности строительной керамики. У этой печи загрузчик твердого топлива располагался над устройством, перемешивающим уголь. Одна такая печь в форме двойной туннельной печи была смонтирована на крупном кирпичном заводе недалеко от Гослара около 1940 г. , где она и проработала почти до 1975 г. (см. **»6**).

К сожалению, колледжи, обучающие кирпичному делу, практически не обращали внимания на растущую популярность туннельных печей и слишком негативно относились к этой технологии, указывая на прошлые неудачные попытки ее внедрения. И даже после Второй мировой войны инженерные колледжи сохраняли свое критически-недоверчивое отношение к туннельным печам.

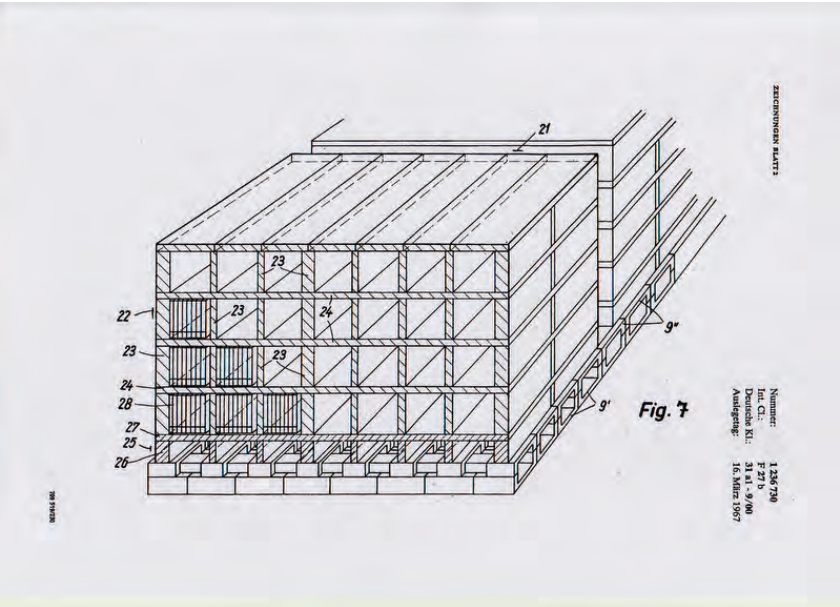
7 Развитие туннельных печей в других странах мира

Работы по созданию туннельных печей велись и в других странах, в частности, в Великобритании и США. Так, в Англии художник Конрад Дресслер спроектировал в 1906 г. систему туннельной печи со встроенными боковыми топками. В то время как производители кирпича и черепицы не проявили большого интереса к этой системе, она была хорошо принята промышленностью строительной керамики. В 1920 г. такая печь была построена по лицензии фирмой Heimsoth в Ганновере (Хильдесхайм). После постройки печи фирма усовершенствовала ее. Одна из таких печей была приобретена в 1928 г. фирмой Siegersdorfer Werke AG, ранее называвшейся Friedrich Hoffmann, для производства белой глазурованной керамики. Этот шаг сделал фирму крупнейшим в Европе поставщиком белой строительной керамики.

8 Туннельные печи после Второй мировой войны

После Второй мировой войны, благодаря накопленным более чем за 100 лет эмпирическим данным и многочисленным инновациям, туннельная печь получила всеобщее признание.

Восстановление разрушенных войной зданий требовало огромного количества кирпича и черепицы, но старые, как правило, изношенные кольцевые печи (плюс отсутствие опытных специалистов) были не в состоянии удовлетворить этот спрос. Перед кирпичной промышленностью стояла задача найти новые решения. Как и дру-



Источник: DBP 1236730

» 9 Кассетная садка с кровельной черепицей по схеме Хайнриха Мейера из Хольсена. 1962 г.

гие отрасли силикатной промышленности, производители кирпича были вынуждены обратиться за помощью к туннельным печам. Благодаря хорошим долгосрочным перспективам, значительному увеличению объемов продаж и усовершенствованной технологии, туннельные печи стали приносить прибыль производителям кирпича и черепицы. Фирма Kerabedarf Paul Gatzke KG оказалась в выгодном положении, поскольку до войны она строила туннельные печи практически для всех отраслей силикатной промышленности, за исключением кирпичных заводов, владельцы которых считали эти печи слишком дорогими. Поскольку ситуация с подготовкой инженерных кадров для кирпичных заводов постепенно улучшалась, все больше и больше предприятий начали строить туннельные печи самостоятельно. Одним из первых инженеров, построивших печь на своем предприятии, был Рудольф Ридель. Это произошло в Дебельне, Саксония, в 1952 г. Применив футеровку вагонеток и взяв несколько исправных клапанов, сохранившихся от туннельной печи, которую Отто Бок построил для фирмы Fikentscher в Цвиккау в 1875 г. , Ридель вдохнул вторую жизнь в туннельную печь на кирпичном заводе своего отца. Эта туннельная печь работала до 1972 г. , т. е. почти целый век.

В период с 1945 по 1959 гг. фирма Kerabedarf Paul Gatzke KG (Шарлоттенбург, Берлин), построила в общей сложности 39 туннельных печей для производства кирпича и черепицы, в том числе 15 печей в качестве репарации для Советского Союза в период 1946–1947 гг. В период 1948–1949 гг. Ридель построил две туннельные печи с загрузчиками твердого топлива для фирмы Bärenziegelei в Западном Берлине. Несколько лет спустя эти печи были реконструированы для работы на газовом топливе.

Поскольку в 1950–1960-е годы строилось все больше туннельных печей с высокой экономической эффективностью, многие кирпичные заводы, на которых работали кольцевые печи, пришлось закрыть. Туннельные печи с их большой производительностью могли работать на топливе более высокого качества, таком как мазут и газ, поэтому и качество производимой продукция было на порядок выше. Благоприятная ситуация, сложившаяся после Второй мировой войны, побуждала поставщиков кирпичных заводов и строителей промышленных печей проектировать новые туннельные печи для производства кирпича и черепицы, а также необходимое периферийное оборудование. Некоторые поставщики машин и оборудования быстро увидели новые возможности для расширения своего ассортимента. Опираясь на свой опыт создания подъемно-транспортных систем, они тоже приступили к строительству туннельных печей. Сначала они основывали свою работу на патентах, полученных в 1948 году д.т.н. Готтфридом Кремером, который впоследствии стал председателем Немецкого общества керамики (Deutsche Keramische Gesellschaft). Хотя эти патенты изначально относилось к усовершенствованию обжига керамических труб, они были одинаково эффективны и при обжиге клинкерного и пустотелого кирпича. Арочные своды рабочей камеры печи стали заменять плоскими перекрытиями, что позволило расширить рабочую камеру, и механизировать загрузку и выгрузку печи. Изобретение системы ускоренного охлаждения также явилось важным шагом вперед.

Разработка крупногабаритных кирпичных блоков с повышенной пористостью позволила предприятиям кирпичной промышленности еще больше повысить свою эффективность. С другой стороны, использование порообразующих агентов заставило модернизировать системы циркуляции газов в печах, а также ввести зоны низкотемпературной карбонизации (см. **»8**). Другие проблемы, которые потребовалось решить изготовителям туннельных печей, включали в себя новые требования в отношении защиты окружающей среды и экономии энергии. В дополнение к тому, что туннельные печи стали выпускаться в различных модификациях и были переведены на более подходящее топливо, их стали все шире использовать в комбинированных энергетических системах вместе с сушилками. Около 1968 г. на государственном предприятии VEB Spezialbau Magdeburg в Магдебурге, ГДР, возникла идея постройки модульных туннельных печей для производства кирпича и черепицы. Начиная с 1972 г. , такие печи постоянно выпускались в рамках программы постройки коротких туннельных печей, принятой в Германской Демократической Республике.

9 Обжиг кровельной черепицы в туннельных печах

Производители изделий из тяжелой глины столкнулись с трудностями при обжиге кровельной черепицы в туннельных печах. Несмотря на то, что Отто Бок построил туннель-

ную печь для смешанных схем садки уже в 1875 г., многие производители черепицы по-прежнему отказывались использовать для обжига туннельные печи из-за опасений деформации изделий. Схемы садки изделий стали очень изощренными, но настоящего прорыва в технологии обжига кровельной черепицы в туннельных печах не было до 1962 г. , когда Хайнрих Мейер из Хольсена придумал «садку в кассетах» (см. **»9**). Эта идея открыла широкий простор для возможностей улучшения качества кровельной черепицы.

10 Достижения последних лет

Последние разработки позволяют совершенствовать далее обжиг кирпича в туннельных печах. Изготовители печей уделяют много внимания улучшению систем циркуляции воздуха и дымовых газов в зонах подогрева и остывания. В зоне обжига применяются импульсные горелки, работающие на мазуте и газе. Такие горелки были усовершенствованы Лейзенбергом около 1960 г. специально для обжига кирпича. В 1970 г. Рудольф Ридель возродил концепцию туннельных печей с противотоком, запатентованную Карлом Эммелем в 1880 г. Концепция туннельной печи с противотоком и сейчас является предметом углубленных научных исследований.

Следующим достижением технологического прогресса стало создание туннельной печи HydroCasing, а также печи DrySeal со стальной облицовкой и очень хорошей герметичностью, в частности, в подвагонеточном пространстве.

Большинство изделий силикатной промышленности изготавливаются в наши дни в туннельных печах, оснащенных современными системами обжига и периферийным оборудованием. Все они – потомки печей конструкции Йордта, а также туннельной печи Отто Бока. Этот эволюционный путь вымощен почти десятью тысячами патентов. Давайте не будем забывать всех тех мастеров кирпичного дела, инженеров и ученых, чьи усилия дали нам сегодняшние сложные системы обжига «большого калибра», эксплуатация которых требует хорошо подготовленных специалистов.

Выражаю особую благодарность д. н. Мартину Приесу из Люнебургского университета за предоставление документов о туннельной печи Ханса Йордта за период 1839–1846 гг. из архива королевского правительства Дании.

Доклад представлен на 20-м заседании рабочей группы по истории кирпичного дела и музеев кирпичного дела Федерального союза силикатной промышленности Германии, проходившем в музее Ziegelund Kalkmuseum Flintsbach в Винцере.

Литература

[1] Bender, W. : Vom Ziegelgott zum Industrieelektroniker. Hrsg: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V. Bonn/Berlin 2004

[2] Bock, O. : Die Ziegelfabrikation. 9. gänzlich neu überarbeitete Auflage, Leipzig 1901

[3] Cremer, G. : Wege zur Rationalisierung in der grobkeramischen Industrie, dargestellt an einem Beispiel der Steinzeugröhrenfabrikation. Berichte der DKG e. V. Band 32 (1955) 12

[4] Gatzke, H. : Der Tunnelofen – seine Geschichte und Entwicklung. Tonindustrie-Zeitung, Sonderdruck Jg. 76 (1952) H. 19 u. ff.

[5] Merienne, J. : Tunnelofen mit Flüssigdichtung. Zi Ziegelindustrie International 10/1994

[6] Der Kanalbzw. Tunnelofen im Spiegel der Patentliteratur. Tonindustrie-Zeitung 66. Jg. (1942) H 31/32

[7] Der Kanalofen und sein Wert für die Hüttenindustrie. Dinglers Polytechnisches Journal Bd. 316, H. 27, Stuttgart 1901

[8] Pries, M. : Die Entwicklung der Ziegeleien in Schleswig-Holstein: ein Beitrag zur Industriearchäologie unter geographischen Aspekten. Diss. Uni Hamburg 1988, Schoeningh-Verlag, Hamburg 1990

[9] Riedel, R. : Vier Jahre Tunnelofenpraxis. Die Ziegelindustrie H 14 (1958)

[10] Akten des, 2006 noch unsortierten, «Technik-Archiv» des Ofenund Keramik-Museums Velten mit Unterlagen der Firma Kerabedarf KG Paul Gatzke Berlin und der Fa. Zehner Wiesbaden

[11] Patentschriften-Sammlung des Ofenund KeramikMuseums Velten

[12] Kopien des Dänischen Königlichen Patentarchivs zum Patent von H. Jordt (1839–1

PETERSEN SERVICE GMBH
+49 271 772 35-0
mail@petersenservice.de
www.petersenservice.de

ПЕТЕРСЕН САМАРА
+7 846 261 78 99
pt-sam54@mail.ru
www.petersen-samara.ru

Bedeschi устанавливает электронный резчик VHTBED на заводе KM Beta Cihelna Hodonin

Итальянская машиностроительная фирма Bedeschi SpA продолжает инвестировать в исследования и технический прогресс и успешно выводит на рынок новую продукцию. Так, за последние месяцы ею было установлено много новых электронных резательных машин. Резчик типа VHTBED разработан и изготовлен специально для резки блоков и кирпичей различного вида: пустотелого кирпича, плоского пустотелого, кирпича для кладки дымовых труб и со снятой фаской. Машина может выполнять резку горизонтально, вертикально или под наклоном.

Фото: Bedeschi

» Резчик типа VHTBED был установлен и испытан фирмой KM Beta на заводе Cihelna Hodonin

При одноструннном исполнении длина резки может устанавливаться непосредственно на пульте управления, без дополнительных настроек на самой машине.

Система, разработанная для контроля скорости выхода глиняного бруса, может регулировать частоту резки при снятии фаски. Система снятия фаски расположена в непосредственной близости от режущей струны, что обеспечивает высочайшую точность работы. Установка оснащена, кроме того, системой очистки струны и электронными средствами распознавания обрыва струны.

Сразу после резки система транспортеров устанавливает нарезанные изделия с определенным интервалом. Она, как и все остальные механизмы, работает от бесщеточных электродвигателей и соединена с электронной системой управления.

Резчик уже был установлен и испытан на заводе Cihelna Hodonin фирмы KM Beta в Чешской Республике.

Bedeschi SpA
www.bedeschi.com

Bernini Impianti – 60 лет качества, опыта и инноваций

Компания Bernini Impianti основана в 1955 году в городе Болонья в Италии. К настоящему времени компания является лидером в области производства систем обжиговых и сушильных печей.

За прошедшие 60 лет деятельности компания приобрела неоценимый опыт и знания о процессе обжига. Сотни выполненных по всему миру проектов позволили компании понять, насколько важен индивидуальный подход в вопросах оптимизации потребления энергии, качестве выпускаемой продукции и экологического контроля на заводах по производству кирпича и керамики.

Благодаря штату инженеров высокой квалификации, компания Bernini Impianti – это не только производитель и поставщик, но и надежный партнер с богатым опытом проектирования и запуска проектов, учитывающий индивидуальные потребности каждого клиента.

Компания Bernini Impianti предлагает различные варианты реализации установок в зависимости от видов топлива, таких как нефтепродукты, газ, нефтяной кокс, уголь и различные виды биомассы.

Bernini Impianti является хорошо известным и уважаемым партнером российских производителей кирпича. Компания постоянно присутствует на российском рынке, где ею выполнено более 15 систем обжига, в том числе работающих на угле.

Стремясь предоставить клиентам максимальные возможности в выборе самого эффективного и экономного способа обжига продукции, мы дополнили линейку горелочного оборудования гибридной моделью, работающей с разными видами твердого топлива. Возможность укомплектовать систему в точном соответствии с пожеланиями клиентов, вплоть до комплексных герметичных установок с оборудованием для подготовки топлива, автоматической системой подачи и горелками с сенсорным экраном электрической панели, который позволяет отображать и изменять каждый параметр, обеспечивает максимальный эффект от обжига на любом производстве.

Компания постоянно инвестирует в новые технологии, обеспечивая высокий уровень обслуживания клиентов.

Послепродажный сервис является для Bernini Impianti одним из основных моментов работы с клиентами. Хорошо продуманная система снабжения запасными деталями помогает быстро и комфортно обслуживать оборудование в процессе использования. Наши специалисты всегда готовы поддержать и проконсультировать наших клиентов по любым возникающим вопросам, посетить производство и помочь найти оптимальное решение.

Чтобы обеспечить наших клиентов более полной информацией о процессе обжига, компания Bernini Impianti разработала инструмент, способный отслеживать процессы, протекающие внутри печи. Получаемые результаты, в виде временных характеристик температуры и давления, являются ключевыми для оптимизации процесса горения. Результатом оптимизации является последовательное уменьшение отходов горения и однородное распределение тепловой энергии в объеме печной закладки.

Данный сканер высоко оценен и на российском рынке, где компания Bernini Impianti провела несколько аналитических работ с отличными результатами для клиентов.

Bernini Impianti S.r.l.
www.bernini-impianti.it

Capaccioli представляет новую сверхскоростную сушилку Condor

Сушилка Condor может применяться для сушки любых типов кирпичей

На новый агрегат и связанные с ним процессы уже зарегистрирован патент.

Одна из наиболее важных характеристик этой сушилки – исключительно низкие значения расхода электроэнергии (8 кВт·ч на тонну обожженной продукции).

Громадный андский кондор использует воздушные потоки наиболее эффективным образом. Наши инженеры так же работают над мудрым и эффективным использованием воздушного потока, получая исключительно низкий удельный расход.

Основные характеристики

- цикл сушки – от 30 до 180 минут;
- расход электроэнергии – 8 кВт·ч на тонну обожженной продукции;
- производимые изделия – легкие пустотелые блоки, несущие блоки, термоблоки, кирпичи;
- производительность – от 6 до 60 тонн в час на одном канале; более высокая производительность возможна при использовании нескольких каналов.
- Основные преимущества по сравнению с другими традиционными и скоростными сушилками:
- низкое потребление электроэнергии 8 кВт·ч на тонну обожженной продукции;
- меньшие затраты на первые инвестиции;
- отсутствие необходимости в специальных строительных работах;
- низкие затраты на обслуживание;
- легкое осуществление процесса;
- упрощенная система транспортировки изделий;
- упрощенное управление оборудованием.

Фирма Capaccioli уже получила заказы на 6 таких сушилок.

Турецкие фирмы Zumrut, Ejder, Aydin, Tugla подтвердили свои заказы на 3 сушильных агрегата, каждый с 2 сушилками типа Condor с номинальной мощностью 750 тонн в сутки.

Capaccioli s.r.l.
www.capaccioli.com

Фирма Keratek переехала!

Фото: Keratek

» Управляющий директор Keratek Кристиан Гебеляйн и его жена Эрика перед новым головным офисом фирмы в Бад-Эссене

Фирма Keratek GmbH перенесла свой головной офис из Хоэнхамельна в Бад-Эссен, расположенный недалеко от Оснабрюка.

На новом месте в распоряжении богатого традициями предприятия имеется собственный цех площадью 600 м² с примыкающими административными помещениями, где будет идти работа по заказам клиентов. Новый адрес предприятия:

Keratek GmbH
Forststraße 4
49152 Bad Essen
Тел. : +49 5472 979 58 40
Факс: +49 5472 979 58 38
info@keratek.de

Keratek GmbH
www.keratek.de

	Когда	Где	Мероприятие	Информация
2016	5–8 апреля	**Москва, Россия**	**MosBuild**	**www.mosbuild.com**
	5–7 мая	Москва, Россия	**Ceramatech – Ceramic Industry Machinery, Equipment, Technology and Raw Materials Show**	www.osmexpo.com/ceramatech
	23–24 июня	Швейцария	**TBE Annual General Meeting**	www.tiles-bricks.eu
	3–5 июля	Катринесминде, Дания	**Tagung Ziegeleigeschichte/Ziegeleimuseen**	http://ziegel.de
	21–25 августа	Дрезден, Германия	**6th International Congress on Ceramics | ICC6**	www.icc-6.com
	24–27 августа	Сан-Паулу, Бразилия	**Encontro Nacional da Indústria de Cerâmica Vermelha**	www.anicer.com.br
	26–30 сентября	Римини, Италия	**Tecnagilla 2016**	http://td.tecnargilla.it

Выставка Tecnargilla 2016, 26–30 сентября

26–30 сентября 2016 г. в выставочном центре в Римини в 25-й раз проводится Tecnargilla — самая главная специализированная выставка технологий и оборудования для керамической промышленности.

На мероприятии, организаторами которого выступают Acimac и Rimini Fiera, посетителям будут представлены инновационные технологии производства кирпича, санитарно-технических изделий, посуды и кафеля, а также новинки от студий дизайна и производителей глазури для керамики.

Специалистам, которые прибудут на Tecnargilla 2016 изо всех стран, где выпускают керамические изделия (в 2014 г. выставка привлекла гостей из 101 страны), и представителям ведущих производств отрасли предлагается широчайший ассортимент продукции крупнейших в мире предприятий, изготавливающих керамику.

Rimini Fiera SpA
www.tecnargilla.it

Lingl получает сертификаты соответствия ISO

Фото: Фото: Lingl / Крумбах, Германия

» Сотрудники Lingl рады успешному прохождению проверки Dekra и получению сертификатов

Система менеджмента качества, а также экологического и энергетического менеджмента фирмы Hans Lingl Anlagenbau und Verfahrenstechnik GmbH & Co. KG теперь сертифицирована в соответствии с DIN ISO. Признаваемые по всему миру сертификаты подтверждают, что ко всем процессам и работам на предприятии применяется контрольная схема планирования, реализации, мониторинга и корректировки и тем самым обеспечивается непрерывное усовершенствование.

Фирма Lingl успешно прошла процесс сертификации Dekra и получила сразу три сертификата ISO — 9001:2008, 14001:2009 и 50001:201 1. При этом оценивалось соответствие стандартов качества, экологических и энергетических стандартов указанным нормам. Для Lingl сертификация была важным этапом в повышении международной конкурентоспособности и рентабельности с целью закрепления успешного развития предприятия на долгосрочную перспективу.

Для получения сертификатов было необходимо, в частности, доказать проведение политики в области качества, представить организацию и прозрачность рабочих процессов, непрерывный процесс усовершенствования во всех областях, а также меры по долгосрочному повышению энергетической эффективности и охране окружающей среды. Аудиторы Dekra подтвердили успешное внедрение фирмой интегрированной системы менеджмента и в итоговой оценке назвали Lingl современным и хорошо организованным предприятием. Наряду с чисто организационными аспектами особенно был отмечен высокий уровень ориентации фирмы на работу с клиентами и качество.

Соблюдение стандартов и непрерывное усовершенствование будет проверяться и дальше в ходе оценок и проверок, регулярно проводимых Dekra.

«Качество, надежность и ответственные действия — вот основы нашей корпоративной философии. Сертификация показала миру то, что мы уже давно соблюдаем внутри фирмы», — пояснило руководство.

Hans Lingl Anlagenbau und Verfahrenstechnik GmbH & Co. KG
www.lingl.com

Campo/Forgestal — серьезное отношение к качеству и инновациям

Фото: Forgestal

» **1** Головной офис, технический отдел и отдел продаж

Стратегический союз двух испанских предприятий Refractarios Campo S. L. и Forgestal S. L. был заключен в 1993 г. , а деловые и дружеские контакты основателей обеих фирм были налажены еще в 1979 г. Сотрудничество в рамках совместного предприятия включает разработку, производство и сбыт огнеупорной футеровки вагонеток, сводов и стен печей для обжига керамических изделий.

Refractarios Campo S. L. (Вильялонга-Санхенхо) отвечает за финансы, поставку сырья (из собственного карьера огнеупорной глины), подготовку массы и смешивание, производство, контроль качества, лаборатории и поставки.

Forgestal S. L. (Эспаррегера под Барселоной) ответственна за разработку технологий и продукции, сбыт, проектно-конструкторскую деятельность, поставку изоляционных материалов, ввод в эксплуатацию и сервисное обслуживание. Кроме того, Forgestal разрабатывает, изготавливает и поставляет машины для вакуумной чистки печных вагонеток, что приводит к возникновению синергетического эффекта при формировании ассортимента продукции Campo/Forgestal. Оба предприятия ведут внешнюю и внутреннюю деятельность как единый хозяйственный субъект, что позволяет им предлагать комплексные услуги по монтажу «под ключ».

История

Группа Campo, семейное предприятие уже в третьем поколении, специализируется на разработке месторождений, возобновляемых источниках энергии и рециклинге. С 40-х гг. XX века предприятие владеет кирпичными заводами. Ранее оно поставляло на испанский рынок огнеупорные глины с собственных карьеров, а также огнеупорные изделия сухого прессования.

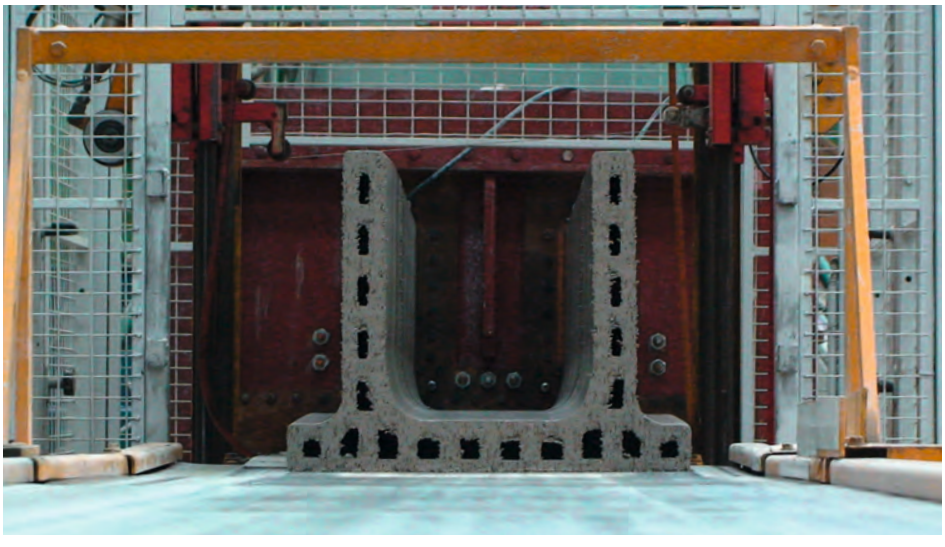
На заре 80-х гг. началось производство отформованных на ленточных прессах алюмосодержащих огнеупорных материалов для печных вагонеток и футеровки стен. Сначала эта продукция предназначалась для собственного потребления и местного рынка. Позднее, после заключения соглашения о сотрудничестве с испанским производителем комплектного оборудования, предприятие Campo смогло охватить весь испанский рынок.

Разработка полного ассортимента футеровки печных вагонеток, стен и сводов печей на основе кордиеритовых материалов, а также их экспорт и создание системы жесткого контроля качества начались в 1993 г. , когда установилось сотрудничество с фирмой Forgestal. Этому способствовал целый ряд факторов.

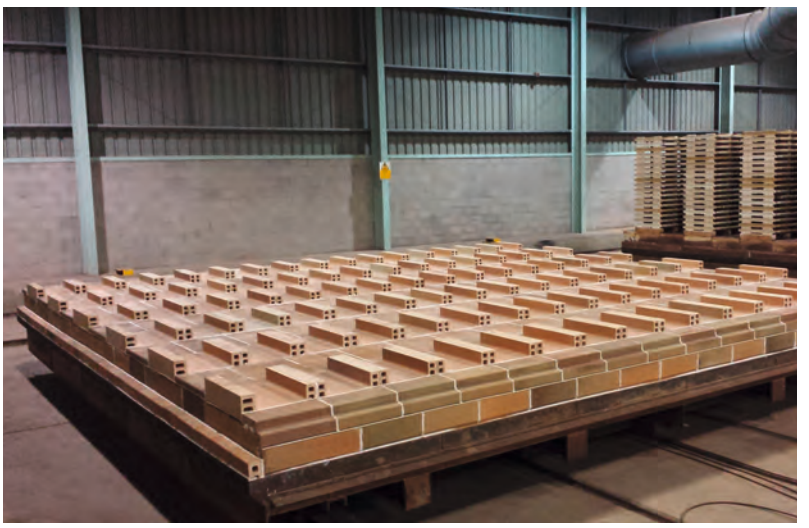
Испания — страна с крепкими традициями кирпичного дела и большим разнообразием сырья и керамических изделий. Здесь производят при температуре обжига 850–1310 °C кирпич обычный, облицовочный, клинкерный, пустотелый строительный, сводовый, специальный изолирующий, кирпич для пола, а также кровельную черепицу.

Стремительный рост в период с 1997 по 2007 г. дал отличную возможность испытать новые разработки на практике.

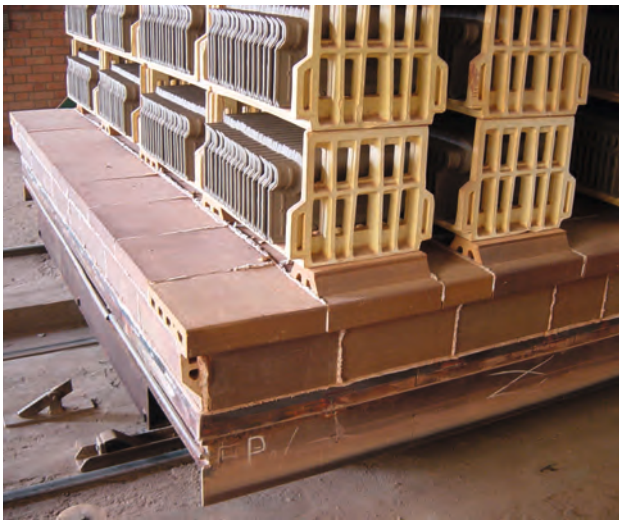
Опыт Campo и Forgestal в области машиностроения дает ощутимые преимуще-



» **2** Экструзия крупноформатных перфорированных элементов садки



» 3 Печная тележка с Н-кассетами



» 4 Печная тележка с U-кассетами

ства при разработке огнеупорной футеровки, максимально соответствующей конкретным требованиям, которая всегда ведется в тесном сотрудничестве с заказчиком.

Сегодня команда Camp/Forgestal поставляет на важнейшие активные рынки керамической продукции по всему миру полный ассортимент современной высококачественной огнеупорной футеровки. Поставки осуществляются как напрямую конечным пользователям, так и ведущим машиностроительным предприятиям по производству печей и комплектного оборудования. Весь процесс разработки новой продукции Campo/Forgestal основан на стремлении предложить клиентам наилучшую огнеупорную футеровку по конкурентным ценам, чтобы те могли увеличить прибыль и повысить конкурентоспособность.

Процесс изготовления и технологические преимущества

Все огнеупорные детали изготавливают методом пластического формованием из огнеупорных шамотов, огнеупорных глин и добавок по технологии экструзии или экструзии с дополнительным прессованием. Различные огнеупорные шамоты в сочетании с оптимальным количеством собственных огнеупорных глин и добавок позволяют получать широкий ассортимент смесей с различной термической стойкостью и огнеупорностью до 1 400 °C.

Вот некоторые технологические преимущества этого процесса изготовления по сравнению с сухим прессованием:

- большое разнообразие форм, включая трехмерные и пустотелые, создающее прекрасную базу для инновационных решений; полые формы позволяют:
- снизить массу футеровки, и, следовательно, расход энергии,
- ускорить нагрев и охлаждение огнеупорных деталей, соприкасающихся с керамическими изделиями, что также приводит к снижению потребления энергии, повышению качества обожженных изделий и часто к сокращению цикла обжига и тем самым к увеличению выработки;
- разница в плотности не влияет на монолитность и прочность изделий, так как из-за реологических свойств пластичного тела процесс формования очень однороден;
- уменьшение количества и размера пор — эффективная стратегия против химических воздействий, что особенно важно для глин, содержащих щелочь, или при применении агрессивных горючих веществ; улучшенная термическая стойкость, обусловленная высоким содержанием кордиерита в комбинации с очень низкой долей свободного кварца и губчатой структурой матрицы с высоким содержанием кордиерита, окружающей шамотные зерна.

Точность формы достигается благодаря жесткому контролю параметров смешивания и изготовления и точной алмазной продольной резке всех изделий. Если требуется особенно высокая точность и/или ровность, то изделия шлифуют – например, в случае наборной футеровки большого размера или опор для Uили Н-образных кассет.

Футеровка печных вагонеток

Преимущества — долгий срок службы, низкие эксплуатационные расходы, энергетическая эффективность и полный ассортимент легкосборной футеровки для всех возможных комбинаций изделий, систем, температур и циклов обжига. Более 500 применений по всему миру.

В любое время конструкцию можно полностью или частично адаптировать к уже имеющейся футеровке печной вагонетки. Проектирование и установка шасси может

» 5 Печная тележка для облицовочного кирпича

» **6** a+b Свод и стены печи производства Forgestal

» **7** Машина для чистки печных вагонеток

выполняться в рамках поставки «под ключ».

Своды печи

Оснащение и характеристики конструкции Campo/Forgestal:

- встроенная защита огнеупорных опор препятствует контакту с печной атмосферой; это исключает воздействие химических веществ, которые в той или иной степени всегда присутствуют в печи;
- на заказ возможна конструкция из двух плит, которая обеспечивает их быструю замену в случае повреждения химическим воздействием при применении глин с очень высоким содержанием щелочи;простая и удобная в установке металлическая конструкция для системы подвесного свода с прецизионными огнеупорными подвесками, индивидуальная подгонка не требуется;
- возможно герметичное исполнение.

Модульная конструкция может быть адаптирована к индивидуальным потребностям изготовителя печи и позволяет производить частичный ремонт поврежденного свода.

Стены печи

Полая изолированная конструкция огнеупорных стен позволяет уменьшить общую толщину стен печи как с металлической, так и с керамической облицовкой. Предусмотрено два варианта для свободно стоящих или несущих стен, оба могут иметь конструкцию из двух плит и/или герметичную конструкцию. В случае свободно стоящих стен исполнение стенных элементов с зубчатым соединением создает очень простую систему стабилизации, не требующую применения огнеупорных анкеров.

Машины для вакуумной чистки печных вагонеток

Более 150 машин для чистки печных вагонеток, изготовленных специалистами Forgestal в соответствии с индивидуальными требованиями клиентов, отличаются высокой эффективностью всасывания, оснащены фильтрами с лазерными датчиками и механическим приемным устройством. Они позволяют в течение долгого времени сохранять дорогостоящую футеровку печных вагонеток в хорошем состоянии. Обеспечивается защита обжигаемых изделий от повреждений обломками и осколками кирпича.

Новое оборудование для огнеупорного производства

Важным этапом реализации проекта непрерывного улучшения и расширения стал ввод в эксплуатацию в начале 2014 г. новой туннельной печи для температур обжига до 1 400 °C. Оснащение печных вагонеток, система стен и сводов печи – собственного производства. Дополнительно была установлена специальная машина фирмы Forgestal для автоматической вакуумной чистки печных вагонеток, а также был переоборудован участок разгрузки и переоснащен алмазный продольный резак с целью создания основы на будущее для роботизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных операций и контроля качества.

Forgestal
www.forgestal.com

» **8** Огнеупорные материалы выходят из печи на заводе Campo

Специалисту – на рабочий стол

- Ведущий в мире журнал для индустрии производства кирпича, кровельной керамики, керамических труб, огнеупорной и облицовочной, а также любой другой строительной керамики. Международным сообществом специалистов отрасли признан эталоном технической компетенции. «ZI international» выходит в Германии с 1946 года.
- 85 процентов тиража журнала распространяются за пределами Германии. С 2007 года выпускается и на русском языке, с 2013-го доступен в России по подписке.
- Статьи журнала охватывают широкий круг тем – от машин и оборудования для кирпичных заводов до микропроцессоров, от собственно производства до транспортировки и применения готовой продукции. Наряду с научными разработками по технологии строительной керамики во главу угла ставятся вопросы организации и рационализации ее производства. Новости о фирмах, объединениях и продуктах позволяют постоянно быть в курсе событий отрасли.
- Журнал служит признанной площадкой международного обмена опытом на основе новейших научных достижений. Его практическое значение для современного российского предприятия невозможно переоценить.
- «ZI international – Кирпич и черепица» выходит 4 раза в год. Стоимость подписки – 149,80 €.
- Цена включает доставку из Германии заказной бандеролью, с приложением к каждому экземпляру комплекта документов в соответствии с требованиями российского законодательства (договор, авансовый счет, счет-фактура и акт выполненных работ).

Вопросы? Интерес к подписке?
Позвоните или напишите нам:

Тел.: +49 421 427 9843
Факс: +49 421 427 9845
e-mail: abo@hmg.de

Немецкую и английскую онлайн-версии можно увидеть на сайте www.zi-online.info

Creating Solutions

Производство высокотехнологичных теплоизоляционных блоков

Компания «Винербергер АГ» ввела в эксплуатацию первую в Австрии установку для заполнения керамических блоков минеральным волокном. Лидер мирового рынка будет производить новейшую из всего ассортимента керамических блоков продукцию – теплоизоляционный блок Porotherm на линии, установленной компанией «КЕЛЛЕР ХЦВ» в рекордные сроки – всего за 8 недель

KELLER

Creating Solutions

Посетите нас на MosBuild 2016

Технокерамика • 5 - 8 апреля 2016 года

Москва • ЦВК «Экспоцентр» • павильон № 3 • стенд J821

KELLER HCW GmbH

Карл-Келлер-Штрассе 2-10 • 49479 г. Иббенбюрен-Лаггенбек
Германия

ООО КЕЛЛЕР ВОСТОК

Тимирязевская д.1, кор. 2, офис 2201
127422 г. Москва • Россия
Телефон: +7 495 6462821 • Телефакс: +7 495 6462834
Email: info@keller-hcw.ru • www.keller-hcw.ru
facebook *www.facebook.com/keller.hcw*

KELLER A DIVISION OF GROUPE LEGRIS INDUSTRIES