

Кирпич и черепица Brick and Tile Industry International

Russia 3/2014

www.zi-online.info



Selective Picking!

All about process logistics in every Zi.

Zi Brick and Tile Industry International



Zi, the international trade magazine for the clay brick and tile, ceramic building materials, refractories and vitrified clay pipe industries.

- Interesting reports on plants and installations
- Interviews
- News from the industry
- Product innovations and much more

Stegetindustrie international

Ziegetindustrie international

Botte and Tie international

Botte and Ti

ORDER YOUR TRIAL SUBSCRIPTION NOW! www.zi-online.info/order • +49 5241 8090884

Дорогие читатели!

В 2014 г. состоялось присуждение важнейшей премии в области кирпичной архитектуры - Brick Award 2014. В номере мы представляем лауреатов премии и их проекты (стр. 3). В России тоже много строят из кирпича! Какие значительные проекты реализованы с использованием вашей продукции? При-

сылайте нам, пожалуйста, их описания по адресу: anett. fischer@bauverlag.de. Ваш объект может украсить обложку следующего выпуска нашего журнала.

В новом номере Zi Russia мы снова представляем массу интересной отраслевой информации. На стр. 6-16 публикуется вторая часть обширной обзорной статьи Вилли Бендера, посвященной развитию оборудования для производства кирпича - от кирпичного пресса до высокопроизводительного экструдера - на примере истории немецкой машиностроительной фирмы Händle.

Все большую важность приобретает оптимальное управление кирпичным заводом. Фирма Ceric представляет пакет своего нового программного обеспечения для интегрированного управления и контроля Diapason Premium, описывает возможности его применения (стр. 17).

Теме сырьевых материалов мы посвящаем сразу две

(стр. 26) рассказывает о протекании реакций, снижающих прочность, в зоне нагрева при температуре от 500 до 800°С.

Нидерландская фирма De Rijswaard, производящая кирпичи, в 2013 г. ввела в эксплуатацию новую установку - вращающийся барабан De Boer для искусственного coстаривания кирпича. После обработки в таком барабане камни выглядят «старыми». О том, как работает установка, расскажет вам статья, опубликованная на стр. 32.

Händle, одна из ведущих на мировом рынке фирм, поставляющих машины и установки для подготовки и формования керамических масс, с 1 января 2014 г. является владельцем предприятия по выпуску мундштуков к прессам для изготовления кирпичей Braun GmbH (Фридрихсхафен, Германия). Производство продолжается под маркой ZMB Braun GmbH. О планах и задачах, которые возникли в связи с приобретением предприятия, мы вели разговор с Герхардом Фишером и Клаусом Хомбургером (ctn. 37)

Теплоизоляция зданий играет в Европе все более значительную роль. В статье, начинающейся на стр. 42, раскрываются возможности использования в этих целях облицовочного кирпича.

В разделе «Профиль» машиностроительные предприятия представляют ассортимент своей продукции с указанием области применения (стр. 47). Дополняют номер новости о людях, изделиях и фирмах.



3 Здание Института кинематографии в Таиланде отмечено Гран-при

Wienerberger Brick Award 2014

- 6 От кирпичного пресса до высокопроизводительного экструдера 120 лет экструзивной техники Händle дипл. инж. Вилли Бендер
- 17 Diapason Premium интегрированный пакет программного обеспечения для средств управления и контроля

Оливье Лебасл

- 21 Различия технологических свойств трех основных глинистых минералов каолинита, иллита и монтмориллонита. Часть 1 д. т. н.Штефан Фогт
- 26 Причины повреждений в процессе обжига и их предотвращение. Часть 2. дипл. инж. Михаэль Руппик, дипл. инж. Сандра Петерайт
- 31 Календарь мероприятий
- 32 Кирпич не должен быть везде одинаковым
- 37 Все формование из одних рук экструдер и мундштук в единой системе Интервью с Герхардом Фишером и Клаусом Хомбургером
- 42 Обожженный кирпич отличный стройматериал для энергосберегающих «пассивных» домов
- 47 Портреты фирм
- 50 Международные новости



Титульная страница

Кулинарная школа недалеко от Кадиса, Испания, разместилась в перестроенном здании бывшей бойни. Отмечена на конкурсе Wienerberger Brick Award 2014 по разделу Urban In-fill. Стены, сияющие известковой побелкой, отвечают традициям окружающей застройки.

Архитекторы: Sol89 Фото: Фернандо Альда

DE RIJSWAARD BAKSTEEN

В 2012 году голландский производитель кирпич-

иной продукции De Rijswaard инвестировал сред-

ства в покупку оптимизированного пресса пластического прессования компании De Boer с системой Hubert. А в 2013 году ввел в эксплуатацию новый галтовочный

барабан фирмы De Boer. С его помощью можно искус-

ственно состаривать кирпич, придавая ему антикварный облик. Благодаря этому прессу с функцией Handformatic

De Rijswaard получил практически бесконечные возмож-

ности оформления своей продукции.

37 Компания Händle, один из мировых лидеров по производству машин и оборудования для подготовки и формования керамических исходных масс, с 1 января 2014 года вступила во владение компанией Ziegelmundstückbau Braun GmbH в Фридрихсхафене, которая теперь продолжает деятельность под названием ZMB Braun GmbH. Мы побеседовали с Герхардом Фишером и Клаусом Хомбургером о планах и проблемах, связанных с этим приобретением.



bau verlag 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.humburg.de

Арт-директор

Николай Соколов Тел.: +49 177 496 5514 nikolai@kopfkraftwerk.de

Подписка на русское издание

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

Здание Института кинематографии в Таиланде отмечено Гран-при

«Кирпич здесь выполняет не только декоративные цели, но в значительной мере определяет всю структуру строения – факт, который я считаю особенно важным», - так описывает этот проект, получивший главную премию Wienerberger Brick Award 2014, Ванг Шу, член жюри и обладатель Притцкеровской премии 2012 г. «Здание очень просто, но очень красиво, - говорит Ванг Шу. – Это был первый проект, глядя на который, я сразу подумал: «Великолепно!»

Его похвалы относятся к проекту здания Института кинематографии Kantana Film and Animation Institute Kantana (Након Патом, Таиланд), которому, кроме того, был присужден и приз в категории «Специальное решение» (Special Solution). Этот образовательный центр, спроектированный студией Bangkok Project Studio, возведен с использованием 600 тыс. кирпичей ручной формовки, полученных от последнего в Таиланде сельского кирпичного производства. Строительным операциям были обучены безработные, что придает проекту особую социальную значимость.

8 мая в Архитектурном центре Вены вручались призы международного конкурса Wienerberger Brick Award 2014: Гран-при, награды в пяти категориях, а также два специальных приза «Wienerberger Special Prize». Архитектурные критики и журналисты из разных стран номинировали здесь более 300 проектов из 26 стран. В список претендентов на награды было отобрано 50 проектов. С 2004 г. конкурс Wienerberger Brick Awards проводится каждые два года.

Жилой дом

Победителем в категории «Бытовое пользование»



» 1 Победители Brick Award с членами правления Wienerberger AG

(Residential use) вышел дом House for All Seasons, предназначенный для максимально автономной жизни. Джон Лин построил в китайской провинции Шэньси всесезонный дом из традиционных материалов, в частности из глиняного кирпича. Кухня, ванная, гостиная и спальня соединены здесь внутренними двориками, крыша используется для сушки мяса и сбора дождевой воды.

Общественное здание

Первое место в категории «Общественное пользование» (Public Use) завоевал проект художественного музея в Равенсбурге (Германия), выполненный LRO Lederer Ragnarsdyttir Oei. Здание музея для художественной коллекции Петера и Гудрун Селинка примечательно фасадом, «разрывающимся» в редких местах окнами. При строительстве использован кирпич, оставшийся после сноса монастыря, находившегося поблизости.

Новое использование общественного здания

В категории «Новое использование общественного здания» (Public Re-Use) победил проект Buda Art Centre

в Кортрейке (Бельгия). Студия Studio 51N4E превратила бывшую красильню на острове Буда в масштабный центр проведения культурных

мероприятий. Существующие кирпичные поверхности были очищены и отреставрированы, балки перекрытия и бетонные колонны восста-



» 2 Институт кинематографии Kantana Film and Animation Institute Kantana (Након Патом, Таиланд). Проект здания получил Гран-при и приз в категории «Специальное решение»



» 3 Дом House for All Seasons – победитель в категории «Бытовое пользование»

Фото: RI

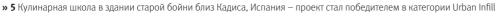
3

www.zi-online.info



» 4 Здание музея искусств в Равенсбурге (Германия) – победитель в категории «Общественное здание





новлены. Особенно привлекает внимание желтый кирпич с бархатистой фактурой.

Заполнение городского пространства

Кулинарная школа, размещенная в здании бывшей бойни, впечатлила жюри в категории «Заполнение городского пространства»

(Urban In-fill). Кулинарную школу в старой бойне недалеко от Кадиса (Испания) спроектировала фирма Sol89. Ослепительная известковая побелка стен соответствует местным традициям, специальная керамическая плитка на кухне обеспечивает гигиену и не позволяет поскользнуться.

Специальный приз Wienerberger Special Prize

Приз Wienerberger Special Prize завоевали проекты двух зданий, при возведении которых была использована продукция Wienerberger. Это Дом света (House of Light) в хорватском городе Пуле (архитектор Андрия Русан) и гостиница с конференц-центром

Paasitorni Hotel & Conference Centre в Хельсинки (архитекторы из K2S Architects), производящая впечатление фасадным кирпичом слоновой кости, сделанным на заказ.

«Я восхищен стремлением к креативности и, самое главное, соответствием архитектуры проектов-победителей функциональному исполь-



» **6** Комплекс Buda Art Centre в Кортрейке (Бельгия) — победитель в категории Public Re-Use

зованию объектов, – говорит Хаймо Шойх, председатель правления концерна Wienerberger AG. – Особенно вдохновляют, по моему мнению, проекты, в которых кир-

пич использован повторно. Это служит доказательством долговечности и экологичности этого строительного материала».





» 7 Paasitorni Hotel & Conference Center — второй обладатель специального приза Wienerberger Special Prize



» 8 Дом света Lumenart – House of Light – один из двух обладателей специального приза "Wienerberger Special Prize"



» 9 В сопроводительном справочнике архитектурного конкурса «Brick 14" подробно представлены все лауреаты и номинированные проекты. Справочник выпускается издательством Callwey-Verlag

www.zi-online.info

Фото: Damir F

5

дипл. инж. Вилли Бендер

От кирпичного пресса до высокопроизводительного экструдера – 120 лет экструзивной техники Händle

(Продолжение. Начало см. в Zi Russia 2 2014)

4.1 Рабочий цилиндр пресса

Диаметр рабочего цилиндра стал важнейшим параметром экструдера. Хотя унификация никогда не проводилась, тем не менее утвердились определенные стандартные величины, сходные у всех производителей. Выбор размера диаметра зависит, помимо прочего, и от вида продукции, ее формата и требуемой производительности. С течением времени размер диаметра цилиндра пресса менялся соответственно увеличивающимся форматам и производительности.

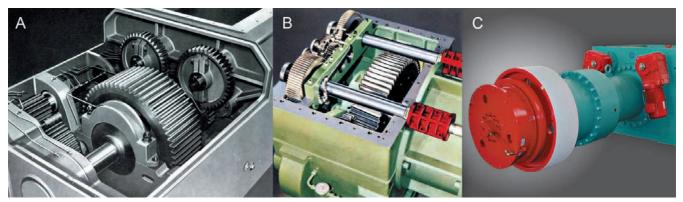
Форма рабочих цилиндров пресса, как правило, либо цилиндрическая, либо представляет собой сочетание цилиндра и конуса, что обусловлено модульной системой конструкции, которая начиная с 1970 г. применялась все чаще. Это означает, что основная система экструдера, состоящая из бункера с инструментами подачи и редуктором, спроектирована под 2—4 размера диаметра цилиндра. Так, например, базисный узел с диаметром загрузочной воронки, равным 560 мм, рассчитан на рабочие цилиндры с диаметром 400, 450, 500 и 560 мм. При наи-

большем диаметре цилиндра возможно применение цилиндрического шнека, а при меньших диаметрах потребуется конический переходник (**»33**).

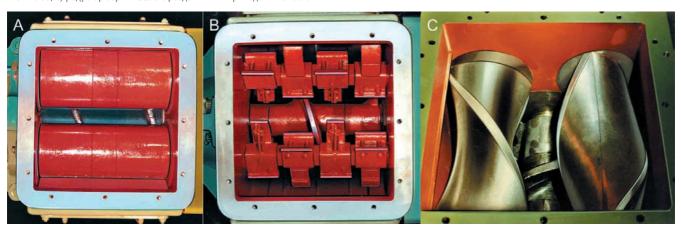
У первого пресса Händle корпус рабочего цилиндра был еще цельный, но уже вскоре стандартом стал разделяющийся по вертикали цилиндр на шарнирах, с откидными стенками. Таким образом обеспечивался быстрый доступ для техобслуживания. Например, для смены накладок шнека. Чтобы воспрепятствовать вращению подаваемого материала вместе со шнеком, в рабочий цилиндр пресса были вставлены встречные ножи, направленные в канал шнека (**»34**).

С самого начала цилиндр пресса был оснащен вставками в целях защиты от износа и повышения трения материала о стенки, чтобы воспрепятствовать его вращению вместе со шнеком. В последующем фирма Händle работала над усовершенствованием конструкции, в результате чего появились:

> рубашка цилиндра с перфорированными пластинами;



» 31 Развитие редукторов для экструдеров: A) редуктор, интегрированный в корпус экструдера серии PZ, B) редуктор как самостоятельный агрегат в серии Universa, C) редуктор серии Futura с раздельными приводами лопастей



» 32 Устройства питателей: А) валковый питатель, В) лопастной питатель, С) Спиральные подающие валки

» Таблица 3 Развитие некоторых важнейших узлов червячного пресса Händle

Привод		Сцепление	
1890-1920 гг.	трансмиссия и плоский ремень, ч. в постоянная	1890 г.	закрепленный и ослабленный шкивы
с 1920 г.	трехфазные двигатели с пусковым реостатом в цепи ротора, ч. в. — постоянная, опция: ступен- чатый шкив для 2-3 скоростей вращения	с 1920 г.	пружинно-ленточное сцепление
с 1970 г.	экструдеры со встроенными ступенями пере- ключения для двух скоростей вращения	с 1950 г.	многодисковое сцепление с ручным размыкателем, с моторным приводом
		с 1960 г.	
с 1980 г.	одиночные двигатели постоянного тока, позднее – частотно-управляемые короткозамкнутые двигатели для бесступенчатого регулирования скорости вращения	с 1980 г.	пневматическое сцепление
Редуктор		ойство	
1890 г.	открытый зубчатый перебор	1890 г.	валки, укрепленные на загрузочной воронке
1900 г.	редуктор встроен в корпус пресса	1900 г.	питающие валки (1 или 2), встроенные в загрузочную воронку
1925 г.	понижающая передача, опция: непосредственное соединение с электродвигателем	1930 г.	питающие лопасти (1 или 2)
1980 г.	разделение редуктора и пресса, применение сепараторного редуктора	1986 г.	спиральные питающие валки для производства техниче- ской керамики
	сепараторного редуктора		
	ное соединение с электродвигателем разделение редуктора и пресса, применение		питающие лопасти (1 или 2) спиральные питающие валки для производства техн

ч. в. – частота вращения вала шнека

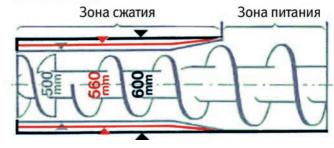
- рубашка цилиндра с продольными и спиральными ребрами;
- вставки в цилиндр из закаленного чугуна с продольными и пилообразными ребрами;
- рубашка цилиндра с футеровкой специальным бетоном.

Вставки крепятся в цилиндре обычно с помощью сквозных болтов. На вакуумных прессах это часто приводило к подсосу воздуха, нарушавшему технологический процесс, и вследствие этого к образованию сухих крупиц. Чтобы воспрепятствовать этому, Händle с 1995 г. применяет запатентованный метод крепления зажимами без образования сквозных отверстий, что обеспечивает такую степень герметичности, которая ранее была недостижима (**»35**).

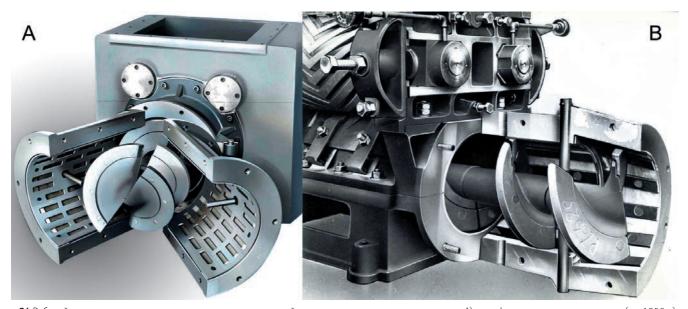
Händle заимствовала разработанный в 1902 г. Гриземанном ступенчатый цилиндр для предотвращения скапливания материала, применяя его до 1940 г. в качестве опции.

На технической выставке в Ганновере в 1953 г. фирма представила шнек Neropa, смонтированный на червячном экструдере модели РZ 40/50. На этом экструдере скоплению материала должна был препятствовать пластина в виде кле-

PZG 60b/...



» 33 Пример модульной системы для цилиндра экструдера PLZ 60b, оснащаемого цилиндрами с диаметром 500, 560 и 600 мм

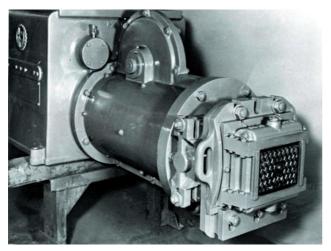


» 34 Рабочий цилиндр пресса с откидными стенками, оснащенный ножами противоположного вращения: А) с перфорированными пластинами (ок. 1950 г.); В) ступенчатый цилиндр с продольными ребрами (ок. 1925 г.)

www.zi-online.info



» 35 Крепление вставок в цилиндре методом зажима позволяет достигать высочайшей степени герметичности



» 36 Шнек Neropa

верного листа, глубоко врезанная сверху в ход шнека (**»36**). В обоих случаях речь шла о паллиативных решениях, необходимость в которых сегодня отпала благодаря правильному расчету параметров шнеков и формующих инструментов. Но в то время до этого еще не додумались.

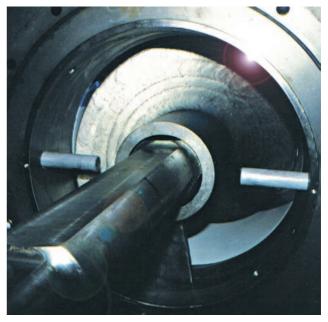
4.2 Вал шнека и шнеки

Сначала вал шнека в поперечном сечении имел круг, затем последовали четырехи шестиугольные формы.

Сегодня применяется вал шнека с трехгранным сечением, что делает возможным точное центрирование шнеков на валу и тем самым обеспечивает симметричное приложение сил на вал, позволяя отказаться от применения призматической шпонки (»37).

Определенную проблему составляет износ шнеков, поэтому они изготавливались со сменными накладками, которые либо привинчивались к корпусу шнека, либо крепились на нем заклепками. Существовали также и регулируемые накладки. Этот способ защиты от износа примерно с 1970 г. начал постепенно сменяться футеровкой посредством наплавки (»39). На Händle изготовление накладок для шнеков было прекращено в 1986 г. С этого времени прессы стали оснащаться шнеками цельной конструкции с футерованными лопастями без насадок или состоящими из трех частей сварными шнеками с футерованными лопастями. С 1987 г. Händle осуществляет футеровку шнеков на собственном производственном участке (»40).

Головку с двух- или трехзаходной винтовой нарезкой на выходном конце шнека (Spitzkopf) фирма применяет с 1918 г. Благодаря этому поток материала, подаваемый одно-



» 37 Трехгранный вал шнека и пара встречных ножей, вставленная в рубашку цилиндра

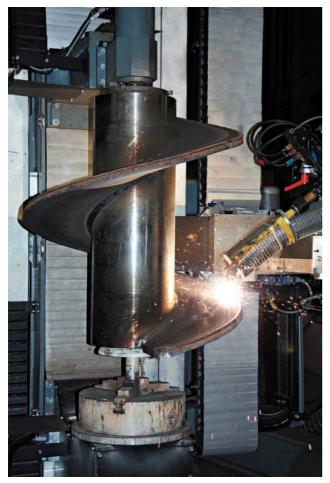


» 38 Накладки на шнек (ок. 1950 г.): вид с лицевой стороны (сл.) и обратной стороны

заходным шнеком несимметрично, делится на его конце на две абсолютно равные части, что позволяет избежать неравномерного движения бруса. Это никак не может происходить автоматически, поскольку зависит от обрабатываемого материала, типа продукции и ее размеров. Правильное положение выходного конца относительно однозаходного шнека должно определяться экспериментально. Потому Händle в 1992 г. вывел на рынок регулируемую головку с особым торцевым зубчатым зацеплением типа Хирт, которое позволяет почти бесступенчато настраивать оптимальное положение головки относительно однозаходного шнека.



» 39 Головка однозаходного шнека с двухзаходной резьбой и футерованными лопастями



» 40 Сварочный автомат для футеровки шнеков



» 41 Регулируемая головка с самоцентрирующимся торцевым зубчатым зацеплением типа Хирт

Благодаря этому исключается пульсация в продвижении бруса (**»41**). Новая система крепления головки на валу позволяет выполнять ступицу очень тонкой, что способствует равномерному продвижению глиняного бруса (**»42**). Под различные виды прессования были разработаны шнеки, соответственным образом к ним приспособленные (**»43**).

4.3 Формующий инструмент и резчик

Существенными компонентами червячного пресса являются прессующая головка и мундштук. Вместе они образуют формующий инструмент. Резчик тоже является неотъемлемой частью экструдера. В то время, когда фирма Händle начинала производство экструдеров, еще не было, как сейчас, изготовителей, специализирующихся на мундштуках и резчиках, поэтому Händle вначале должна была делать их сама.

4.3.1 Прессующая головка

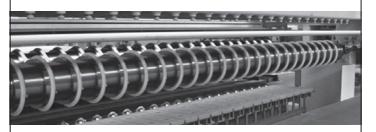
Уже для первых прессующих головок Händle их длину определяли в соответствии со свойствами рабочей массы, то есть более длинные предназначались для жирных глин,

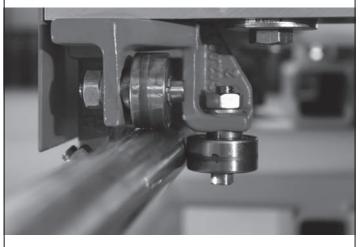
FREYMATIC SWISS QUALITY



ФРЕЙМАТИК

ваш специалист в области оборудования для обработки сырца





Представительство ФРЕЙМАТИК АГ в России: 3AO «ЦезРеф» 127055, Москва Тел. (499) 978-28-47 Тел./факс (499) 978-28-73 main@cesref.ru www.cesref.ru

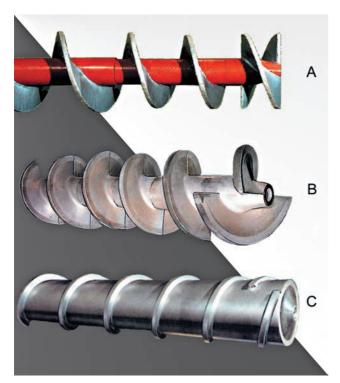


mail@freymatic.com

www.freymatic.com



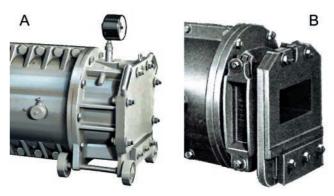
» 42 Головка с тонкой ступицей



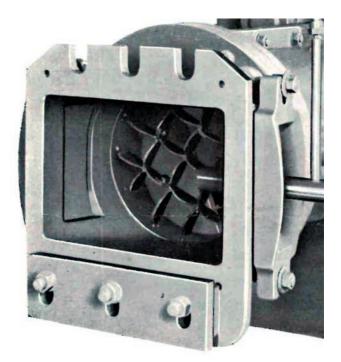
» 43 Шнеки для различных видов прессования в зависимости от степени сжатия (повышение от A к C)

более короткие — для тощих. Для производства пустотелого кирпича требовались прессующие головки большей длины, чем для полнотелого, чтобы между скобой для закрепления кернов и выходного конца шнека оставалось еще достаточно места. Первые прессующие головки, как правило, имели по две боковые дверцы для очистки, более крупные — еще и по 4 ролика для облегчения передвижения. Примерно до 1970 г. прессующие головки поставлялись всегда вместе с заградительной пластиной, в которую потом заказчик мог, подогнав, вставить свой мундштук. С 1952 г. прессующая головка служила также и для установки датчика давления, измерявшего давление потока (»44).

Прессующая головка в качестве связующего элемента между цилиндром пресса и мундштуком должна создавать условия для равномерной подачи материала во всей длине мундштука. Добиться этого старались уже на раннем этапе путем конструктивных решений. Уже в 1910 г. существовали прессующие головки, в которые вставлялись соответствующей формы деревянные шпонки с целью не допустить возникновения мертвых пространств.



» 44 Прессующая головка: А) с заградительной пластиной и роликами; В) с дверцами для чистки

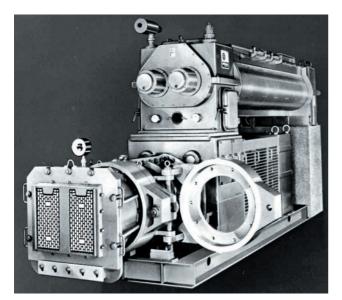


» 45 Прессующая головка с встроенной решеткой

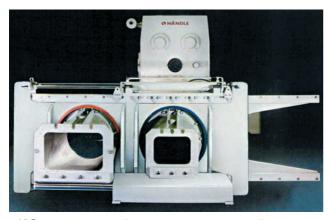
Придать потоку материала равномерность пытались и установкой решеток (**»45**). Были также прессующие головки с лежащей внутри регулируемой пластиной для направления потока материала. Внедрение жесткого прессования привело к использованию с 1965 г. комбинации прессующей головки и мундштука с масляным кольцом. Подаваемое насосом масло должно было улучшить антифрикционные свойства глины (»46). В 1970 г. в Эссене разработали прессующую головку с так называемым сердечником IZF (Institut für Ziegelforschung Essen e.V – Институт изучения кирпича в Эссене), который Händle изготавливала по лицензии. Путем пригонки конусности к форме бруса в его положении перед мундштуком хотели добиться примерно равного уровня сопротивления по всей прессующей головке. В то же время появились регулируемые прессующие головки, в которых воздействие на поток материала создавалось преимущественно через регулируемые заслонки или замедлители. Для быстрой замены прессующих головок в 1980 г. были внедрены механические поворотные механизмы и гидравлические устройства перемещения (»47 и »48). Прессующие головки часто становились предметом экспериментов, которые не всегда приводили к успеху. Так случилось, например, в 1983 г. со встроенной в прессующую головку вибрирующей головкой, которая приводилась в колебательное движение вибратором (»49). Основной идеей



» 46 Комбинация прессующей головки и мундштука с масляным кольцом и масляным насосом



» 47 Механический поворотный механизм прессующей головки

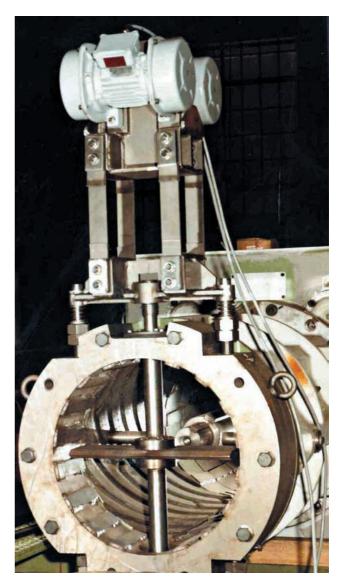


» 48 Гидравлические устройства перемещения прессующей головки

было повысить текучесть материала в зоне колебаний перед мундштуком до такой степени, чтобы можно было производить крупноблочный кирпич с очень тонкими перегородками. Кроме того, при повышении текучести материала можно было бы снизить потребление энергии экструдером.

4.3.2 Мундштуки

Поначалу Händle изготавливала также и мундштуки. В зависимости от потребности это были мундштуки для производства строительного кирпича, кровельной черепицы, дренажных труб, камня для кабельных каналов и проч. С появлением в конце 1920-х гг. полых изделий и многопустотных кирпичей Händle разработала для производства последних



» 49 Прессующая головка с вибрирующей головкой

орошаемый мундштук, который появился на рынке в 1930 г. Он был спроектирован для пустотелого кирпича с количеством полостей от 10 до 162, диаметр которых мог быть от 8 до 25 мм. Благодаря сменной пустотообразующей рамке можно было легко и быстро увеличивать или уменьшать количество и размер полостей. Мундштук был запатентован, но поставлялся без лицензии (**»50**). Ассортимент мундштуков постоянно расширялся и к 1939 г. достиг своего максимума. Серийно производились мундштуки 95-и размеров и моделей для 18 различных видов продукции. Они изготавливались из дерева или чугуна со сменными вставками из белой жести, частично с орошением и шламонакопителем (**»51**). Для производства некоторых изделий, например, плит для настила пола в животноводческих помещениях, изготавливались формы для отливки гипсовых профильных валков. После 1945 г. производство мундштуков было остановлено.

4.3.3 Резчики

Уже в 1911 г. Händle получила патент на изготовление «аппарата для автоматической резки кирпичей». В стандартный ассортимент фирмы входили резчики для полнотелых кирпичей, черепицы «бобровый хвост», пазовой ленточной черепицы и дренажных труб (**»52**). С 1935 г. список поставляемого Händle оборудования включал получившие к тому времени распространение резчики Keller и Frey. В 1939 г. этот список насчитывал около 15 различных аппаратов для резки, предназначенных для отдельных ви-

www.zi-online.info Zi Russia 3 2014



» 50 Запатентованный мундштук для производства многопустотных кирпичей, 1930 г.



» 51 Мундштук с орошением и вставкой из жести

дов продукции, частью для ручного, частью для автоматического производства. Резчики Händle для строительного кирпича и ленточной черепицы изготавливались вплоть до 1943 г., а улучшенная форма автоматического резчика заготовок черепицы и коржей в виде моделей D51 и D60 — до 1961 г. и до 1971 г. соответственно (»53).



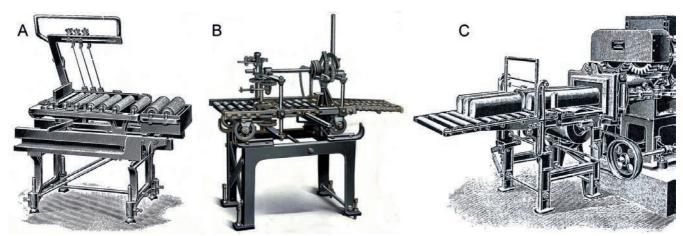
» 53 Резчик заготовок черепицы модели D51

4.4 Механизмы перемещения, подъема и опускания

Сегодня ассортимент производства кирпичного завода может охватывать большое число разнообразных видов продукции разного размера. Как правило, она изготавливается только на заказ и не хранится на складе. Это означает, что часто необходимо осуществлять переналадку экструзивного пресса на выпуск изделия другого размера. В таких случаях механическое или гидравлическое устройство подъема и опускания, на котором установлен весь вакуумный агрегат, позволяет для любого размера изделия поддерживать строго горизонтальный выход бруса, имеющего вследствие этого низкий уровень внутреннего напряжения (»54). При очень обширном и разнообразном ассортименте работа идет с применением двух или даже трех стационарных установок для резки. Такие установки обслуживаются одним вакуумным агрегатом, который смонтирован на передвижном шасси со встроенным механизмом подъема и опускания и размещается то у одной, то у другой линии резки (»55). Установки такого рода изготавливаются примерно с 1980 г.

4.5 Прочее оборудование

Режим работы экструдера с течением времени изменился от чисто механического и затем полуавтоматического к полностью автоматическому, с управлением через компьютер. В соответствии с этим увеличилось число до-



» 52 Аппараты ручной резки: А) с войлочными валиками для резки кирпичей; В) для черепицы «бобровый хвост» и пазовой ленточной черепицы; С) автоматический резчик заготовок черепицы



» 54 Вакуумный агрегат, установленный на механизме подъема и опускания



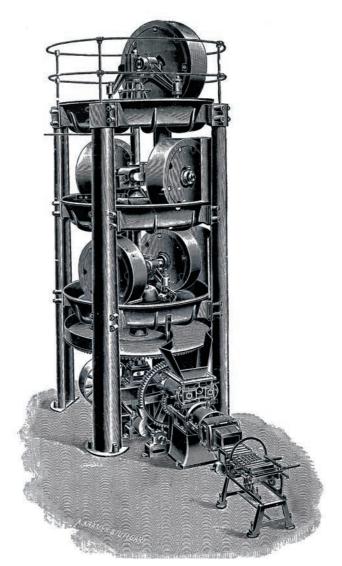
» 55 Вакуумный агрегат, установленный на механизме подъема и опускания с шасси

полнительных устройств, которые превращают экструдер в хорошо функционирующую формующую систему. Эти устройства так многочисленны, что их невозможно детально описать в рамках настоящей статьи. Назовем основные из них:

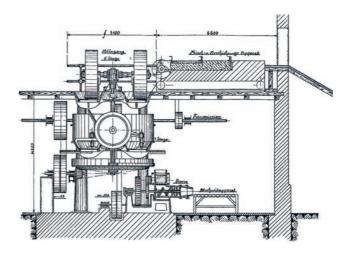
- > устройства контроля;
- устройства для генерирования вакуума, пара и сжатого воздуха, для нагрева и охлаждения;
- > приводные двигатели;
- > электроуправление;
- > системы регулирования скорости движения бруса;
- программное обеспечение для выполнения профилактического ремонта и техобслуживания и другое оснащение, которое в случае необходимости подбирается индивидуально со специальным расчетом параметров.

5. Необычные экструзивные системы

Фирма Händle всегда производила экструзивные системы, которые выступали из обычного ряда. Некоторые из таких систем кратко описаны ниже.



» 56 Комбинированная установка с трехъярусным бегуном

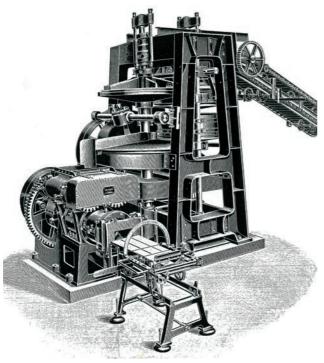


» 57 Комбинированная установка с двухъярусным бегуном

5.1 Комбинированная установка с бегуном

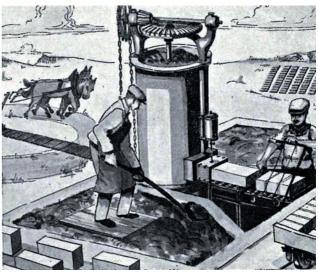
Разработанная в 1912 г. комбинированная установка имела трехъярусный бегун со сборной тарелкой, через который осуществлялась загрузка подсоединенного экструдера (**»56**). У двух машин был общий привод, мощность которого составляла ок. 50 л. с. Производительность была на уровне 20-30 тыс. стандартных кирпичей за 10 часов. Всего было создано только три такие установки, потому что режим их работы из-за общего привода был

www.zi-online.info Zi Russia 3 2014 13



» 58 Комбинированная установка с мельницей для помола глины

не очень гибким в отношении настройки скорости вращения. Более успешной получилась установка с двойным бегуном, с «аппаратом для смешивания и загрузки», изобретенным Händle в 1908 г., и с установленным непосредственно под ним кирпичеделательным прессом. Здесь все механизмы приводились в действие раздельно через трансмиссию (»57).



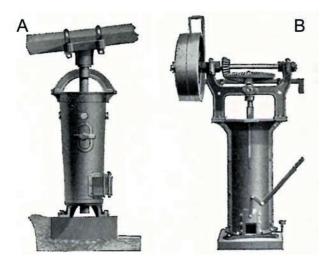
» 59 Глинорезка с конным приводом

5.2 Комбинированная установка с мельницей для помола глины

В 1910 г., создавая «новейшую машину Händle DRP Nr. 231 268 для подготовки смеси», фирма разработала первую мельницу для помола глины. Она была соединена с установленным прямо рядом кирпичеделательным прессом с ручным резчиком (»58). Производительность установки составляла 3,5 тыс. стандартных кирпичей в час. Мельница для помола глины состояла из верхней и нижней чаш бегуна, каждая из которых имела по одному перфорированному и одному неперфорированному растирающему диску. Диски, укрепленные на вертикальном валу, вращались в противоположных направлениях, растирая глину. Для регулирования пропускной способности и тонкости помола положение чаш можно было менять. Поскольку уровень раз-



» 60 Самоходная установка, готовая к отправке (ок. 1930 г.)



» 61 Глинорезка: А) с приводом через тяговый брус В) с ременным приводом

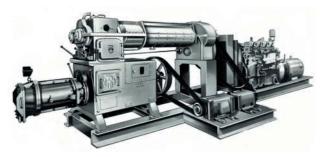
вития технологии материалов в то время еще не позволял изготавливать стойкие к истиранию диски, мельница для помола глины не получила распространения.

5.3 Вертикальные глинорезки на гужевой тяге

В период между 1920 и 1940 гг. фирма Händle предлагала вертикальные глинорезки, то есть вертикальные червячные прессы, которые выполнялись в трех вариантах (***59** и ***61**). В проспекте говорилось: «Машина служит для изготовления строительного кирпича в таких местностях, где нет иного источника энергии, кроме силы животных». Наряду с двумя видами привода, рассчитанными на гужевую тягу (один — через конный ворот, другой — напрямую через тяговый брус) существовал еще и третий вариант, а именно ременной привод — на случай, если имелся, например, локомобиль. Диаметр цилиндра составлял 650 мм, высота цилиндра — 1 250 мм. Вокруг глинорезки размещались 2 глинохранилища, в которых сырьевой материал вылеживался в течение ночи для насыщения влагой и для перехода в удобное для переработки состояние. Загрузка материала про-



» 62 Самоходная установка с одновальным смесителем

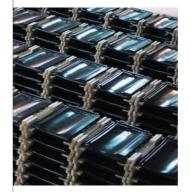


» 63 Самоходная установка с двухвальным смесителем





Качество CLEIA







Почему мы получаем самые амбициозные проекты?

Компетенция, выполнение обязательств, надежность Более 50 лет в керамической промышленности 600 установок по всему миру Модернизация, заводы "под ключ" и послегарантийное обслуживание

Технические решения по комплексному проектированию "под ключ"

www.cleia.ru

www.zi-online.info Zi Russia 3 2014 15



» 64 Самоходная установка с тарельчатым питателем, смонтированная на прицепе



» 65 Червячный пресс с двойным выходом

изводилась вручную. При использовании конного ворота и привода через тяговый брус с упряжкой из 2-4 тягловых животных (как правило, лошадей) достигали частоты вращения вала шнека от 2 до 3 об/мин и производительности от 300 до 600 полнотелых кирпичей стандартного размера в час. В случае ременного привода частота вращения была от 10 до 15 об/мин, производительность составляла примерно 800—1200 полнотелых кирпичей в час.

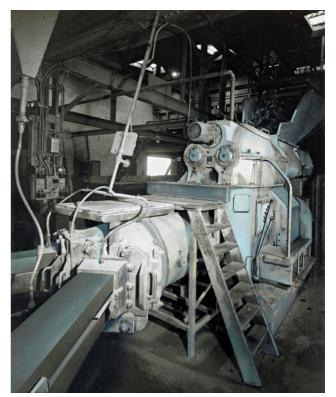
5.4 Самоходные установки

16

Для покрытия временной потребности в строительном кирпиче, например, при строительстве школы, больницы, церкви и проч., в особенности в странах Африки, Южной Америки и Азии, Händle начиная с 1920 г. изготавливала самоходные так называемые «кирпичные машины-агрегаты», способные генерировать силу, которые легко транспортировались к соответствующей строительной площадке (**»60**).

Заказывали такие агрегаты вплоть до 1980 г. главным образом миссионерские общества, после войны еще и организации, оказывающие помощь развивающимся странам, а также строительные фирмы.

Агрегат имел раму из профильной стали, на которой были установлены червячный пресс, смеситель и дизельный мотор для трансмиссионного привода, а позже дизельный генератор для электропривода. К этому добавлялись 5-метровый ленточный транспортер, приводимый в действие через цепь от валов смесителя, и ручной резчик. Первоначально использовался одновальный смеситель с диаметром камеры 400 мм. Позже его заменил двухвальный смеситель (диаметр камеры 700 мм), всегда без использования ваку-



» 66 Червячный пресс, работающий на две линии резки

ума, поскольку это усложнило бы обслуживание (»62 und **»63**). Правда, в последних поставках среди установок были и с вакуумным двухвальным смесителем, а также с автоматическим резчиком. Существовали еще установки, смонтированные прямо на прицепе с дополнительным тарельчатым питателем для подготовки сырья и дозирования (**»64**). Типы прессов тоже менялись со временем. До 1960 г. использовался кирпичеделательный пресс модели 00/2, цилиндр которого имел диаметр 300 мм, поскольку он был надежным, простым в обслуживании и недорогим. С 1952 г. устанавливался также пресс РZ 35а (диаметр цилиндра – 350 мм). Производительность агрегата составляла 800-3000 строительных кирпичей стандартного размера в час. Валюшки сушились на открытом воздухе на земле, прикрываемые от яркого солнца или дождя соломенными матами. Обжиг кирпича осуществлялся обычно в напольной печи.

5.5 Экструдер для двух линий резки

До внедрения в 1970-е гг. струнных моделей резчик был для формующей установки «бутылочным горлышком», ограничивающим ее производительность. Чтобы полнее использовать пропускную способность червячного пресса, его оснастили двойной прессующей головкой, позволявшей работать одновременно с двумя линиями резки. Два выхода были расположены под углом 60°. В прессующей головке находился переставляемый разделительный нож, который мог регулировать поступление материала в оба выхода. Таким образом удалось почти удвоить производительность. Этот метод был применим прежде всего для производства строительного кирпича малого размера (»65 und »66).

Продолжение следует.

Händle GmbH Maschinen und Anlagenbau www.haendle.com

Diapason Premium – интегрированный пакет программного обеспечения для средств управления и контроля

В промышленной среде, где производительность и финансовые показатели получают все большее стратегическое значение, фирма Ceric Technologies поставляет на рынок новый инновационный и высокоэффективный продукт: Diapason Premium. Его различные модули позволяют по-новому взглянуть на функционирование кирпичного производства и достигнуть максимально возможной во всех отношениях эффективности производственного оборудования.

1 Введение

В 2012 году бельгийская группа Еtex поручила фирме Сегіс построить кейзинговую печь для своего завода в городе Косьцян (Польша). Новый завод мощностью 30 миллионов крупноформатных черепиц (10 шт/м2) с обжигом в огнеупорных монокассетах был построен с нуля. В результате реализации проекта стало возможным высокое качество производства черепицы и доборных элементов, и это при очень малом расходе электроэнергии. Ширина канала печи составляет более 10 метров. Это самая большая кейзинговая печь, когда-либо построенная фирмой Сегіс. Оснащение печи включает новейшие технические разработки компании Ceric Technologies, например, оборудование высокотемпературного перемешивания по типу термобустера, которое позволяет снизить энергопотребление и обеспечить равномерный обжиг.

Затем в 2013 году группа компаний Еtex занялась поиском эффективной и надежной программы контроля с удобным интерфейсом, которая должна была упростить процесс выбора производственных решений. Критериями поиска для Etex были быстрый и понятный поток информации, передаваемый оператору, возможность оперативного контроля производственного процесса, а также простая и эффективная отчетность для правления компании. Фирма Сегіс должна была постепенно объединить все сферы производства от подготовки сырья до формирования поддонов.

Коммерческо-технический директор компании Ceric Technologies, Льонель Дюмон, отмечает: «Благодаря нашим инновационным возможностям, опыту и уникальной, широко представленной на рынке системе организации производства нам удалось интегрировать в модель все оборудования и устройства, в том числе и других производителей. Благодаря нашему 25-летнему опыту изготов-



» 1 Блок-схема производственного процесса



ления производственного оборудования «под ключ» мы успешно реализовали этот сложный проект». Таким образом, фирма Etex может легко управлять всем производственным процессом в режиме реального времени.

2 Программа Diapason Premium

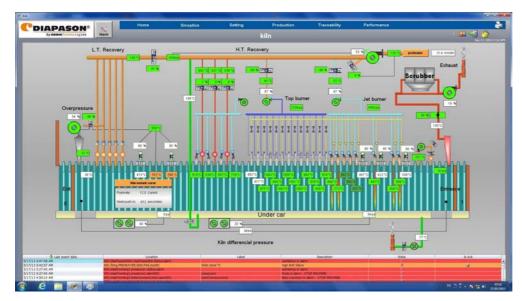
В стандартную комплектацию программы Diapason входит регистрация объема продукции на линии приготовления глиняного сырья и формовочной линии, управление и контроль печи и сушильной камеры, регистрация сбоев и неисправностей, управление кодами продукта, запись кривой обжига после подачи печной вагонетки и т. д.

Для программного обеспечения системы управления производством фирма Ceric разработала премиум-версию программы Diapason. С ее помощью можно выполнить высокопродуктивную обработку данных, обеспечить коммуникацию, а также произвести анализ продуктивности. Премиум-версия совместима практически со всеми предыдущими версиями системы управления, которые были созданы группой компаний Ceric.



» 2 Блок-схема сушильной камеры

www.zi-online.info



» 3 Блок-схема печи



» 4 Детальное представление данных, собранных на одной из установок для расчета TRS и индуцированных Pareto-графиков

2.1 TRS – мощная аналитическая программа

Фирма Ceric включила в программу Diapason Premium индикаторы эффективности с обозначением «TRS» (индивидуальный коэффициент использования оборудования и производственных отделов) и результативности (производительность оборудования). TRS — специальный термин для обозначения коэффициента использования производственной линии, который определяется следующей формулой:

TRS = полезное время/использованное время

TRS локализует и отображает причины производственных убытков, подразделяя их на различные категории, которые пользователь может идентифицировать с помощью графического пользовательского интерфейса про-

граммы Diapason Premium. Указанные операции можно выполнить отдельно для каждого производственного отдела и/или для каждой отдельной установки с программой Diapason.

На основе записей TRS программа Diapason Premium позволяет составить детальный анализ функционирования и сбоев отдельного агрегата или группы машин. На фирме Etex, например, начальник производства может подготовить с ее помощью анализ всех производственных отделов (штабелирование продукции, производственный процесс на прессе и так далее) и определить необходимые мероприятия для предотвращения критических ограничений и сбоев. В результате он может видеть, как взаимодействуют разные производственные отделы на заводе. И все это в упрощенном, визуальном, графическом и удобном виде.

2.2 Дружелюбный интерфейс, отчетность и помощь в поиске решений

Операторы оборудования работают в единой среде, с единым пользовательским интерфейсом — вне зависимости от того, о каком устройстве, оборудовании или производителе идет речь (линия подготовки глиняного сырья, пресс, сушильная камера, печь и так далее).

Данные доступны для всех авторизованных сотрудников и могут быть переданы через стандартные программы составления отчетности или просто в документах Excel или Open Office. При этом может быть установлена конфигурация различной классификации уровней привилегий. Программа Diapason Premium включает функцию электронной почты, с помощью которой сотрудники производственного и технического отделов могут получать конфигурируемые отчеты о работе оборудования во время рабочих смен. Технические руководители получают отчет о состоянии машин с указанием наиболее часто встречающихся неисправностей (Pareto*). Графики баланса производства и энергопотребления передаются начальнику производства.

Эти балансы составляются в соответствии со спецификацией оборудования и/или получателей, вследствие чего их можно легко привязать к различным внутренним программам отчетности и системе контроля качества оборудования. Также следует отметить, что благодаря собственной веб-среде (Java) возможна связь с сервером оборудования в безопасном режиме предприятия.

2.3 Пример отчета об эффективности производства – производственный брак (»5)

Синтез различных масок можно также отправить по электронной почте. Благодаря программе Diapason Premium не требуется вручную рассчитывать производственные скорости оборудования. Управление производством существенно упрощается и автоматизируется с помощью автоматического расчета заданных значений (скорость, температура, влажность...). Также можно изобразить общие кривые (температура и воздушный поток) печной вагонетки во время прохождения одного пункта обжига. В результате расчета собственных заданных значений обеспечивается автоматическая регулировка оборудования. Поэтому фирма Ceric предусмотрела проверочный модуль, который контролирует расход электроэнергии в режиме реального времени и составляет минимальный баланс энергопотребления для предприятия.

3 Последующие разработки

Фирма Сегіс разрабатывает в настоящий момент новую функцию логистической системы поставки, чтобы помочь своим заказчикам организовать производственные потоки между площадками и филиалами в Европе. Эта

Система управления производством MES (Manufacturing Execution System)

Программа Diapason Premium является новейшим дополнением производственной программы для средств наблюдения и контроля, которое было разработано в компании Ceric Technologies для кирпичной промышленности. Это современная и простая система управления производством с удобным интерфейсом — MES (Manufacturing Execution System — пакет программного обеспечения для управления и сопровождения в процессе поиска решения). Программа Diapason Premium является идеальным приложением для тех производителей продукции из грубой и тонкой керамики, которые намерены повысить производственную и финансовую эффективность оборудования и управлять производством более эффективно. Программа позволяет контролировать производственный процесс в полном объеме.

Программа Diapason Premium с весьма разнообразными функциями построена на базе лицензированного программного обеспечения MES компании, которая занимается разработкой и созданием промышленных систем управления в соответствии с самыми современными требованиями. Наряду с распределением ресурсов предприятия (ERP) система MES контролирует и производственные процессы. Эта усовершенствованная система контроля производственного процесса может взаимодействовать с любым оборудованием на заводе (печи, сушильные камеры, роботы, пресс, измельчающее оборудование и др.). Программа Diapason Premium передает команды и управляет производством.

Еще одним преимуществом является возможность взаимодействовать со всеми доступными решениями ERP (SAP, Oracle, Sage и пр.). Так как все уровни программного обеспечения основаны на прикладной платформе Java, заказчик может самостоятельно выбирать операционную



» Место системы MES в информационной цепочке оборудования

систему (Windows, Linux, и т.д.). Благодаря этой уникальной платформе фирма Ceric предлагает своим клиентам возможность доступа с единого интерфейса ко всему оборудованию (и всем программам), вне зависимости от того, произведено ли оно компанией Ceric или другими поставщиками. В производственной среде можно взаимодействовать со всеми системами управления ПЛК (Schneider, Siemens, Allen Bradley/Rockwell, Omron, Fanuc и так далее), всеми интеллектуальными интерфейсами (электросеть или инструменты для анализа среды сгорания и так далее) или промышленным оборудованием с интегрированным ОРС2. ОРС: открытый стандартный интерфейс, который позволяет выполнять соединение «подключай и работай» между различными компонентами системы автоматизации. В сфере управления данными фирма CERIC использовала одну из наиболее популярных в мире баз данных – «My SQL by Oracle». Платформа обеспечивает непрерывную работу с накоплением данных в памяти и доступом к ним.

www.zi-online.info Zi Russia 3 2014

^{*} Диаграмма Pareto отображает в графическом виде значение различных причин одного процесса. График помогает идентифицировать важнейшие причины общего эффекта и выбрать мероприятия, нацеленные на улучшение ситуации.



» 5 Стандартное отображение панели приборов TRS

функция служит для улучшения логистического хозяйства и организации поставок с одной складской площадки на другую. Поэтому в разработке находится еще одна новинка — модуль отчетности для финансовой системы обеспечит холдинговым структурам сочетание производственных и финансовых данных (по темам: электроэнергия, производственные темпы, расходные материалы, ежедневное количество работающих сотрудников и др.).

Ceric Technologies

www.ceric.com



» 6 Для всех авторизованных сотрудников данные доступны в стандартных программах отчетности или просто в Excel или программах Open Office

» 6 Сравнительная таблица функций контроля

Функции CDIAPASON® by сение Тесhnologies	Наиболее часто исполь- зуемые функции контроля	Diapason Premium
Управление/контроль печи и сушильной камеры с блок-схемами	V	٧
Блок-схема подготовки/формования	V	V
Регистрация событий и кривой распределения температуры	V	V
Простое управление рецептурой изделий для обработки в печи и сушильной камере	V	٧
Индивидуальный контроль эффективности работы отделов	V	V
Долговременная запись показателей	V	V
Анализ неисправностей	V	V
Мониторинг движения печной вагонетки	V	٧
Определение схемы движения печной вагонетки		V
Выдача статистики подачи печной вагонетки (Exel)		٧
Выдача сообщений: производство, эффективность, энергопотребление		V
Комплексное управление процессом производства и технического обслуживания		٧
Модуль мониторинга качества		٧
Управление и автоматический расчет заданных значений в печи или сушильной камеры в соответствии со скоростью подачи		٧
Управление и анализ детализированной статистики всех зарегистрированных данных: эффективность, неисправности, производство, качество, энергопотребление, техническое обслуживание		V
Создание панели приборов согласно Е60 182		V
Составление и автоматическая рассылка сообщений согласно параметрам		٧
Модуль контроля энергии (отдел за отделом)		V
Защищенный веб-сервис удаленного доступа		V
Расширенная настройка экрана и статистики с учетом специфики применения у клиента		V

Различия технологических свойств трех основных глинистых минералов – каолинита, иллита и монтмориллонита. Часть 1

Вследствие различий в кристаллической структуре основные глинистые минералы каолинит, иллит и монтмориллонит имеют разные физические и технологические свойства. Кроме того, в результате различных условий образования и нарушений залегания основных глинистых минералов часто встречаются две или три их разновидности, которые отличаются размером зерна и химическим составом. В статье представлены результаты статических анализов большого количества исходных материалов и масс для изготовления кирпича, которые наглядно и с цифрами демонстрируют различия в свойствах формования, сушки и обжига разных глинистых минералов.

1 Введение

Сегодня большую популярность приобрели такие термины как нанотехнологии и нанопорошки. Однако существует материал, который используется на протяжении тысячелетий и особенные свойства которого обусловлены частицами, размер которых лежит в нанодиапазоне – это глина. [1].

Выдающимися свойствами глины являются высокая пластичность, обеспечивающая хорошую формуемость массы во влажном состоянии, и образование после обжига прочных керамических черепков. Благодаря своей распространенности в разных частях света глина стала важным материалом для изготовления сосудов и строительным материалом во всех культурах. Однако чрезвычайно малый размер частиц глины в течение длительного времени затруднял точное изучение этого материала.

Глинистые минералы состоят из тонких, невидимых невооруженным глазом минеральных частиц с размером зерна менее 20 мкм. Насколько малы частички глины, показывает следующее сравнение: если увеличить футбольный мяч до размеров земного шара, то коллоидальная (от греческого kolla, «клей» и eidos, «вид, форма») частица глинистого минерала будет иметь размер всего 1 м.

Также примечательна удельная поверхность частицы глинистого минерала. Площадь центрального круга футбольного поля с радиусом 9,15 м составляет 66 м². Такую же поверхность имеет всего один грамм глины, содержащейся в кубике с длиной стороны 8 мм.

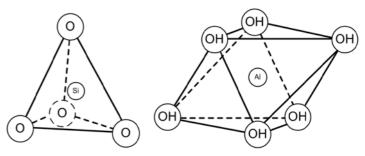
Первоначально «глинная субстанция» считалась аморфной вследствие небольшого размера частиц. Различия в кристаллической структуре разных глинистых минералов были открыты лишь в 20-х годах двадцатого века благодаря идеям Макса фон Лауэ и последующему появлению рентгеновской дифрактометрии. Впервые форму зерен глинистых минералов удалось увидеть в 1940-е годы с помощью растрового электронного микроскопа, разработанного пионером телевидения Манфредом фон Арденне [2].

Вскоре с помощью этих и по сей день используемых методов измерений, а также дифференциального термоанализа, термодилатометрии и химического анализа были открыты самые разные глинистые минералы.

Самыми часто встречающимися в глинах и суглинках глинистыми минералами являются минералы каолинитной, слюдяной и монтмориллонитной группы. Вследствие различий в условиях образования и кристаллической

структуре свойства глинистых минералов также сильно различаются.

Свойства глинистых минералов оказывают влияние на технологический процесс на всех его этапах. Поэтому сведения о различиях в поведении материалов во время формования, сушки и обжига представляют особый интерес для сотрудников заводов по производству кирпича. Именно данной теме посвящена предлагаемая статья.



» 1 Элементы строения силикатов со слоистой структурой: тетраэдр SiO_4 и октаэдр $Al(O,OH)_6$ согласно [4]

2 Основы

Глинистые минералы обнаруживаются на земной поверхности практически повсеместно. В различных соотношениях глинистые минералы встречаются в садовой почве, полевых почвах, глинах, суглинках, песках, а также в отвердевших осадках, таких как песчаник и известняк. Почти половина всех отвердевших осадков состоят из глинистых пород [3].

Глинистые минералы образуются при выветривании появившихся на земной поверхности в результате вулканизма, изверженных горных пород, основными составляющими которых являются полевые шпаты, кварц и слюда. Механизмами выветривания являются химическая коррозия, вызванная кислотными осадками, содержащими двуокись углерода, или гуминовыми кислотами, содержащимися в почвенных растворах, а также механическая эрозия в результате воздействия ветра, дождя, мороза и колебаний температуры. Вследствие особенной роли воды в процессе выветривания глины возникают преимущественно из содержащих воду (гидролизованных) алюмосиликатов

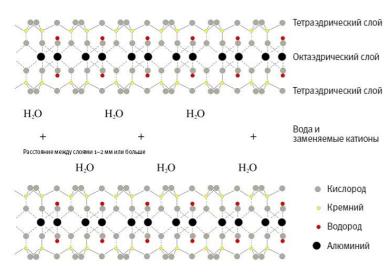
Атомы и ионы, образующие структурные элементы решетки минералов, располагаются таким образом, что

www.zi-online.info

между ними остается минимально возможные промежутки. Атом кремния по сравнению с другими атомами настолько мал, что вокруг него могут располагаться только четыре других атома. Атомы кремния не имеют сродства друг с другом, однако имеют сродство с атомом кислорода, размер которого в 3,5 раза больше.

Отношение радиусов ионов кислорода и алюминия равно 0,4, поэтому алюминий может иметь как четверную, так и шестерную координацию. Тетраэдры $\mathrm{SiO_4}$ и октаэдры $\mathrm{Al(O,\,OH)_6}$, расположенные рядами в практически бесконечных плоских слоях, образуют элементы строения силикатов со слоистой структурой (**x1**). Этот механизм образования слоев также объясняет и образование частиц глинистых минералов, имеющих преимущественно форму пластинок.

Каолинит представляет собой так называемый двухслойный глинистый минерал, он состоит из одного октаэдрического и одного тетраэдрического слоев. Иллит



» 2 Структура слоя монтмориллонита согласно [5]

»1 SiO и монтмориллонит являются трехслойными глинистыми минералами. состоящими из одного октаэдрического и двух тетраэдрических слоев. В смешанно-слойных минералах ионы Si⁴+ − в центрах тетраэдров могут замещаться ионами Al³+. Таким же образом ионы алюминия в центрах октаэдров могут замещаться ионами магния или железа. В подобных случаях кристаллическая решетка не является электрически нейтральной, происходит инфильтрация катионов в промежуточные слои трехслойных минералов. Они могут оказаться окруженными диполями воды, в результате чего происходит набухание. Известным примером этого является монтмориллонит, в котором в результате присоединения молекул воды расстояние между плоскостями кристаллической решетки увеличивается вдвое (»2).

Не существует месторождений, на которых присутствовал бы только один глинистый минерал. В исходных материалах для изготовления кирпича часто присутствуют все три основных глинистых минерала. Кроме того, глины и суглинки содержат и другие глинистые минералы (хлорит, вермикулит и глинистые минералы со смешаннослойной структурой) и неглинистые минералы (кварцевый песок, слюда, полевые шпаты, карбонаты, соединения железа и органические элементы).

Данная статья основана на статистических анализах большого количества глинистых материалов, в ходе которых рассчитывалось влияние глинистых и неглинистых минералов на результаты измерений различных лабора-

торных исследований [6-8]. В результате исследований была определена высокая и очень высокая корреляция между минеральным составом и измеренными технологическими свойствами. Кроме того, на основании статистических анализов удалость вывести корреляционнорегрессивные уравнения, которые при известном минеральном составе глин и масс позволяют с приемлемой точностью рассчитать технологические параметры.

Знание характерных свойств отдельных минералов и особенностей их поведения в минеральных смесях является ключом к фундаментальной оценке, классификации и направленному воздействию на технологические свойства глин, суглинков и керамических масс. В статье рассматриваются только технологические различия между основными глинистыми материалами. Заинтересованному читателю, желающему получить более подробную информацию об условиях образования, материальных и керамико-технологических характеристиках остальных глинистых и неглинистых минералов, а также граничных условиях статистических анализов, рекомендуется ознакомиться с публикациями [6 и 7].

3 Классификация и свойства различных глинистых минералов

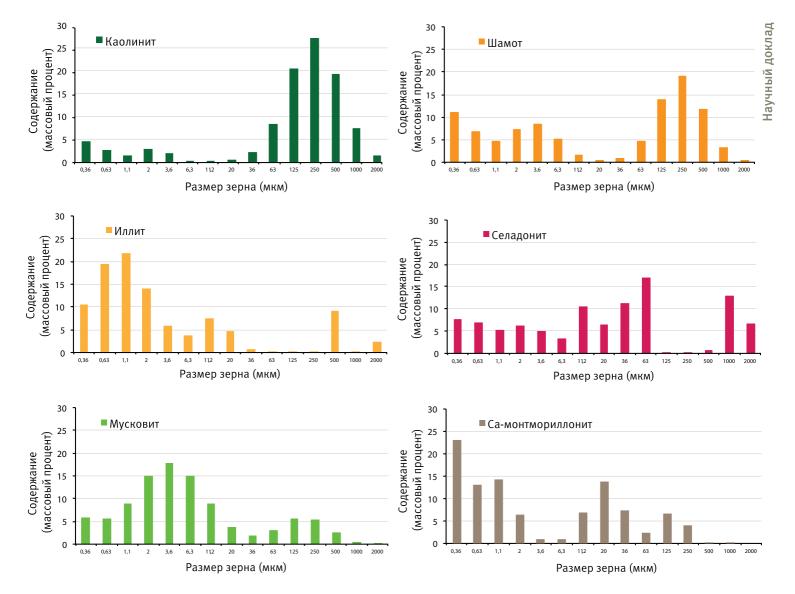
Вследствие различных условий образования и нарушений залегания основных глинистых минералов часто встречаются две или три их разновидности. Они отличаются размером зерна и химическим составом, а также керамико-технологическими свойствами.

Для того чтобы определить, какой диапазон размеров зерна имеют различные глинистые минералы, в статистических анализах было исследовано 150 глинистых материалов и масс [7], и была проанализирована корреляция между составом глинистого минерала и долей соответствующей гранулометрической фракции. Для отдельных фракций были получены коэффициенты корреляции от 0,6 до 0,8. Таким образом, со значительной долей уверенности можно предположить, что минералы имеют предсказуемый диапазон размеров зерна.

Для наглядного представления гранулометрического состава, определенного с помощью ситового и седиментационного анализа, используются гистограммы распределения по классам крупности или кумулятивные кривые подрешетного продукта на полулогарифмической сетке. Если естественные гранулометрические составы вносятся в гистограмму распределения по классам крупности, и соответствующие значения гранулометрических фракций соединяются одной линией, распределения в целом приближаются к распределению Гаусса. Было установлено, что у каждого из глинистых минералов как минимум два сильно отличающихся друг от друга диапазона размеров зерна, то есть глинистые минералы имеют бимодальный или даже полимодальный гранулометрический состав (»3).

Бимодальный гранулометрический состав был определен у вермикулита, который в настоящей статье не рассматривается. Каолинит, шамот и мусковит имеют три, а Са-монтмориллонит, иллит и селадонит — четыре максимума. Проявление нескольких явно выраженных максимумов может быть связано с естественными отклонениями при образовании минералов, а также частично с диагенетическим процессом отвердевания и агломерации частиц глины и неполным освобождением части исследованных образцов.

На **»4** показана кумулятивная кривая подрешетного продукта глинистого минерала, построенная на гистограмме распределения по классам крупности. Обычно в почвоведении считается, что размер зерна глины не пре-

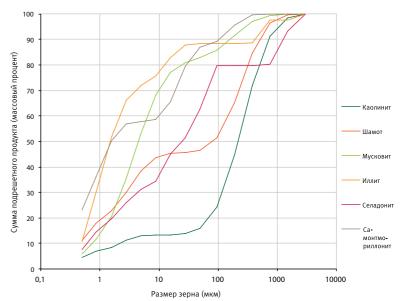


» **3** Гистограмма распределения по классам крупности основных глинистых минералов и их разновидностей

вышает 2 мкм. Как показывает **»4**, данная классификация достаточно условна, поскольку в преобладающем большинстве глинистых минералов гранулометрические фракции превышают границу 2 мкм. Выдающиеся свойства глинистых минералов обусловлены мельчайшими частицами глинистых минералов в коллоидном диапазоне от 1 до 500 нм (0,001–0,5 мкм).

При сравнении значений 50 % подрешетного продукта монтмориллонита, иллита и каолинита видно, что размер зерна 50 % подрешетного продукта каолинита на два десятичных порядка больше, чем у монтмориллонита и иллита. Мусковит, селадонит и шамот по своим значениям 50 % подрешетного продукта достаточно равномерно распределены в пределах указанного диапазона. Здесь отмечается первое различие в свойствах глинистых минералов.

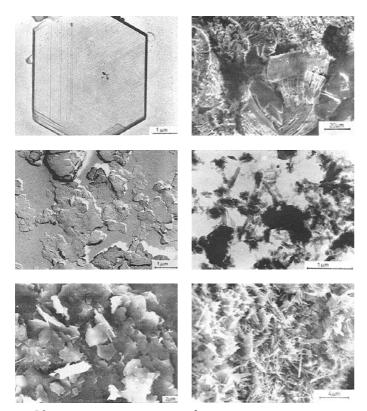
Крупнозернистые, хорошо сформировавшиеся пластинки каолинита практически не имеют свойств глинистого минерала (»5a) и совсем не имеют, если пластинки каолинита представлены в виде скоплений «монетных столбиков». как показано на »5b. Только после сильного выветривания глин из каолиновых месторождений или, как принято в тонкой керамике, вымывания, полученные таким образом мельчайшие частицы проявляют свойства глинистых минералов. Мельчайшие частицы каолинита (»5c) по своему размеру и форме зерен лишь фрагмен-



» 4 Кумулятивные кривые подрешетного продукта основных глинистых митнералов и их разновидностей

тарно схожи с крупными, хорошо сформировавшимися шестиугольными пластинками каолинита (**»5a**).

www.zi-online.info Zi Russia 3 2014 23



» 5 Электронно-микроскопические изображения глинистых минералов согласно [10]

- а) хорошо сформировавшиеся шестиугольные пластинки каолинита
- b) пластинки каолинита в виде скоплений «монетных столбиков
- с) сильно выветрившийся каолинит (шамот)
- d) селадонит
- е) иллит
- f) тонковолокнистый монтмориллонит

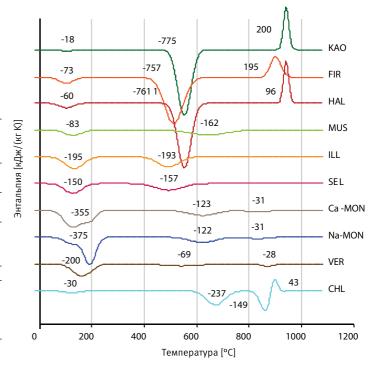
В дифференциальном термическом анализе (DTA) каолинит и шамот различаются по экзотермической реакции в диапазоне температур 900–1000 °С. Границей является температура 950 °С. Если пик реакции определяется в диапазоне температур 960–980 °С, то делается заключение о хорошо кристаллизованном каолините, если в диапазоне 910–940 °С, то о шамоте (»6).

В кристаллической решетке мелкозернистого каолинита происходит усиленное замещение атомов алюминия атомами железа и титана (**»таблица 1**), в результате чего в кристаллической решетке возникают дефекты. В немецкоговорящих странах для обозначения мелкозернистого неупорядоченного каолинита используется термин Fireclay (шамот). В англоязычных странах термин Fireclay (шамот) преимущественно обозначает неупорядоченную глину с высокой жаростойкостью, содержащую как каолинит, так и другие минералы. Она часто используется для изготовления огнеупорных изделий.

В горных породах и глинах часто присутствует слюда в форме пластинок, которая используется в промышленности как электроизоляционный материал. В минералогии наиболее часто встречающаяся слюда называется мусковит, а ее тонкочешуйчатая разновидность — серицит. Гораздо реже в глинах встречается относительно нестойкая, содержащая много железа, слюда, называемая биотит. Слюда не имеет свойств глинистых минералов. Тем не менее, при выветривании слюды могут образовываться слюдообразные глинистые минералы.

Среди слюдообразных глинистых минералов различают мелкозернистый маложелезистый иллит (**»**5e) и лейстовидный селадонит с более крупным зерном и высоким содержанием железа (**»**5d). Модификацию проще всего определить с помощью дилатометрического исследования. При нагреве до температуры 600–800 °С иллит расширяется на 0,78 %, в то время как селадонит дает усадку на 0,3 %. Мусковит в указанном диапазоне температур демонстрирует сильное расширение на 1,94 % (**»**7). Кроме того, различить оба слюдообразных глинистых минерала можно по химическому составу, который сильно отличается (**»таблица 1**).

Монтмориллонит является основным компонентом бентонитов, которые используются в качестве формовочных смесей в литейном производстве или бурового раствора при добыче нефти. Различают кальциевый и натриевый монтмориллонит. Кальциевый тип встречается преимущественно на суше, натриевый тип, как правило,



» 6 Дифференциальный термический анализ глинистых минералов

» Таблица 1 Средние химические составы представителей основных групп минералов по результатам собственных исследований и [9]

и таблица в средние химические составы представителей основных групп минералов по результатам сооственных исследовании и [7]									
Минерал	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	Потеря при прокаливании
Каолинит	46,20	39,33	0,09	0,20	0,15	0,01	0,08	0,01	13,93
Шамот	47,55	32,54	2,80	0,10	0,20	0,44	0,05	2,30	14,02
Мусковит	45,70	38,92	=	-	-	11,67	=	=	3,71
Иллит	53,40	22,70	5,51	0,03	3,07	7,90	0,10	1,75	5,54
Селадонит	56,32	6,57	18,71	0,15	4,15	9,93	0,09	_	4,08
Монтмориллонит	60,90	20,70	5,70	1,90	4,16	0,20	0,30	1,20	4,94

указывает на образование в морской среде. Данные разновидности монтмориллонита можно различить с помощью дифференциального термического анализа сильно выраженных превращений двоякого рода по испарению физически связанной или межслоевой воды при температуре до 250 °C (»6).

Кальциевый монтмориллонит имеет самый малый размер зерна среди глинистых минералов. Он часто состоит всего из нескольких элементарных слоев и имеет размеры, близкие к атомарным. Форма зерна может разной, от нитевидной до хлопьевидной (»5f).

Из различных минералов могут образовываться так называемые смешанные слои. Содержание глинистых минералов в смешанных слоях определяется с помощью статистического анализа.

В **»таблице 1** представлен обзор химического состава глинистых минералов, содержащих, помимо соединений кремния и алюминия, также значительные доли щелочных, щелочноземельных соединений и соединений железа. Некоторые глинистые минералы часто имеют настолько высокое содержание какого-то определенного соединения, что оно оказывает решающее влияние на химические особенности материала:

- > SiO₂: монтмориллонит/иллит
- > Al₂O₃: каолинит/шамот
- У Fe₂O₃: селадонит
- > K₂O: мусковит/иллит

Литература

- [1] http://de.wikipedia.org/wiki/Ton
- [2] Ardenne, M. v.; Endell, K.; E.; Hofmann, U.: Untersuchungen feinster Fraktionen von Bentoniten und Tonböden mit dem Universal-Elektronenmikroskop, Berichte der DKG 21(1940) 6, S. 209-227
- [3] Tucker, M. E.: Einführung in die Sedimentpetrologie, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1985
- [4] Rösler, H.-J.; Starke, R.: Einführung in die Tonmineralogie, Bergakademie Freiberg 1967
- [5] http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Montmorillonit.svg
- [6] Ratzenberger, H.; Vogt, S.: Möglichkeiten zur Vorausberechnung des Formgebungs-, Trocknungsund Brennverhaltens grobkeramischer Tone

und Massen, Zi-Jahrbuch 1993, S. 70-111

[7] Vogt, S.; Vogt, R.: Zusammenhang zwischen Mineralbestand und fertigungstechnischen Eigenschaften von natürlichen Tonvorkommen und daraus hergestellten Massen für die Grobkeramik, Teil 1: Zi-Jahrbuch 2003, S. 114-126, Teil 2: Zi-Jahrbuch 2004, S. 78-103

[8] Vogt, S.; Vogt. R.: Mineralbestand und Trockenbiegefestigkeit von Tonen und grobkeramischen Massen – eine statistische Analyse, cfi/Ber. DKG 79 (2002) 10, S. D9-D14

- [9] Jasmund, K.; Lagaly, G.: Tonminerale und Tone, Steinkopff Verlag Darmstadt 1993
- [10] Henning, K.-H.; Störr, M.: Electron micrographs (TEM, SEM) of clays and clay minerals, Akademie-Verlag Berlin 1986
- [11] Schmidt, H.: Physikalische und chemische Untersuchungsverfahren in der Grobkeramik, Teil III Physikalische Grunduntersuchungen, Sprechsaal 112 (1979) H. 3, S. 163-169
- [12] Schmidt, H.: Physikalische und chemische Untersuchungsverfahren in der Grobkeramik, Teil VIII Bestimmung des Wasserbindevermögens nach Enslin, Sprechsaal 114 (1981) H.1, S. 19-20
- [13] Heim, D.: Tone und Tonminerale, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1990
- [14] Bain, J. A.: Zusammensetzung und Eigenschaften von Tonen verschiedener keramischer Einsatzgebiete, Ziegelindustrie International 40 (1987) H. 1, S. 6-10 (in Fortsetzungen)
- [15] Biehl, N.: Die Mineralanalyse, ein wichtiges Hilfsmittel zur Kennzeichnung der materialbedingten Trocknungseigenschaften grobkeramischer Rohstoffe, Silikattechnik 14 (1963) H. 3, S. 250–254
- [16] Biehl, N.; Müller, H.: Rohstoffbedingte Faktoren der Trocknungsempfindlichkeit bei grobkeramischen Rohstoffen und Massen, Deutsche Bauenzyklopädie, Verlag für Bauwesen Berlin 1964
- [17] Ratzenberger, H.: Möglichkeiten der Verminderung der Trocknungsempfindlichkeit keramischer Rohmaterialien, Ziegelindustrie International 39 (1986) H. 11, S. 594–599
- [18] Schmidt, H.: Physikalische und chemische Untersuchungsverfahren in der Grobkeramik, Teil V Ermittlung der Trockenempfindlichkeit, Sprechsaal 112 (1979) H. 9, S. 607-612
- [19] Ratzenberger, H.; Schulze, A.: Eine neue Möglichkeit zur Untersuchung des keram-technologischen Verhaltens toniger Materialien unter besonderer Berücksichtigung der mineralogischen Zusammensetzung, Zi-Jahrbuch 1996, S. 107-123
- [20] Babczinski, I.; Urban, H.: Das Mineraldreieck Illit-Kaolinit-Quarz, Keramische Zeitschrift 35 (1983) H. 10, S. 506-510
- [21] Ratzenberger, H.; Eppner, A.: Allgemeine Zusammenhänge zwischen Stoffbestand toniger Materialien und ihren trocknungsund brenntechnischen Eigenschaften, Zi-Jahrbuch 2006, S. 97-139



Innovative conveying systems



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

www.zi-online.info Zi Russia 3 2014 25

Причины повреждений в процессе обжига и их предотвращение

Часть 2. Реакции, снижающие прочность в зоне нагрева от 500 до 800 °C

Первая часть доклада была посвящена зависимым от диффузии реакциям в зоне нагрева до 500 °C (Zi Russia 2 2014). Во второй части исследуется обжиг кирпича на участке температур от 500 до 800 °C. Здесь имеют место процессы расширения и частично усадки, а также реакции твердых тел, снижающие прочность обрабатываемого керамического материала.

4 Процессы расширения и усадки

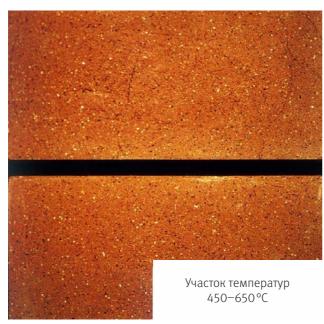
В процессе обжига в тоннельных печах кирпичных производств обжигаемые изделия не должны соприкасаться между собой; при этом все внутренние и наружные поверхности изделия должны нагреваться и охлаждаться одновременно. Толщиной материала, определяющей скорость нагрева и охлаждения, являются наиболее тонкие участки неперфорированных полнотелых кирпичей и клинкерных кирпичей, наибольшая толщина пустотелых облицовочных кирпичей и максимальная толщина кровельной черепицы. Поскольку обе внешние поверхности изделия одинаково участвуют в теплообмене с атмосферой печи, эффективная глубина проникновения теплового потока уменьшается до середины толщины.

Как достижимые, так и максимально допустимые скорости нагрева определяются толщиной материала, теплопроводностью, максимально допустимыми для соответствующей толщины нагреваемого сырца температурными градиентами и техническими условиями керамического производства. К числу последних может относиться, например, время, необходимое для адекватного протекания реакций твердых тел внутри сырца. В случае превы-

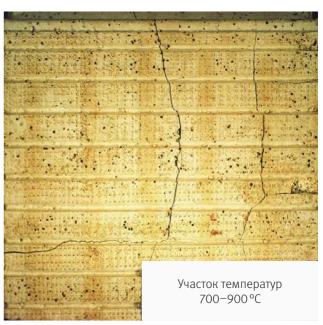
шения допустимой скорости возникает опасность образования трещин. Трещины от нагрева возникают в основном при следующих условиях:

- При нагреве материал испытывает относительно сильное расширение либо усадку в небольших областях температур
- При прохождении этих участков температур в сырце возникают значительные температурные перепады

При наличии обоих условий в сырце может возникать напряжение, приводящее к образованию трещин. Наибольшее расширение и увеличение расширения имеют место, как правило, в кирпиче-сырце на участке нагрева примерно от 450 до 600 °С, наибольшая усадка и наибольший прирост усадки — при температуре свыше 900 °С либо, при повышенном содержании извести в материале, на участке температур от 750 до 900 °С. Для возникновения таких повреждений, как трещины, деформации или ослабление микроструктуры, решающую роль играет третье условие: превышение эффективного уровня напряжения над прочностью (в основном, прочностью на разрыв) сырца или керамического черепка.



» 1 Разрезанный посередине полнотелый кирпич; в верхней части: с внутренними трещинами, в том числе вдоль текстур; в нижней части: без трещин



» 2 Внешние трещины на полнотелом кирпиче (тонкие сквозные и зияющие трещины)

Кроме того, в зоне нагрева могут образовываться трещины, действительные причины которых, а также отчасти и сам процесс образования трещин проистекают из предыдущих технологических этапов. Сюда относятся чрезмерно сильное текстурирование или разрывы текстур, а также напряжение и начальное растрескивание, вызванные слишком быстрой и неравномерной сушкой.

На рисунках от **»1** до **»3** показаны типичные для различных изделий повреждения при нагреве, которые могут возникать на участке температур от 500 до 800 °C (900 °C). На **»1** показан разрезанный посередине полнотелый кирпич; в верхней части фото — с внутренними трещинами, частично проходящими вдоль уровней текстур. Напротив, на кирпиче в нижней части фото трещины отсутствуют — благодаря правильно подобранной плавной скорости обжига. На полнотелых кирпичах на **»2** видны внешние трещины на лицевых или верхних гранях, как в виде тонких трещин по всей внешней поверхности, так и в виде зияющих трещин. На **»3** можно различить паутинообразные трещины на внешней перемычке многопустотного кирпича, причины возникновения которых следует искать на участке температур от 700 до 900 °C.

Способ образования повреждений на »1 и »2 соответствует следующему теоретическому предположению: вследствие перепада температур, возникающего в сырце в процессе нагрева, с одной стороны, и вызванного им состояния натяжения между поверхностью и сердцевиной, с другой, в сырце возникает значительное напряжение. В процессе нагрева температура внешнего слоя кирпича опережает температуру внутри него. При этом, в соответствии с дилатометрическими данными (см. »4), термическое расширение во внешнем слое прекращается при температуре свыше примерно 600 °C. Сердцевина же, где температура ниже, продолжает находиться в процессе расширения. Таким образом внешний слой подвергается растягивающей нагрузке. Возникающее в результате напряжение приводит к образованию трещин, если прочность материала оказывается недостаточной. Основной причиной повреждений является скачкообразное увеличение объема вследствие «кварцевого скачка» (перехода из альфа-кварца в бета-кварц) при температуре 573 °C. В пористых структурах, например, в высокопористых многопустотных кирпичах, расширение кварца проявляется в меньшей степени, чем в более плотных структурах.

На **»4** показаны процессы расширения и усадки сырья в зависимости от температуры по различным группам изделий. Важными признаками данных дилатометрических кривых являются:



 3 Паутинообразные трещины на внешней стороне многопустотного кирпича (известковая матрица)

- Термическое расширение начинается непосредственно с началом нагрева
- ➤ При температуре свыше 450 °C наблюдается постепенный подъем кривых
- Явно выраженная ступенчатая аномалия при 573 °С вызвана спонтанным преобразованием свободного кварца из его низкотемпературной формы в высокотемпературную (кварцевый скачок)
- На участке температур между 600 и 900 °С отсутствуют какие-либо существенные процессы расширения или усадки. Здесь термическое расширение компенсируется реакциями твердых тел
- ➤ При температуре свыше 900 °C начинается собственно процесс усадки при обжиге, усиливающийся с дальнейшим повышением температуры

У карбонатосодержащих материалов отмечается, начиная в ряде случаев с температуры в 750 °С, промежуточная усадка (известковый скачок) на узком участке температур (»5). При последующем повышении температуры эта промежуточная усадка переходит в фазу слабой усадки, которая отчасти даже характеризуется повторным расширением. На масштаб промежуточной усадки существенное влияние оказывает процентное содержание извести или доломитов, а также минералогический состав сырьевой смеси. У смесей с одинаковым минералогическим составом, но с различными отходами бумажного производства, наблюдается существенное влияние последних на процесс усадки.

Произведенные сравнения позволяют сделать следующий вывод: при обжиге крупноформатных кирпичей со значительной промежуточной усадкой ограничение процесса усадки, обусловленное разницами температур, может приводить к напряжениям в сырце и, соответственно, к образованию трещин, если эти напряжения не компенсируются деформациями внутри структуры сырца. Примером тому могут служить показанные на »З паутинообразные трещины на внешней перемычке многопустотного кирпича. Масштаб промежуточной усадки в значительной мере определяется скоростью нагрева в температурной области отслоения карбонатов.

5 Протекание реакций, снижающих прочность

Одной из важных предпосылок образования трещин является превышение эффективным уровнем напряжения предела прочности сырца/кирпича (в основном, прочности на разрыв) вследствие процессов расширения и усадки, а также разницы температур. Термическое расши-

рение или усадка, наряду с процессами, связанными с температурой и расположением, вызывают механические напряжения в сырце, остающимся хрупким на участке температур примерно до 800°C. Предел напряжения в значительной степени определяется прочностью (на разрыв) и особенностями хрупкого сырца. Твердые частицы сырца, в отличие от обожженного кирпича, пока еще не спеклись и удерживаются вместе такими поверхностными силами, как адгезия и внутреннее сцепление, поэтому обладают сравнительно невысокой прочностью. Представленные на **»6** и **»7** результаты исследований призваны объяснить процессы изменения прочности сырцов. На них показана взаимосвязь между температурой обжига и прочностью на растяжение при изгибе, а также прочностью на разрыв, установленных на основе исследования образцов для испытаний, изготовленных из сырья для производства облицовочного кирпича (VMz), кровельной черепицы (Dz) и многопустотного кирпича

(HLz). Прочность измерялась на образцах, обожженных

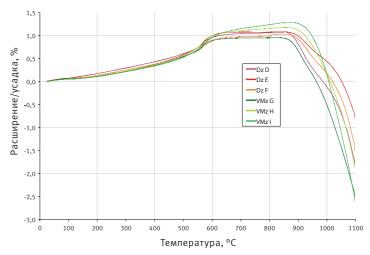
www.zi-online.info Zi Russia 3 2014

при определенных температурах и охлажденных до температуры помещения в щадящем режиме. Можно предположить, что при различных температурах соответствующие образцы вели бы себя иначе, чем при прохождении испытания на прочность при температуре помещения. Поэтому представленные значения прочности включают в себя определенные отклонения; тем не менее, указанные тенденции, согласно имеющимся на настоящий момент этим, сохраняются.

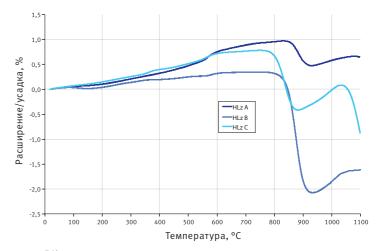
На основании данных об изменениях прочности можно со всей определенностью сделать следующий вывод: исходя из различных опорных данных о прочности сырцов, высушенных при температуре 105 °С, повышение температуры сначала приводит к незначительной потере либо, в отдельных случаях, к незначительному повышению прочности. На участке температур от 600 до 800 °С можно видеть явное падение по прочности, имеющее место, как тенденция, во всех образцах. Протекающие при температуре свыше 900 °С процессы спекания приводят к увеличению прочности, достигающей максимального значения при температуре окончательного обжига.

Исходным пунктом анализа изменений прочности являются значения прочности на растяжение при изгибе у сырцов, высушенных при температуре 105°C. Эти значения существенно различаются между собой в зависимости от минерального состава сырья. Влияющая на прочность более или менее сильная адгезия частиц обусловлена значительной удельной поверхностью глинистых минералов и сцеплением пластичных и непластичных компонентов с различным диаметром частиц. Сырье для производства облицовочного кирпича (VMz) содержит достаточно высокую долю компонентов с глинистыми минералами, в том числе диагенетически уплотненные сланцевые глины. По сравнению с мелкозернистыми хорошо расщепляемыми пластичными массами, их называют «тощими" в связи с их формовочными свойствами и особенностями сушки. Им не хватает связующей способности, что выражается в относительно низкой прочности (см., например, VMz I). Массы для изготовления кровельной черепицы (Dz), называемые "жирными", вследствие их более высокой связующей способности обладают относительно более высокой прочностью. Массы для производства многопустотного кирпича (HLz) представляют собой, как и все остальные массы, смесь из пластичных глинистых минералов и "тощих» компонентов (например, кварца). Некоторые из них, однако, содержат высокие доли карбонатосодержащих минералов, таких как кальцит и доломит. Они обусловливают требуемое для таких изделий снижение веса благодаря отщеплению СО₂ в процессе обжига. Также этому способствует выгорание органических составляющих (опилок, отходов бумажного производства, полистирола и т.д.), которые подмешиваются в сырье для снижения кажущейся плотности изделия. Наряду с увеличивающими прочность связующими силами минеральных компонентов, на прочность высушенного сырца особенно позитивно влияют волокнистые добавки, вследствие их способности «спутывать» сырье. При этом сопротивляемость разрывной нагрузке также увеличивается.

В процессе нагрева на участке температур между 100 и 500 °С прочность сырца изменяется незначительно, показывая умеренно нисходящую или умеренно восходящую тенденцию. Однако на отрезке от 500 до 700 °С происходит резкое падение прочности. Причиной такого падения прочности, по сравнению с образцами, высушенными при температуре 105 °С, является продолжающееся дегидроксилирование глинистых минералов. Вследствие термически обусловленного отщепления связанных с гли-



» 4 Кривые расширения и усадки сырья для производства облицовочного кирпича (VMz), клинкерного кирпича и кровельной черепицы (Dz)

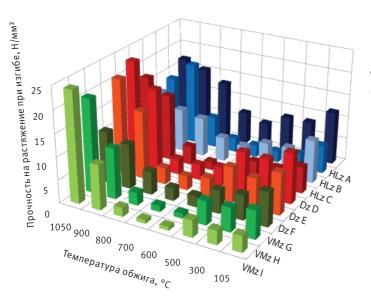


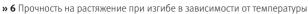
» 5 Кривые расширения и усадки сырья для производства пустотелого кирпича с вертикальными пустотами (HLz)

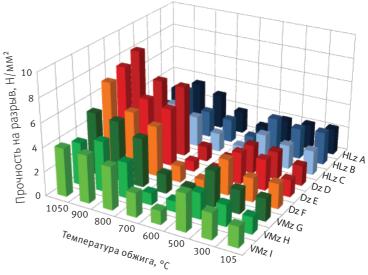
нистыми минералами гидроксиловых групп возникают продукты распада с разрушенной структурой кристаллической решетки глинистых минералов. Образующие слоистые структуры в аморфных метафазах обладают лишь незначительной сопротивляемостью к механическим нагрузкам. Реакции разложения и расщепления у различных глинистых минералов протекают при различных температурах и накладываются друг на друга внутри керамического материала (многокомпонентной системы) в процессе обжига. Например, двухслойный минерал каолинит, один из распространенных минералов в сырье для производства кирпича, расщепляется при температуре от 500 до 650 °C (максимально при 550 °C). В то же время в иллите и монтмориллоните, трехслойных минералах с высокой способностью к набуханию, уже на участке температур от 100 до 300 °C происходят реакции, при которых выделяется межслоевая вода. Даже у слюды, хлорита и смектита расщепление кристаллов происходит в основном при температуре свыше 500°C.

Судя по этим изменения прочности (см. прочность на растяжение при изгибе известковых масс, например, Hlz A и HLz C), на участке температур от 500 до 700 °C отмечается относительно небольшое снижение прочности. Его, однако, нельзя объяснить вышеупомянутой стабилизацией содержащихся в сырце органических волокнистых веществ, поскольку они расщепляются в ходе процессов карбонизации при температуре ниже 500 °C. Скорее всего, причиной









» 7 Прочность на разрыв в зависимости от температуры

здесь являются реакции с участием карбонатосодержащих минералов. Разложение глинистых минералов сопровождается декарбоксилированием щелочных минералов, содержащихся в сырьевой смеси. Таким образом при температурах ниже точки начала спекания как оксид кальция, так и оксид магния действуют в качестве минерализаторов. На данном участке температур значения прочности крайне низкие, в то время как реакционная способность глин в процессе разложения очень высока. Ион Al₃+ высоко активен вследствие дегидроксилирования и может компенсировать свой избыточный положительный заряд, образуя островные силикаты путем перемещения молекул с имеющимися SiO₂, CaO и MgO. При этом важное значение имеет образование повышающих прочность кальциево-магниево-силикатных алюминатов (например, геленита).

Собственно реакции спекания сырья для производства изделий грубой керамики начинаются на участке температур примерно от 800 до 850 °С. Под реакциями спекания следует понимать такие изменения, которые необратимо связывают между собой поверхности зерен. Это реакции твердых тел, или образование стекловидных жидких фаз, при которых образуются самые различные минеральные фазы, в зависимости от вида реагентов и температуры. Показанное на **»6** и **»7** увеличение прочности при температуре свыше 900 °С представляет собой результат данного преобразования и новообразования минералов.

Тенденция скачкообразного снижения прочности при температурах свыше 500 °С, рассмотренная во взаимосвязи с прочностью на растяжение при изгибе и прочностью на разрыв, не коррелирует с развитием прочности при сжатии. Как следует из **»8**, при повышении температуры примерно до 800 °С наблюдается медленное, хотя и непрерывное увеличение прочности со сравнительно низкого уровня. На участке температур свыше 800 °С можно увидеть значительно более сильное увеличение прочности вследствие начавшихся реакций спекания.

Керамическое изделие не выдерживает внешней нагрузки в основном при воздействии нагрузки на растяжение. Соотношение между эффективными напряжениями при сжатии и растяжении зависит от метода испытаний и в конечном счете от типа нагрузки. При испытании на прочность на разрыв следует исходить исключительно из напряжения при растяжении, которое легко разрушает внутреннее сцепление между частицами и противодействует их связующим силам. Так что, в совокупности со

свойствами хрупкого сырца, следует ожидать раннего появления повреждений (образования трещин). При испытании на сжатие, где сначала преобладают напряжения при сжатии, глинистые минералы или продукты реакции, которые на участке температур от 500 до 800 °C находятся в аморфном состоянии, обладают большей способностью к деформации по сравнению с частицами горной породы («тощее зерно»), например, кварцем. Поэтому еще не спекшиеся глинистые минералы подвергаются большему сжатию, чем частицы горной породы, которые сближаются друг с другом и при этом все более оттягивают на себя силовое воздействие. Вследствие деформации возникают горизонтальные напряжения растяжения и адгезивно-растягивающие и/или касательные напряжения в соединительной зоне между минералами и/или продуктами расщепления и частицами горной породы. В конце концов они приводят к повреждению матрицы изделия и позволяют сделать следующий вывод: при определении прочности при сжатии ослабление глинистых минералов вследствие реакций расщепления оказывает значительно меньшее влияние, чем при растяжении или растяжении на изгиб.

6 Допустимые разницы температур и скорости нагрева

Вследствие температурных градиентов внутри сырца одновременно возникают зоны с напряжением при растяжении и напряжением при сжатии, масштаб которых определяется модулем упругости Е, коэффициентом линейного расширения а и разницей температур ΔT . Особенно критичными являются напряжения на растяжение, так как предельные напряжения на растяжение оѕ у керамических масс существенно ниже, чем их прочность при сжатии. Это проиллюстрировано на »7 и »8 путем сопоставления данных по прочности на разрыв и на сжатие. Уравнение (1) описывает соотношение между свойствами материала, особенностями расширения и усадки и максимально допустимыми разницами температур ΔT при двухосном напряжении.

$$\Delta T_{\text{max}} = \frac{\sigma_z \left(1 - \mu \right)}{\alpha \cdot E} \tag{1}$$

где

 ΔT_{max} — максимально допустимая разница температур σ_z — прочность сырца/изделия на разрыв

www.zi-online.info Zi Russia 3 2014 29

µ – коэффициент Пуассона, описывающий относительное поперечное сжатие при двухосном напряжении

 α – коэффициент линейного расширения, который можно рассчитать из дилатометрической кривой по соответствующему участку температур

E — модуль упругости, представляющий собой коэффициент зависимости между напряжением и деформацией согласно закону Гука $\sigma z = E \cdot \epsilon$

В соответствии с этим уравнением, при обжиге геометрически одинаковых сырцов тем большая разница температур является допустимой, чем выше прочность на разрыв и меньше коэффициент теплового расширения и модуль упругости. Соответственно, на участке температур от 500 до 600 °C максимально допустимая разница температур определяется спонтанным расширением кварца (кварцевым скачком) и потерей прочности, обусловленной расщеплением глинистых минералов. В соответствии с реакциями расширения и усадки, на участке температур от 600 до 900 °C для сырья с низким содержанием карбонатов или до 800°C - для карбонатосодержащего сырья рассчитываются низкие коэффициенты расширения, пока сырец обладает малой прочностью. Таким образом, при наложенной на этот процесс разнице температур не следует ожидать чрезмерного риска образования трещин из-за разниц в усадке. При переходе стагнирующей дилатации собственно в процесс усадки при обжиге температура близких к поверхности частей сырца опережает температуру в его центральной части. Периферийная зона сырца дает усадку, в то время как сердцевина сырца, где температура ниже, продолжает оставаться в состоянии малой усадки/расширения. Напряжение на растяжение во внешней зоне вызвано ограниченной усадкой, которая при превышении прочности изделия на разрыв освобождается от нагрузки путем образования трещин на поверхности сырца. Однако, по сравнению с участком температур до 800 °C, здесь уже имеют место повышающие прочность реакции спекания, приводящие к повышению уровня предельного напряжения.

В соответствии со свойствами материала в уравнении (1), при низкой прочности и высоких коэффициентах расширения допустимы лишь незначительные разницы температур. На практике это реализуется в замедлении процесса обжига, т.е. в снижении скоростей нагрева на соответствующих участках температур. Подобный подход, однако, является неудовлетворительным с точки зрения энергозатратности и рентабельности.

Зависимость различных допустимых разниц температур от максимально допустимых скоростей нагрева описывается уравнением (2), представляющим собой развитие уравнения (1) с привлечением коэффициента теплопроводности а.

$$\frac{dT}{dt} = \frac{\sigma z (1 - \mu)}{\alpha \cdot E} \cdot \alpha \tag{2}$$

при

$$\alpha = \frac{\lambda}{c \cdot \rho}$$

где

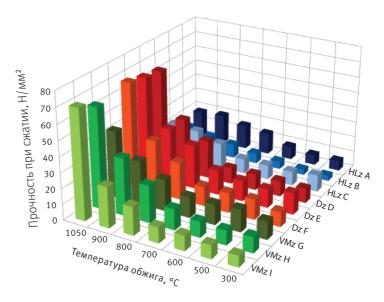
30

λ – теплопроводность

с – удельная теплоемкость

ρ – кажущаяся плотность

Теплопроводность λ и кажущаяся плотность изделия ρ непосредственно связаны между собой. При этом данные



» 8 Прочность при сжатии в зависимости от температуры

свойства представляют собой переменные, в различной степени зависящие от температуры. Изделия интенсивного обжига, такие как облицовочные и клинкерные кирпичи, а также кровельная черепица, имеют высокую кажущуюся плотность и, следовательно, теплопроводность. В тоже время у теплоизоляционных многопустотных кирпичей вследствие выгорания создающих поры органических материалов достигается снижение веса, и их кажущаяся плотность и теплопроводность существенно снижаются. С учетом специфических свойств того или иного сырья и их зависимости от температуры обжига, уравнение (2) позволяет рассчитать допустимую скорость нагрева, которую можно взять за основу для тоннельных печей.

Главными предпосылками для выявления процессов, вызывающих повреждения, являются знание свойств материала, специфических реакций в сырьевом материале и понимание фактора температуры обжига. Эмпирическое установление допустимой скорости нагрева на различных участках температур показало себя реальным и целесообразным способом применения указанных взаимосвязей в практической эксплуатации тоннельных печей.

7 Выводы и перспективы

Обжиг кирпича связан с целым рядом ограничительных факторов, таких как процессы расширения и усадки, эндотермические и экзотермические реакции, преобразование и новообразование минеральных фаз. Эти процессы определяют скорость нагрева при обжиге всех видов кирпича. При наложении друг на друга разниц температур в том или ином технологическом процессе возникающие вследствие этого разности расширения и усадки приводят к возникновению механических напряжений в кирпиче-сырце. На участке температур примерно до 800 °C – т.е. до начала спекания – они воздействуют на хрупкий сырец, механическая прочность которого ослаблена вследствие разрушения кристаллической решетки глинистых минералов. Особенно сильно такое воздействие проявляется при переходе от реакций, вызывающих расширение, к состоянию незначительного расширения (500 до 600 °C) и при переходе от состояния малой усадки к реакциям, вызывающим усадку (800 до 950 °C). При этом возникают трещины и структурные повреждения, причиной которых являются напряжения, возникающие вследствие повышенных коэффициентов термического расширения, в том числе при сравнительно малых разницах температур. Эти напряжения продолжают воз-

действовать на сырец и в процессе его дальнейшего ослабления. Если причиной повреждений являются механические напряжения вследствие значительных разниц температур, необходимо задать в системе управления тоннельной печи более низкие скорости нагрева на соответствующих этапах.

Если основной причиной возникновения повреждений на том или ином этапе является потеря прочности, снижающие прочность реакции твердых тел (разрушение кристаллической решетки) должны быть ограничены посредством кондиционирования сырья, например, путем добавления соответствующих глинистых минералов и добавок, повышающих связующую способность. Важной предпосылкой здесь является понимание того, как именно влияют реакции расщепления и преобразования на изменение прочности в зависимости от температуры обжига. В части добавок, повышающих связующую способность, можно использовать знания технологий вяжущих веществ, прежде всего, из области производства огнеупорных материалов, где используются различные комплексы вяжущих веществ, например, для производства изделий с высоким содержанием Al₂O₃. В огнеупорных материалах для стабилизации масс применяются химические вяжущие вещества, так называемые «неорганические полимеры». Подобные вспомогательные вещества, изготовленные главным образом из сырья на основе фосфатов и силикатов, используются в виде фосфата алюминия, фосфата щелочного металла и жидкого натрий-силикатного стекла. Для вступления в химическую реакцию и схватывания требуется предварительная диссоциация вяжущего вещества в воде. Жидкое натрийсиликатное стекло и фосфат алюминия либо щелочного металла образуют, в том числе и при повышенных температурах, полимерные соединения с включением твердых частиц. Химические реакции между реагентами приводят к встраиванию катионов из керамической массы в сетчатую структуру и к цементации частиц сырья действующими адгезионными силами. Применимые к сырью для производства кирпичей процессы отвердевания зависят от того, какие катионы и в какой размерной градации доступны в качестве реагентов для фосфатных вяжущих веществ и при каких температурах эти реакции усиливаются. Ввиду комплексного характера керамического материала, процесс протекания реакции можно описать лишь с ограниченной точностью.

При использовании жидкого натрий-силикатного стекла связующие свойства проявляются уже на участке температур от 20 до $100\,^{\circ}$ С. Силикаты щелочного металла расщепляются в присутствии кислотных химических субстанций с образованием способных вступать в реакцию кремниевых кислот и при конденсации в виде поликремниевых кислот оказывают упрочняющее влияние. Посредством реакции с CO_2 происходит расщепление жидкого натрий-силикатного стекла при одновременном затвердевании сырья.

Описанные выше взаимосвязи позволяют предположить, что химические вяжущие вещества могут использоваться, в том числе и для стабилизации типичного при производстве кирпича сырья и изготовленных из него сырцов, сохраняя свою эффективность и при высоких температурах. Распад структуры кристаллической решетки глинистых минералов, являющийся причиной снижения прочности в процессе нагрева сырья для производства кирпича, оставляет после себя многочисленные продукты распада, состоящие из аморфных химически активных соединений. Их способность к реакции, в соединении с химическими вяжущими веществами, может использоваться для достижения высоких степеней прочности. Путем комбинирования различных химических вяжущих веществ, как представляется, можно расширить участок температур, на котором эти вяжущие вещества будут оставаться эффективными. В настоящее время в Институте исследования технологий производства кирпича эти вопросы изучаются в рамках научно-исследовательского проекта. Результаты исследований будут обнародованы после их завершения.

Институт исследования технологий производства кирпича в Эссене, e.V. (IZF)

www.izf.de

	Когда	Где	Мероприятие	Информация
2014	23.—26.10	Анкара, Турция	Turkeybuild	www.yapifuari.com.tr
	20.11	Стэффорд, Великобритания	Claytech UK 2014	www.iom3.org
	12.—14.12	Ахмедабад, Индия	Bricks Expo 2014	www.bricks-expo.com
2015	19.—24.01	Мюнхен, Германия	Bau	www.bau-muenchen.com
	21.—23.01	Ахмедабад, Индия	Indian Ceramics	www.indian-ceramics.com
	31.03-03.04 14-17.04	Москва, Россия	MosBuild	www.mosbuild-expo.com
	03.—07.05	Алжир, Алжир	Batimatec	www.batimatecexpo.com
	16.—19.09	Порту-Алегри, Бразилия	Encontro Nacional da Indústria de Cerâmica Vermelha	www.anicer.com.br
	05.10.—07.10	Андерсон, США	Clemson Brick Forum	www.brickandtile.org
	20.—23.10	Мюнхен, Германия	Ceramitec	www.ceramitec.de
2016	24.—27.08	Сан-Паулу, Бразилия	Encontro Nacional da Indústria de Cerâmica Vermelha	www.anicer.com.br

www.zi-online.info

Кирпич не должен быть везде одинаковым. Для разнообразия De Rijswaard поставила линию прессования Hubert и галтовочный барабан

В 2012 году голландский производитель кирпичной продукции De Rijswaard инвестировал средства в покупку оптимизированного пресса пластического прессования компании De Boer с системой Hubert. А в 2013 году ввел в эксплуатацию новый галтовочный барабан фирмы De Boer. С его помощью можно искусственно состаривать кирпич, придавая ему антикварный облик. Благодаря этому прессу с функцией Handformatic De Rijswaard получил практически бесконечные возможности оформления своей продукции.



1 Введение

Созданное в 1900 году предприятие Stoom Pannenen Steenfabriek de Rijswaard было одним из многочисленных кирпичных заводов в регионе. Все эти годы кирпичный завод поддерживался на передовом техническом уровне, так что сегодня он является вполне современным предприятием.

Часть прибыли неизменно вкладывается в производство. Во время масштабной реконструкции в 2008 году, помимо прочего, была введена в эксплуатацию новая туннельная печь и полностью автоматизированная технологическая линия. При этом огромное значение придавалось хорошей изоляции печи, что положительно сказалось не только на температуре в производственных помещениях, но и на экономии электроэнергии.

В 2012 году завод инвестировал средства в новую линию пластического прессования и в 2013 году в первый галтовочный барабан, разработанный и построенный производителем оборудования из Голландии, фирмой De Boer.

Кирпичный завод De Rijswaard работает семь дней в неделю в две смены, так что может поставлять за год около 150 миллионов кирпичей. Особенно много их поставляется сейчас в Великобританию. Здесь правительственные программы существенно поддерживают строительство, в результате чего существует большая потребность в кирпичной продукции. Особой гордостью этого семейного предприятия является высокая эффективность производства. Так как производственный процесс в основном автоматизирован, в каждой смене работают только восемь человек. В общей сложности на предприятии De Rijswaard трудятся 32 сотрудника (производство, техническая служба и управленческий аппарат).

2 Пресс пластического прессования с системой Hubert

Новая линия пластического прессования Hubert введена в эксплуатацию компанией De Boer в 2012 году и может про-

изводить до 34800 кирпичей в час. Она существенно расширяет ассортимент кирпичей ручного формования, которые до этого времени производились на прессе De Boer с системой Handformatic.

В новое поколение своего оборудования компания De Boer внесла некоторые улучшения, которые обеспечивают производителю значительные преимущества.

2.1 Многообразие кирпичей

С помощью пресса можно производить кирпичи с различной поверхностью. На двух рядах можно использовать по два различных вида песка, то есть одновременно можно работать с четырьмя видами песка для смешивания с глиной и еще одним для формовки. Каждые две секунды 10 головок-дозаторов пресса наполняют 20 формовочных кассет. В глиняную смесь и кассеты можно дополнительно подмешивать пять различных порошковых красителей и марганец. Таким образом, за одно прессование можно одновременно производить продукты с многими видами поверхностей.

2.2 Навешивание форм

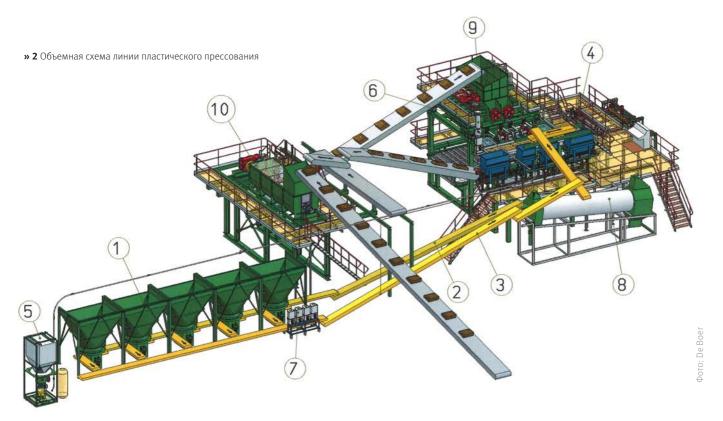
Благодаря специальному оборудованию навешивание и, соответственно, замена форм намного упростились. В течение всего лишь часа формы могут быть переоборудованы на другой формат. Теперь, в отличие от предыдущих поколений прессов этого типа, не нужно заменять всю конвейерную цепь, затрачивая на это несколько часов. Меняются только формы. В результате существенно снижаются инвестиционные расходы, потому что на одной цепи могут транспортироваться разные форматы кирпичей, при этом требуется лишь одна цепь на замену.



» 1 De Rijswaard производит широкий ассортимент кирпичных изделий

32 Zi Russia 3 2014 www.zi-online.info

Фото: Zi



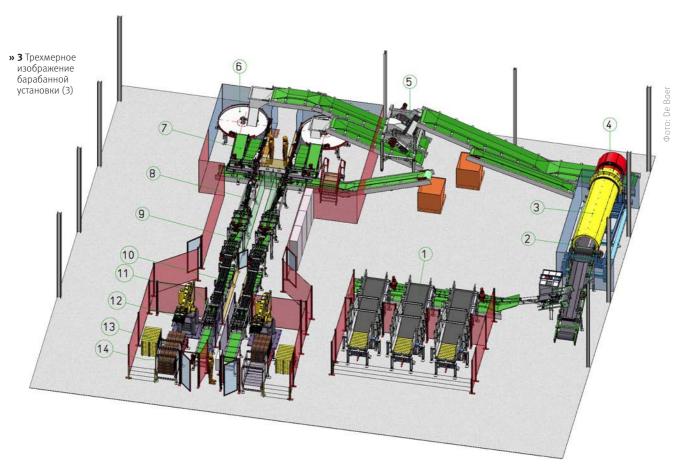
Линия пластического прессования Hubert

- 1. Питающий бункер для влажного песка с весовым устройством. Предназначен для подачи песка на линию прессования и в сушильный барабан.
- 2. Подача влажного песка на линию прессования
- 3. Питающее устройство с весовым оборудованием для влажного песка. Подает материал на линию прессования.
- 4. Мягкий контейнер для инертных материалов с пневматической системой транспортировки на линию прессования.
- 5. Приемная станция: инертные материалы/пескозаправочное устройство для формовочных кассет
- 6. Бункер для инертных материалов с весовым устройством
- 7. Устройство сушки песка
- 8. Линия пластического прессования
- 9. Одновальный смеситель для глины



» 5 Компания De Boer значительно усовершенствовала линию пластического прессования Hubert

www.zi-online.info Zi Russia 3 2014 33



Барабанная установка

- 1. Станция кантования палет с ленточными дозаторами
- 2. Дополнительная дозировка инертных материалов (цемент или мел)
- 3. Барабан
- 4. Сито
- 5. Два бункера-накопителя и дозирующее питающее устройство

2.3 Система автоматической смазки

Благодаря системе автоматической смазки конвейерная цепь смазывается через регулярные интервалы времени.

Outri De Boer

» 4 Новое оборудование De Boer может производить до 34 800 кирпичей в час

- 6. Диск для выравнивания кирпичей
- 7. Возврат отбракованных кирпичей
- 8. Поворотное устройство с высоким бортом
- 9. Сортировочная станция
- 10. Накопительная лента
- 11. Станция распределения изделий в группы
- 12. Штабелирование с помощью роботов
- 13. Пустые палеты
- 14. Станция разгрузки

Это способствует увеличению технического ресурса оборудования.

2.4 Распределение палет

Эта новая система принимает штабель от четырех до пяти палет и подает к оборудованию через зубчатые колеса всего одну палету. Палетоукладчик мягко опускает ее на форму. Это не только уменьшает износ палет, но и снижает уровень шума в помещении, обеспечивает хорошие рабочие условия для операторов оборудования.

2.5 Вибрирующий формовочный ящик

Это новшество заменило съемное основание кассеты. Оно более экономичное и универсальное. В результате вибрации формовочного ящика кирпич вытряхивается, а не выталкивается из формы.

3 Барабанная установка

Смонтированная летом 2013 года барабанная установка является первой в своем роде, произведенной компанией De Boer. С ее помощью можно обрабатывать многие виды кирпичей. Оборудование дозирует и смешивает кирпичи с трех палет во вращающемся галтовочном барабане. Здесь поверхность кирпича приобретает грубый, искусственно состаренный вид.



» 6 С помощью нового пресса можно обсыпать изделие несколькими видами песка за один рабочий цикл

3.1 Подача кирпичей

Кирпичи на полностью упакованной палете подаются в три дозирующих устройства. То есть, в процессе можно использовать три различных вида кирпичей. Затем палеты разгружаются с помощью кантователя и кирпичи смешиваются. Пустая палета убирается с кантователя. Ленточный дозатор с заданной скоростью подает кирпичи на загрузочный конвейер. Три ленточных дозатора могут двигаться с различной скоростью, поэтому можно смешивать разные виды кирпичей в различной пропорции. Загрузочный конвейер подает кирпичи в галтовочный барабан. На входе в барабан можно добавить цемент или известь, чтобы получить другой оттенок цвета.

3.1 Галтовочный барабан

Можно изменять скорость вращения и угол поворота барабана и таким образом добиваться различных ретро-эф-



» 7 На станции кантования могут одновременно находиться до трех палет с кирпичами, которые затем загружаются в барабан

фектов. Нужный эффект старения возникает, как привило, в результате трения кирпичей друг о друга. При слишком высокой скорости вращения могут появляться сколы на углах изделий. Сколотые, отбитые и истершиеся частицы менее 2 см отсеиваются и на ленточном конвейере подаются в специальный бункер.

3.2 Выравнивание и расфасовка

Отгалтованные кирпичи разделяются конвейером на две одинаковые линии и с помощью подающих приспособлений передаются на два вращающихся диска. Благодаря центробежной силе они располагаются здесь в определенном порядке и выравниваются. Равномерная подача изделий на диски очень важна, поэтому кирпичи сначала накапливаются в специальных буферах и дозирующих приемниках. После дисков кирпичи должны подаваться для дальнейшей обработки в горизонтальном положении, поэтому все стоя-



» 10 После обработки в барабане робот устанавливает кирпичи на палету







» 11 Эффект старения можно усилить путем добавления извести (три изображения 11a, 11b, 11c)

www.zi-online.info

35



» 9 Эффект старения возникает в результате трения кирпичей друг о друга

щие на ребре кирпичи отсортировываются и снова выгружаются на диски.

После горизонтального выравнивания специальное ленточное устройство устанавливает кирпичи на ребро, и изделия попадают на сортировочную станцию. Кирпичи группируются в начале накопительной ленты буфера, затем робот штабелирует их в вертикальном положении на палетах. Далее палеты отгружаются автопогрузчиком.

Транспортировка палет выполняется в полуавтоматическом режиме. Роботы-штабелеры принимают пустые палеты и устанавливают их для погрузки кирпичей.

Максимальная производительность линии — 12 000 кирпичей в час, в зависимости от ломкости изделий.



» 8 Скорость ленточных конвейеров для подачи кирпичей в барабан можно регулировать

4 Выводы

Имея в распоряжении два попеременно работающих пресса De Boer и галтовочный барабан, производитель кирпичной продукции из Голландии может выпускать изделия с бесконечно многообразными вариантами оформления. Модернизация и совершенствование линии пластического прессования компании De Boer, и как следствие этого — привлекательные инвестиционные затраты, убеждают предприятие в необходимости и далее укреплять свои позиции на рынке. В отношении De Rijswaard нет сомнений, что в будущем ассортимент этого завода будет еще более разнообразным и гибким, причем по возможно более низким ценам.

De Boer Machines Nederland B.V.

www.deboermachines.nl

De Rijswaard 2

www.rijswaard.nl

Мнение Атсе Блея, директора Rijswaard Baksteen

Мы очень довольны обеими новыми установками фирмы De Boer. Многочисленные усовершенствования и оптимизация оборудования Hubert, простая замена формовочных кассет и система автоматической смазки, все это не только экономит инвестиционные расходы, но и снижает затраты на техническое обслуживание и ремонт во время рабочего процесса, потому что эти операции выполняются легче и быстрее. Новая технология транспортировки палет, которая существенно уменьшает износ и не шумит так сильно – еще один положительный момент. Речь здесь не только о расходах, но и о безопасности труда наших сотрудников, потому что шумовая нагрузка стала значительно ниже. К этому следует добавить, что с новым оборудованием Hubert мы можем создавать много новых вариантов поверхности кирпичных изделий, потому что есть возможность работать с несколькими видами песка и дополнительными добавками.

А новый галтовочный барабан — первая установка такого рода фирмы De Boer на нашем заводе. С его помощью открываются невероятные возможности для внешнего оформления изделий. Уже сейчас у нас огромный ассортимент продукции. С помощью этого барабана мы можем производить кирпичи в ретро-стиле, с округлыми кром-

ками и углами. У нас появились совершенно новые просторы для дизайнерской деятельности - еще и потому, что мы можем смешивать три разные палеты, в TOM числе и в разных пропорциях. Мы также можем добавлять пигменты



» 12 Атсе Блей доволен новым оборудованием De Broer

и красители. Все это вместе взятое позволяет нам реализовывать пожелания заказчиков, создавая для них индивидуальную продукцию.

Совместная работа с фирмой De Boer по планированию, установке и вводу оборудования в эксплуатацию была просто выше всяких похвал. И даже сейчас, в процессе производства, компания De Boer всегда готова прийти нам на помощь, когда мы в ней нуждаемся.

Обе линии являются для нас важной инвестицией в будущее, поскольку позволят реагировать на требования рынка более гибко.

Все формование из одних рук — экструдер и мундштук в единой системе

Компания Händle, один из мировых лидеров по производству машин и оборудования для подготовки и формования керамических исходных масс, с 1 января 2014 года вступила во владение компанией Ziegelmundstückbau Braun GmbH в Фридрихсхафене, которая теперь продолжает деятельность под названием ZMB Braun GmbH. Мы побеседовали с Герхардом Фишером и Клаусом Хомбургером о планах и проблемах, связанных с этим приобретением.



» Клаус Хомбургер и Герхард Фишер в разговоре с редактором Zi Аннетт Фишер (слева направо)

С какой целью вы приобрели фирму Braun?

Г.Ф.: Компания Händle верит в перспективы развития кирпичной промышленности, особенно в Германии и странах Центральной Европы!

Поэтому, приобретая компанию Braun, мы воспользовались возможностью объединить двух технологических лидеров отрасли: компанию Händle, являющуюся ведущим мировым производителем оборудования для подготовки и формования для керамической промышленности, и компанию Braun, специализирующуюся на выпуске мундштуков. Таким образом, из производителей машин и оснастки соответственно, мы превратились в поставщика комплексных систем.

Благодаря приобретению Händle получает доступ на перспективный рынок технической керамики и может извлечь выгоду из того, что фирма Braun располагает определенными технологиями, такими как послеобжиговая обработка, нанесение высококачественных покрытий, хромирование. Прежде Händle приходилось покупать подобные услуги, теперь же мы можем делать все это самостоятельно.

Какие преимущества от этого получили клиенты?

Г.Ф: Для заказчика большое преимущество заключается в том, что в будущем он получит комплексную систему формования, то есть экструдер и мундштук, из одних рук. Это позволит избавиться от стыковок, которые оказывают решающее влияние на качество продукции. Приобретение создает большой синергический эффект. Мы усиливаем наше присутствие и деятельность на отдельных рынках.

В результате приобретения фирма Braun получает доступ к лаборатории Händle в Мюльакере и возможность использовать необходимое лабораторное оборудование. Большая роль в разработке мундштуков в будущем отводится нашей установке модели ESM, которая была подробно описана в Zi Ziegelindustrie International 1/2014.

Почему фирма Braun оказалась в трудной ситуации? Каким образом Händle может улучшить ee?

Г.Ф.: Фирма Braun была основана 88 лет назад и прекрасно работала в течение многих лет. Лишь благодаря

инновационному потенциалу Braun сегодня существуют мундштуки с долей отверстий свыше 60 %.

Я бы не хотел говорить о прошлом, гораздо важнее сейчас то, что мы хотим улучшить в будущем под руководством Händle. Для нас самым важным является обеспечить нашим заказчикам хороший результат. Мы не преследуем личных интересов, нашим акционерам нужно, чтобы предприятие было рентабельным. Для этого перераспределяем полномочия, то есть мы создаем прозрачные структуры и передаем ответственность нашим руководителям подразделений и сотрудникам. Никаких патриархальных решений не будет, и мы не намерены становиться «универмагом».

ZMB Braun будет заниматься следующими видами деятельности:

- > Производство мундштуков для грубой керамики
- > Изготовление высококачественной экструзионной ос-









)TO: Zi

настки для технической керамики

> Подрядное производство для отдельных заказчиков

Технологические процессы двух первых направлений полностью отделены от подрядного производства, поэтому в будущем вопрос «изготовить мундштук или выполнить заказ на подрядное производство» больше возникать не будет. Производство мундштуков имеет для нас абсолютный приоритет.

Благодаря синергии с Händle мы сможем существенно расширить ассортимент услуг, поскольку теперь располагаем гораздо большим количеством специалистов-технологов, имеющих очень большой опыт на рынке. В будущем технические консультанты и торговые представители Händle и их коллеги из Braun будут представлять продукцию обеих компаний.

Совместными усилиями мы намерены форсировать работы ZMB Braun в области разработки и внедрения инноваций. Два года назад компания Händle создала группу специалистов по экструзионным технологиями, в которую теперь входят сотрудники Braun.

Смешанная группа специалистов будет заниматься модернизацией и оптимизацией системы «экструдер – нагнетательная головка – мундштук».

Подобный подход, когда система представляет собой единое целое, открывает для нас и наших заказчиков широкие возможности по разработке и оптимизации экструзионных установок.

Вы намерены сохранить производственную площадку в Фридрихсхафене и почти 100 рабочих мест. Есть ли смысл в двух производственных площадках с точки зрения загрузки оборудования, вложений и разработок?

Остается ли у руля прежнее высшее руководство Braun?

Г.Ф.: Нет, руководство фирмы Braun и члены семьи, а также

Наша новая группа управления состоит из трех опытных

начальников отделов Braun. Помимо Клауса Хомбургера,

в нее входят Андреас Рист, возглавляющий производство,

и Юрген Райтмайер, руководящий центром обработки за-

казов и центральными службами. На должность руководи-

теля службы сбыта, которая раньше возглавлялась преж-

ним руководством компании, назначен Хольгер Роттманн,

являющийся знатоком отрасли. Финансовые и кадровые

вопросы решаются в Мюльакере, я осуществляю руковод-

ство компанией. Мы создали основную группу, состоящую

из пяти сотрудников из Мюльакера, которая совместно с

коллегами из Braun будет заниматься вопросами реорга-

низации и сотрудничества здесь, в Клуфтерне.

один из начальников отделов уже покинули свои посты.

Г.Ф.: Поскольку производство мундштуков и машин сильно различается, смысл в двух производственных площадках есть. Каждая компания может сконцентрироваться на своей основной сфере деятельности.

Лаборатория Braun станет частью лаборатории Händle в Мюльакере, которая таким образом расширит свои технические возможности.

Нашим самым важным достоянием являются знания наших сотрудников и опыт наших координаторов проектов. В производстве мундштуков, в котором преобладает ручной труд и которое зависит от квалификации сотрудников, именно люди полностью определяют успех, и они находятся здесь, в Клуфтерне. Чтобы не утратить достигнутого уровня подготовки, мы намерены уделить особое внимание обучению персонала Braun. Расстояние между Мюльакером и Клуфтерном, которое составляет около 230 км, в настоящее время благодаря современным средствам связи и ИТ-системам не является преградой.

Господин Хомбургер, как коллектив воспринял поглощение фирмы компанией Händle?

К.Х.: Коллектив очень надеялся на то, что покупателем Braun будет не финансовый инвестор, а какая-нибудь компания из отрасли. Мы действительно рады, что владельцем стала Händle. Господин Фишер говорит на понятном языке, и это важно, так как период неопределенности и неплатежеспособности вселил в сотрудников неуверенность. Мы с оптимизмом смотрим в будущее и надеемся, что после нового старта дела у Braun пойдут позитивно. Хочу подчеркнуть, что коллектив Braun, несмотря на финансовую несостоятельность и неуверенность, продолжал работу, и люди хорошо справлялись со своими обязанностями.

Г.Ф.: 18 декабря я провел первое совещание с сотрудниками ZMB Braun и встретил сердечный и открытый прием. Вечером я возвращался домой с очень хорошим чувством.

Существовало ли в прошлом тесное сотрудничество, в том числе в области разработки, между производите-

Одной из последних разработок Braun была технология B-Тес, при которой все детали держателя стержня и передней пластины изготавливаются на станке и могут заменяться по отдельности. Насколько она оказалась успешной?

К.Х.: Рынок требует безукоризненной продукции, особенно если речь идет о кирпичах с множеством тонких перемычек. Производитель мундштуков должен предоставить производителям кирпича соответствующие мундштуки. Это означает, что отдельные детали должны располагаться оптимальным образом. Благодаря технологии В-Тес мы можем выполнить это требование. Все важные компоненты фрезеруются на станках с ЧПУ. Это позволяет исключить неточности сварной конструкции. В 2013 году мы продали 25 мундштуков с качеством В-Тес, что составило около 20 % наших продаж.









то: Zi

лями прессов и мундштуков? Как оно будет выглядеть в будущем?

Г.Ф.: Раньше совместные разработки производителей машин и мундштуков были редкостью, каждый самостоятельно проектировал и разрабатывал свою систему. Сейчас мы объединяем наши усилия в интересах заказчиков, которые в результате получат комплексную систему, соответствующую их индивидуальным требованиям. Мы можем с гордостью сказать, что наша лаборатория в Мюльакере прекрасно оснащена для исследований в области грубой керамики.

Помимо прочего, мы располагаем тремя экструзионными машинами, поршневым экструдером и оборудованием для сушки и обжига, то есть мы можем смоделировать весь производственный процесс. В лаборатории работает очень опытный персонал. Теперь все это доступно и компании Braun.

К.Х.: Мы в Braun ожидаем активизации в области разработки. К сожалению, наша собственная лаборатория уже несколько лет бездействует вследствие сокращения финансирования. Во время недавнего посещения лаборатории Händle ее прекрасное оснащение произвело на нас сильное впечатление.

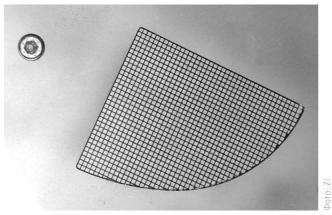
Раньше нам приходилось обращаться к сторонним подрядчикам, например, при исследовании массы, теперь все стало намного проще. Разумеется, по желанию заказчика мы также изготавливаем и сварные мундштуки, ведь заказчик всегда прав. Мы предлагаем, а он выбирает необходимое ему качество и вариант исполнения.

Г.Ф.: Разумеется, выпуск сварных конструкций будут продолжен, поскольку их совершенно достаточно для несложных мундштуков.

На мой взгляд, технология В-Тес соответствует общей тенденции сегодняшнего производства современных высокоточных мундштуков. Поскольку уровень цен на обе конструкции одинаковый, заказчик получает высочайшее качество и точность за ту же цену. Технология В-Тес предназначена прежде всего для очень сложных мундштуков с долей отверстий свыше 50%. Новые рынки требуют от нас новых разработок, любая компания, стремящаяся к успеху, должна соответствовать духу времени, том числе и Braun. Наша цель — освоить выпуск окончательно обработанных компонентов, то есть переложить часть ручной работы на станки с ЧПУ.

Будут ли прессы Händle оснащаться только мундштуками Braun, или покупатели прессов могут самостоятельно выбирать производителя мундштука? Будете ли вы поставлять мундштуки для прессов конкурентов?

Г.Ф.: Разумеется, Braun поставляет мундштуки и для конкурентов Händle! Уже в январе мы заключили соглашение о сотрудничестве с одним крупным производителем обору-



» Экструзионный мундштук для технической керамики



 ${f »}\;$ В области подрядного производства все решают пожелания заказчика

дования. Всем заказчикам и машиностроителям мы предоставляем самые лучшие мундштуки, соответствующие из требованиям. И даже если заказчик Händle имеет положительный опыт работы с мундштуком нашего конкурента и не желает менять его, то и в этом случае действует правило: заказчик всегда прав! Конечно, мы попытаемся убедить его в преимуществах нашей продукции и системного решения.

Работают ли Braun и Händle на одних и тех же географических рынках, или здесь тоже есть потенциал развития?

Г.Ф.: До сих пор фирма Braun действовала преимущественно в Центральной Европе, 40–45% оборота приходилось на Германию и лишь 55–60% на экспорт. Поэтому Braun может извлечь выгоду из высокой рыночной доли, которую имеет Händle как машиностроительная компания, действующая по всему миру, с долей экспорта 90%. Ранее фирма Braun была совсем не представлена на многих рынках. Теперь, совместно со Steele и пятью другими предприятиями, входящими в группу, мы можем использовать все представительства группы и 34 прямых представительства. В дальнейшем все предприятия группы будут участвовать в сбыте мундштуков Braun.

Существует достаточный потенциал для новых сделок и рынков. Например, компания Händle почти 10 лет назад начала поставлять оборудование в Алжир, и сегодня там эксплуатируется 150 высококачественных установок. Braun может извлечь свою выгоду из этой рыночной доли.

Как уже было сказано ранее, мы полностью реструктуризировали службу сбыта Braun, которую теперь возглавляет Хольгер Роттманн. Хольгер Роттманн со своей группой



» Для изготовления мундштуков серии В-Тес используются современные

и группа Händle под руководством Томаса Вагнера и Дитмара Хайнтеля будут еще ближе к заказчикам.

Время повышенного спроса на очень сложные и поэтому дорогие мундштуки для производства забутовочного кирпича в Германии прошло. Наблюдается тенденция к использованию более простых мундштуков с несколькими перегородками большой толщины для производства заполненного кирпича. Каким образом Braun планирует компенсировать этот рыночный спад?

К.Х.: Я хотел бы уточнить данное высказывание. Высокий спрос на сложные форматы в Центральной Европе сохраняется, особенно в немецкоговорящих странах. Производители кирпича следуют обеим тенденциям одновременно, и спрос на сложные мундштуки для производства кирпича постоянен. Для заполненного кирпича также необходимы высококачественные мундштуки, имеющие оптимальную форму, чтобы, например, обеспечить простую и быструю установку изоляционных вставок в полости, имеющие одинаковые размеры.

Важным направлением нашей деятельности является поиск улучшенных материалов для изнашиваемых частей, позволяющих продлить срок службы и обеспечить стабильное качество мундштуков.

Как обстоят дела в области кровельной черепицы, то есть с мундштуками для производства необожженной черепицы и прессованной черепицы с профилем «бобровый хвост»?

К.Х.: Прессованные форматы, например, «бобровый хвост», предъявляют высокие требования к мундштуку, несмотря на то, что выглядят очень простыми. Обеспечение качества поверхности, точности формы и равномерного усилия представляет собой очень сложную задачу, которую нам приходится решать. Качество материала также играет все более важную роль, например применение хромовых сплавов позволяет улучшить антифрикционные свойства. Мы имеем большой опыт в данной области и продолжим работу по улучшению совместно с лабораторией Händle.

Производственная программа Braun также включает изготовление экструзивной оснастки для технической керамики. Станет ли техническая керамика новым рынком для Händle?

г.Ф.: Мы раньше уже работали в этой области, однако затем передали эту сферу деятельности фирме ЕСТ под ру-



» Герхард Фишер, Андреас Рист и Клаус Хомбургер обсуждают с сотрудником следующий этап производства



 Основы успеха Braun – Герхард Фишер перед рядом мундштуков различных эпох

ководством Франка Хэндле. Тем не менее, тесное сотрудничество продолжалось, ECT и Händle совместно использовали лабораторию Händle.

Франк Хэндле в начале этого года передал управление ЕСТ Йозефу Берхтхольду. Мы встретились с ним и обсудили возможные совместные интересы. Что из этого выйдет, по-кажет время. Для нас техническая керамика сейчас — это прежде всего мундштуки для Вгаип и область деятельности, которую мы намерены развивать дальше. Наша цель состоит в том, чтобы к концу 2014 года техническая керамика составляла около 10% нашего оборота. Чтобы достичь ее, мы создали собственную группу управления сбытом и проектами, и собственную рабочую среду под управлением системы САD/САМ.

Чем фирма Braun будет отличаться от своих конкурентов в будущем?

Г.Ф.: Мы хотим отличаться большим присутствием на рынке, высокой гибкостью, решениями, отвечающими потребностям заказчиков, и короткими, надежными сроками поставки. Это также относится к техническому обслуживанию на месте и поддержке при пусконаладке.

В настоящее время мы запускаем обширную программу обучения для продавцов и сервисного персонала обеих компаний, чтобы они как можно быстрее изучили продукцию и процессы своих партнеров.

Каковы ваши планы на будущее?

ZMB Braun: даты и факты

- > Компания основана в 1926 году
- ➤ Средняя по размеру фирма со штаб-квартирой в Фридрихсхафене, Германия
- ▶ 94 сотрудника и 5 учеников (по состоянию на январь 2014 года)
- Производитель мундштуков для кирпичной промышленности и технической керамики
- ➤ Производственная площадь: около 10000 м²
- > Современный парк станков с ЧПУ
- Установка твердого хромирования для сложных процессов защиты от износа
- ➤ В сотрудничестве с Händle располагает полностью оснащенной лабораторией
- Услуги в области подрядного производства изделий высочайшего качества
- ➤ С 1 января 2014 года ZMB Braun является на 100 % дочерней компанией Händle GmbH, Мюльакер



» Точность и качество – набор стержней Braun

Г.Ф.: ZMB Braun и Händle должны стать синонимом первоклассных системных решений в области экструзии. Мы хотим предложить нашим заказчикам решения, соответствующие индивидуальным требованиям. Мы не намерены концентрироваться на выпуске массовой продукции.

Мы усилим производственную площадку в Клуфтерне и существенно улучшим наши технологические процессы. Преобразование ZMB Braun в современное, ориентированное на будущее предприятие также предполагает создание современных и безопасных рабочих мест, и создание имиджа привлекательного работодателя, в том числе для подрастающего поколения.

Мы намерены обновить и реструктуризировать Braun изнутри – под руководством опытных сотрудников Händle. Несколько лет назад компания Händle успешно произвела подобную реструктуризацию у себя. Поэтому мы знаем, что для этого необходимо, и учтем этот опыт при работе с Braun.

Господин Фишер, господин Хомбургер, мы благодарим вас за интересный разговор и желаем успеха в модернизации компании Braun!

Интервью провела редактор Zi Анетт Фишер

ZMB Braun GmbH www.zmb-braun.de

Обожженный кирпич - отличный стройматериал для энергосберегающих «пассивных» домов

В реализации перспективного строительного проекта фирма Wingender Hovenier Architecten сделала ставку на концепцию рационального использования энергии и строительство фасадов из обожженного кирпича. В результате в голландском городе Ньивкоп возник проект жилого комплекса Edge of Town, поселок с образцовыми стандартами энергопотребления.



На первый взгляд этот жилой комплекс, состоящий из 42 зданий с оптимизированным энергопотреблением, включая дома с нулевым потреблением, выглядит как неброское наследие тех времен, когда теплоизоляция считалась второстепенным делом. Простые, сдержанные формы в сочетании со скатными крышами мало подвержены влиянию моды. И лишь при более внимательном рассмотрении обращают на себя внимание современные пропорции, большая площадь окон и непохожие друг на друга фасады, которые прежде всего демонстрируют, на-

сколько гармонично можно объединить в концепции жилого массива обожженный кирпич и стандарт «пассивного» дома.

Схожие цоколи, границы земельных участков и гармонично подобранные материалы обеспечивают единство стиля отдельных зданий и определяют связь между индивидуальными домами и группами зданий в поселке.

Здания построены с учетом максимально возможной эффективности использования энергии. Два дома с нулевым потреблением энергии, которые самостоятельно по-

» Таблица 1: Коэффициенты теплопередачи различных вариантов исполнения двухслойной наружной стены. Рассчитанные коэффициенты теплопередачи подтверждают, что требования Постановления об экономии энергии EnEV 2009 (U = 0,26 BT/м² K), равно как и требования к зданиям с повышенным энергосбережением, например, «пассивным» домам со значением Umax = 0,15 BT/м² K, могут быть легко выполнены. Это является особым преимуществом метода строительства двухслойных стен, которое позволяет обеспечить соответствие высочайшим требованиям к теплоизоляции наружных стен при соблюдении проверенного временем принципа работы путем простого изменения типа или толщины строительного материала, используемого для внутреннего несущего слоя и теплоизоляции.

Внутренний не- сущий слой		Внутренний несущий слой: расчетные значения теплопроводности λ (Вт/м К)											
Толщи- на (мм)	λ (Βτ/м K)	λ = 0,024 Полиуретановая теплоизоляция				λ = 0,035 Теплоизоляция из стекло- и минеральной ваты				λ = 0,040 Теплоизоляция из стекло- и минеральной ваты			
		Толщина теплоизоляции ¹⁾ (см)											
		10	14	16	18	12	14	18	20	12	14	18	20
175	0,99	0,21	0,16	0,14	0,12	0,24	0,21	0,18	0,16	0,27	0,24	0,20	0,18
240	0,99	0,21	0,16	0,14	0,12	0,24	0,21	0,18	0,15	0,27	0,23	0,20	0,17
175	0,70	0,21	0,16	0,14	0,12	0,24	0,21	0,18	0,15	0,26	0,23	0,20	0,17
240	0,70	0,21	0,15	0,14	0,12	0,23	0,21	0,17	0,15	0,26	0,23	0,20	0,17
175	0,16	0,18	0,14	0,12	0,11	0,19	0,18	0,15	0,14	0,22	0,20	0,17	0,15
240	0,16	0,17	0,13	0,12	0,11	0,18	0,17	0,15	0,13	0,20	0,18	0,16	0,14
175	0,14	0,17	0,13	0,12	0,11	0,19	0,17	0,15	0,13	0,21	0,19	0,17	0,15
175	0,12	0,17	0,13	0,12	0,11	0,18	0,17	0,15	0,13	0,20	0,18	0,16	0,14
175	0,10	0,16	0,13	0,11	0,10	0,18	0,16	0,14	0,13	0,19	0,17	0,15	0,14

Коэффициенты теплопередачи для двухслойной наружной стены

Облицовочный слой толщиной 115 мм из клинкера, обожженного на торфе: λ = 0,81 (Вт/м К)

Внутренняя гипсовая штукатурка толщиной 115 мм: λ = 0,7 (Вт/м К)

крывают свою энергопотребность, внешне не отличаются от других зданий жилого массива и, несмотря на большие окна, соответствуют стандарту нулевого потребления энергии. Единственным признаком, указывающим на особенность обоих домов, является бетонный рельеф Perpetuum Mobile.

Еще одним важным фактором является социальная долговечность. Пропорциональные дома с большими окнами и связью с природой приглашают своих жителей к здоровому и рациональному образу жизни.

Экологичное строительство переживает смену парадигмы. Прежде тенденцией были деревянные дома облегченной конструкции или большие стеклянные фасады, которые быстро поглощали тепло, но также быстро его теряли. Поэтому в сегодняшней концепции экономии энергии на первом месте стоит накопление тепла, а именно оптимальная конструкция наружных стен в сочетании с использованием сплошных стен. Лучше всего поставленным требованиям отвечает двухслойная стена с фасадом из обожженного кирпича. Помимо идеальных изоляционных свойств такой метод строительства также обеспечивает высокую тепловую массу. Это очень большое преимущество, которое играет важную роль при строительстве как традиционных энергосберегающих, так и «пассивных» домов.

Различие между энергосберегающим и «пассивным» домом имеет прежде всего техническую природу. Далее рассматриваются важнейшие компоненты, необходимые для соответствия стандарту «пассивного» дома.

Эффективная теплоизоляция

Проверенный со строительно-физической точки зрения принцип строительства двухслойной наружной стены соответствует сегодняшним требованиям EnEV и стандарту «пассивного» дома. Каждый из трех слоев двухслойной стены с внутренним слоем утеплителя выполняет собственную важную функцию, и лишь совместно они объединяют прочность сплошной наружной стены с прекрасной теплоизоляцией.



» 1 Новый район Ньивкопа на открытой местности «зеленого сердца» Нидерландов отличается сдержанностью

- > Внутренний слой является строительной основой и выполняет функции несущей конструкции, тепло- и звукоизоляции. В качестве материала может использоваться строительный кирпич.
- ➤ Слой изоляции выполняет функцию «буферной зоны» между наружным климатом и климатом помещения. Его толщина может достигать 20 см. Дальнейшее увеличение толщины слоя изоляции не влияет на сохранение энергии вследствие физических ограничений. При полном заполнении изоляционным материалом пространства между внешним и внутренним слоем стены разрешается использовать только изоляционные материалы с длительным водоотталкивающим эффектом, имеющие обозначение WZ согласно DIN 4108-10. При этом следует отметить, что с точки зрения практики строительства целесообразно предусмотреть небольшой зазор (1–2 см) между слоем изоляции и наружным слоем стены. Это оправданно прежде всего при использовании изоляционных плит из жесткого пенопласта и

Фото: Штефан Мюллер, Берлин

43

www.zi-online.info

¹⁾ Согласно DIN 1053-1 (расстояние между слоями не более 150 мм) при использовании анкерных систем, имеющих одобрение органов строительного надзора (BEVER), допускается увеличение расстояния между слоями.



» 2 Дома отличаются современными пропорциями, большой площадью окон и не похожими друг на друга фасадами



» 3 Дома с нулевым потреблением энергии соответствуют стандарту даже несмотря на большие окна

в случае, если необходимо учитывать допуски несущих внутренних слоев стен в многоэтажных зданиях.

Облицовочный слой из морозоустойчивого обожженного кирпича обеспечивает постоянную защиту внутреннего и теплоизоляционного слоев от атмосферного воздействия и влияния окружающей среды. Он также служит для выравнивания температуры.

Оптимальная конструкция окон

Здания в Ньивкоп наглядно демонстрируют, что в современной концепции «пассивного» дома стеклянные поверхности и сплошные стены могут разумно дополнять друг друга. Стеклянные поверхности обеспечивают хорошую освещенность и пассивное получение солнечной энергии. Однако даже самое лучшее теплозащитное остекление не столь эффективно, как сплошная стена.

Так, коэффициент теплопередачи окна, соответствующего стандарту «пассивного» дома, сегодня составляет около 0,80 Вт/(м² К), в то время как коэффициент теплопередачи двухслойной стены не превышает 0,15 Вт/(м² К). Таким образом, теплоизоляционные свойства стекла по сравнению со сплошной стеной в пять-шесть раз хуже. Результат ощущается в течение всего года. Дом со слишком большой площадью окон быстро поглощает солнечную энергию, однако не может в достаточной степени ее сохранить. Результат: летом вследствие сильного воздействия светового излучения возникает чрезмерный и неиспользуемый избыток тепла, а в холодное время года дом быстро охлаждается из-за невысокой теплоаккумулирующей способности. Тепло, полученное от солнца, без достаточной аккумулирующей массы просто теряется.

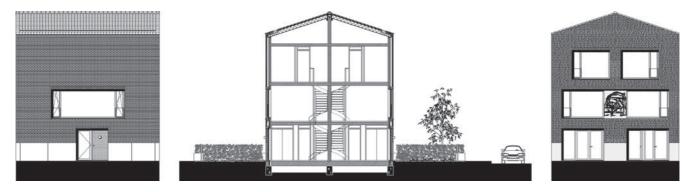
Главная задача архитекторов заключается в том, чтобы спроектировать компактное здание с оптимальным соотношением площади окон и стен. Ориентация окон большой площади на юг позволяет рационально использовать солнечную энергию. Эта концепция была реализована в проекте жилого массива Edge of Town.

44 Zi Russia 3 2014 www.zi-online.info

Фото: Штефан Мюллер, Берлин



» 4 Дома с нулевым потреблением энергии отличаются от других домов только бетонным рельефом Perpetuum Mobile



» Дом с нулевым потреблением энергии: вид спереди и сзади, а также в разрезе

Вентиляция жилых помещений и рекуперация энергии

Другой основной задачей концепции «пассивного» дома, наряду со снижением потерь энергии при передаче, является снижение потерь энергии при вентиляции. Здесь важную роль играет техническое оснащение дома. Чтобы

ограничить потери тепла при вентиляции, «пассивные» дома оборудуются регулируемыми вентиляционными установками с системой рекуперации тепловой энергии и грунтовыми теплообменниками. Установка обеспечивает достаточный приток свежего воздуха и позволяет отказаться от открытия окон для вентиляции. Помимо эко-











а) облицовочный кирпич 11,5 см, полиуретановый изоляционный слой 10 см, кирпич Poroton 15 см

b) облицовочный кирпич 11,5 см, минеральная вата 14 см, кирпич Poroton 24 см

c) облицовочный кирпич 11,5 см, минеральная вата 14 см, пористый бетон 24 см

d) облицовочный кирпич 11,5 см, минеральная вата 20 см, силикатный кирпич 24 см

номии энергии регулируемая вентиляционная установка позволяет поддерживать постоянную температуру и высокое качество воздуха в помещении, что способствует существенному повышению комфортности здания.

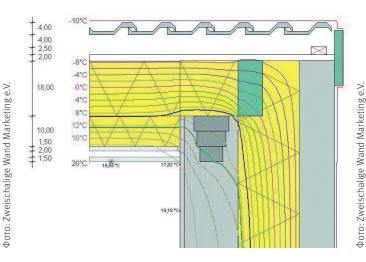
Небольшая оставшаяся потребность в энергии и тепле легко покрывается любыми источниками. С учетом стремления к экологичности здания термальная солнечная установка и пеллетная печь дополняют концепцию рационального использования энергии.

В нижеследующем обзоре и в **»таблице 1** приведены коэффициенты теплопередачи, установленные институтом Passivhaus Institut Darmstadt для «пассивных» домов, и требования к ним, которые легко выполняются при использовании двухслойных внешних стен:

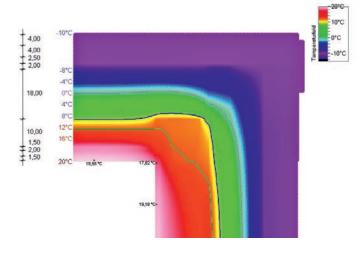
Факты об энергосберегающем строительстве

Согласно Passivhaus Institut Darmstadt пассивные дома должны отвечать следующим требованиям:

- компактная форма с оптимальным соотношением площадь/объем;
- оптимальная ориентация здания на юг (пассивное использование солнечной энергии);
- окна с высокой степенью теплоизоляции: Uw < 0,8 Вт/ (м² К), энергопроницаемость > 50%;
- Усиленная изоляция наружных элементов здания: коэффициент теплопередачи < 0,15 Вт/(м² К);</p>
- ▶ герметичная оболочка здания: n50 < 0,6 h-1;</p>
- > конструкция с минимальным количеством мостиков холода: с < 0,01 Вт/(м К);
- регулируемая вентиляция помещений: требуемая 30 (м³/ч на человека) с рекуперацией тепла h > 80% отводимого воздуха;
- низкое потребление энергии при получении и распределении хозяйственно-питьевой воды;
- покрытие остального потребления энергии с использованием возобновляемых источников энергии (например, с помощью термальной солнечной установки);
- годовая потребность в энергии для отопления помещений: менее 15 кВт ч/(м² г), за основу берется жилая плошаль:
- ➤ использование первичной энергии: макс. 120 кВт ч/(м² г).



» 6а Расположение изотерм детали свидетельствует об отсутствии мостиков холода и практичности



» **6b** Температурное изображение условно отображает высокую степень теплоизоляции и тепловой комфорт внутри здания

Выводы

С точки зрения баланса CO_2 и независимости от роста цен на энергоносители, строительство «пассивных» домов является перспективным стандартом для ресурсосберегающего строительства. Пример Wingender Hovenier Architecten показывает, как можно наилучшим образом соединить привлекательную архитектуру и оптимальную теплоизоляцию.



Проект фирмы Wingender Hovenier Architecten получил в 2011 г. премию Фритца Хёгера по категории «Лучший проект «пассивного» дома» за архитектурный объект из обожженного кирпича.

Строительные данные

Адрес: Виндхаак, Ньивкоп, Нидерланды

Застройщик: Vink Bouw, Ньивкоп, Нидерланды

Архитектор: Wingender Hovenier Architecten, Амстердам,

Нидерланды, www.winhov.nl

Общая площадь этажей всех зданий группы: 8 250 м²

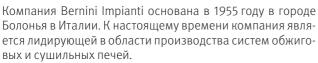
Количество этажей в каждом здании: 3 Начало проектирования группы: 2008

Готовность зданий: 2010

Bernini Impianti



» 1 Боровичи – Россия 2014



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.

В последние годы компания стала хорошо известна в России, где ею был уже изготовлен ряд газовых установок. В последнее время присутствие компании на российском рынке становится все более и более регулярным. В ее активе здесь — отличные результаты по установке 4 новых газовых систем и двух систем, работающих на угле.

Следует отметить, что компания недавно завершила установку, работающую на угле с поставкой оборудования для подготовки топлива, автоматической системой его подачи и наличием горелки в верхней части печи. Сенсорный экран электрической панели позволяет отображать и изменять каждый параметр.

Эта система полностью герметична, поэтому нет утечки пыли, что приводит к улучшению экологических и рабочих условий.

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

Компания Bernini Impianti разработала инструмент, способный отслеживать процессы, протекающие внутри печи. Получаемые результаты в виде временных характе-



» 2 Чебоксары — Россия 2014



» 3 Красноярск – Россия 2014

ристик 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, в частности, 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

www.zi-online.info

Händle и ZMB Braun – два сильных партнера российской кирпичной промышленности



» Вакуумный агрегат фирмы Händle типа E56a/50 с вакуумным двухвальным смесителем типа MDVG 920f в комбинации с головкой пресса и мундштуком фирмы ZMB Braun

Händle относится к самым инновационным фирмам по всему спектру массоподготовки и формования в грубо-керамической промышленности. С 1913 года это богатое традициями предприятие, имеющее более чем 140-летнюю историю, является надежным партнером российской кирпичной промышленности. Ассортимент продуктов фирмы Händle пополнился качественными продуктами фирмы ZMB Braun, лидера на мировом рынке по производству мундштуков с широким спектром продуктов и решений для керамической промышленности. Это преимущество, которого так долго ждали многие клиенты.

Преимущества нового партнерства для наших клиен-

- В прошлом, к сожалению, не было тесного сотрудничества между производителями мундштуков и производителями машин, каждый производитель ориентировался на требования к своим продуктам со стороны клиентов. В будущем огромным преимуществом для клиентов станет возможность системного решения задач из одного источника.
- Händle и ZMB Braun могут отныне оптимально рассчитывать и в дальнейшем рационализировать весь процесс формования с помощью экструзионных машин и формооснастки.
- Для оптимизации существующих линий формования у клиентов будет на фирме одно контактное лицо, отвечающее за все. Таким образом, исчезает необходимость в дополнительном связующем звене.
- Развитие и инновации продвигаются вперед с помощью совместно собранной экспертной команды «Экструзионная техника». Полностью оснащенная керамическая лаборатория Händle играет при этом значительную роль.
- ▶ В Российской Федерации в настоящее время надежно работают более 200 машин фирмы Händle. Послед-

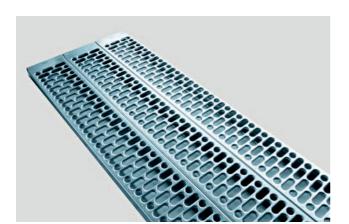
ними проектами стали новый вакуумный агрегат типа EVMG 56a/50/920f для кирпичного завода в Тольятти и вальцы тонкого помола типа Alpha WFZH 8100d для крупного кирпичного завода в Ярославле.

Чтобы сократить расстояние до наших клиентов, прежде всего тех, кто находится в восточных регионах России, расширена сбытовая сеть. Фирмы ООО «Оснастка Браун» (г. Санкт-Петербург) и ООО «Хэндле Сервис Рус» (г. Никольское, Ленинградская область, фирма по обслуживанию клиентов Händle), слились в недавно образованное дочернее предприятие ООО «Хэндле Браун». На Романа Юрьева возложены обязанности генерального директора недавно сформированного дочернего предприятия по обслуживанию клиентов, находящихся в западных областях России. В будущем там будет осуществляться сбыт и все регенерационные работы по запасным и быстроизнашивающимся деталям Händle, а также предлагаться весь сервис по мундштукам и головкам пресса фирмы ZMB Braun. Глеб Юшин (Санкт-Петербург), который с 2007 года успешно представляет фирму Händle в России, будет в дальнейшем возглавлять представительство по новым машинам и установкам в областях на западе России. Фирма ООО «Хендле Урал» (г.Челябинск) возьмет на себя представительство фирм Händle и ZMB Braun на востоке России.

Таким образом гарантируется наилучшая поддержка наших клиентов на местах во всех регионах России.

Händle GmbH Maschinen und Anlagenbau

www.haendle.com



» Паллета для сушки кирпича



» Привод ротомиксера



» Воздухораспределитель ротомиксера

Основанное около 1900 года, семейное предприятие Роберт Томас (Robert Thomas) уже более 50-ти лет выступает на рынке кирпичной промышленности под брендом Rotho. За годы своего существования компания беспрестанно занималась усовершенствованием своего оборудования и вышла на лидирующие позиции не только как производитель отдельных компонентов, но и как поставщик системных решений в области сушки керамики. Прошло уже несколько десятилетий с тех пор, как на рынке появились его первые стальные паллеты для транспортировки кирпича и носители для перемещения черепицы, срок службы которых намного превысил эксплуатационное время общепринятых в ту пору деревянных конструкций.

Энергосберегающие сушильные вагонетки облегченной конструкции, как и прежде, входят в перечень производственной программы Rotho. Более того, для строительного корпуса камерной и проходной сушилок, компания разработала модульную систему — легко и быстро монтируемые самонесущие стеновые и потолочные панели. В последние годы Rotho не покладая рук работала над созданием энергоэффективных и малогабаритных скоростных сушилок для производства кирпича и черепицы. Вместе



Портрет фирмы

» Сушильная вагонетка

с тем, компания проводит работы по модернизации и реконструкции уже эксплуатируемого сушильного оборудования для керамики. Как правило, процесс модернизации начинается с диагностики технологических параметров и анализа действующих промышленных установок. По окончании этих работ, разрабатываются рекомендации по улучшению качественных показателей, по увеличению мощности и сокращению энергетических затрат, и выдается перечень необходимых мероприятий по реконструкции.

По желанию заказчика предприятие может предложить оборудование для туннельной печи. В кооперации с производителями массоподготовительного оборудования, формующих машин и транспортно-манипуляторной техники, Rotho предлагает кирпичные заводы целиком.

Для распространенных в России канальных сушилок разработана концепция по увеличению их эффективности. Сушилки, оборудованные мобильными вентиляторами, нуждающимися в частом ремонте, следует оснащать более эффективными вентиляционными системами. Максимальная польза при минимальных затратах — девиз компании в рамках реализации её проектов.

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

Лоренц Афербек – директор по технологии и сбыту фирмы Lingl



Лоренц Афербек (год рожд. 1957) начал профессиональную деятельность в качестве дипломированного инженера в проектном отделе фирмы Keller HCW (Иббенбюрен-Лаггенбек, Германия), производящей станки и оборудование.

После многих лет руководства на ней сначала направлением централизованного планирования проектов, а затем и всем сбытом, в 2007 г. стал членом правления этой фирмы. С марта 2010 г. отвечал

холдинга Keller, к которому относилось предприятие Keller HCW с входящими в него заводами Novoceric и Rieter, а также завод Morando.

После 28 лет успешной работы в группе Keller Лоренц Афербек поставил перед собой новую профессиональную задачу. 1 апреля 2014 г. он пришел на усиление в руководство семейного предприятия Hans Lingl Anlagenbau und Verfahrenstechnik GmbH & Со. КG, взяв на себя сферы технологии и сбыта.

Bongioanni Stampi

Cleandy – новая концепция чистки мундштуков

Фирма Bongioanni Stampi разработала и вывела на рынок под брендом Cleandy ceрию автоматических машин для чистки мундштуков ленточных прессов.

создании Cleandy учитывались требования заказчиков, в том числе относительно грузки мундштука. Основное внимание уделялось фазе чистки. Устройства серии Cleandy поставляются в модификациях 2.0 и 2.1 для мундштуков с простыми и с широкими выходными отверстиями.

Новая система чистки состоит из двойного танка с десятью форсунками на каждой стороне (направлены на переднюю и заднюю стороны мундштука). Система работает посекционно в зависимости от размеров подлежащего очистке мундштука. Оба набора форсунок приводятся в движение пневматическим приводом



перемещаются попеременно в режиме вверх-вниз.

Отверстие в передней стенке из алюминия имеет компактные рольставни. Нижняя часть, в которой располагается эксплуатационно-техническое оснащение, выполнена из стали, защищенной лаком и эпоксидным покрытием. Внутренняя камера, в которой производится чистка, имеет покрытие из нержавеющей стали. Управление на основе ПЛК осуществляется через контрольную панель с пользовательским интерфейсом.

Перед помещением в камеру чистки мундштук укладывается на съемный поддон М1 (входит в комплект машины) и еще вне машины закрепляется на нем с помощью расположенной на поддоне М1 механической системы. Это обеспечивает надежное помещение поддона М1 в машину с использованием тележки с грузоустройством. подъемным После установки мундштука и закрытия рольставен через контрольную панель посредством ПЛК включаются функции чистки и процесс начинается.

В стандартной настройке машина работает по следующей программе:

- > контроль безопасности
- > предварительная промывка и отмачивание
- > промывка передней и задней сторон мундштука при переменном давлении (высокое давление - низкое давление)
- > автоматическая очистка внутреннего танка из нержавеющей стали

Нововведением является система очистки внутреннего резервуара. Она включает в себя жесткий танк, закрепленный внутри танка с форсунками низкого давления. Процесс очистки в начале цикла и на самом этапе очистки производится автоматически, однако может запускаться и в ручном режиме.

Участок очистки освещается непрямым светом неоновых ламп, расположенных в верхней части машины.

Bongioanni Stampi S.r.l.

www.bongioannistampi.com

Габариты

Высота: 2950 мм Ширина: 2600 мм

Глубина: модификация 2.0-1160 мм,

модификация 2.1-1300 мм

Собственный вес

Модификация 2.0: 2013 кг **Модификация 2.1:** 2190 кг

Обеспечение

водопроводная либо отфильтрованная Вода:

техническая (давление – мин. 4 бар / макс.

6 бар, расход – мин. 35 л/мин)

Сжатый воздух: мин. 4 бар / макс. 8 бар

Сток: поверхностный диаметр 2 1/2"

трехфазное, +нейтраль +фаза, Электропитание:

380-400 В/11 кВт

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СУШКИ



БЫСТРО · ЭФФЕКТИВНО · НАДЕЖНО

инжиниринг и производство



ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СУШКИ



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

51

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В РОССИИ:

омпания Примо 143900 РФ, Московская обл. г.Балашиха, Советская, 35 тел/факс (495) 727-64-64"

Thermoplan успешно решает задачи автоматизации



» Четкая структура распределительных шкафов соответствует современному уровню развития техники

Автоматизация подготовки сырья на заводе Wieneberger в Мальше

Вот уже 30 лет фирма Thermoplan GmbH поставляет решения в области автоматизации и производственных технологий.

За эти годы все детали оборудования кирпичного завода были переработаны, а возникавшие при этом проблемы устранялись с помощью современной техники автоматического регулирования и управления. Возникли решения как для медленных процессов, таких как обжиг и сушка, так и для проектов по очень быстрым процессам и сложному осевому регулированию.

При реализации проектов осуществляется поставка (замена) низковольтной силовой установки или же встраивается (перепрограммируется) система управления. За последние годы спектр услуг пополнился программированием и поставкой роботов. В недавнее время были осуществлены поставки решений для следующих участков производства:

- > печь и сушилка;
- транспортные пути для печных и сушильных вагонеток:
- обслуживание и замена роботов;
- > садочная установка;
- > разгрузка;

- > подготовка;
- > вакуумный агрегат;
- > мокрая сторона;
- пресс с поворотным столом (включая гидравлические компоненты);
- весы и смесительная установка;
- пневматический транспортер.

Дополнительно к широкому ассортименту в области производства элементов управления и автоматизации ком-Thermoplan GmbH предлагает собственную основанную на технологии вебслужбы систему управления, которая рассчитана на несколько рабочих мест и пригодна для любых расширений. Каждое рабочее место с доступом к сети и браузером (в том числе через планшетные ПК или смартфоны) становится станцией управле-

Подготовка сырья на заводе Wienerberger в Мальше

Актуальный пример из области автоматизации – внедрение в 2013 г. системы управления подготовительной установкой на заводе Wienerberger GmbH в Мальше, которая была заново смонтирована после пожара. Срочность реализации проекта обусловила необходимость использования как имеющихся в наличии и бывших в эксплуатации компонентов так и новых в со-

четании с новой системой управления и полностью новой кабельной разводкой.

Одной из важных причин передачи проекта именно фирме Thermoplan явилось то, что структура программ-НОГО обеспечения была уже известна на заводе в Мальше. Она имеет две суособенности. шественные Все важные узлы управления установкой выполнены на языках КОР и FUP. Адресация устройств ввода-вывода и функциональных маркеров осуществлена напрямую (все вводы, выводы, маркеры используются непосредственно в программном обеспечении и их легко можно найти с помощью функций Step7). При этом программное обеспечение составлено таким образом, что позже можно легко вносить изменения.

Отказ от готовых комплексных узлов в управлении установкой означает значительное увеличение затрат на разработку программного обеспечения, однако читаемость программы при этом существенно улучшается. Заводским специалистам в последующем проще адаптировать систему управления к новым условиям

Концепция ПО предусматривает также, что в интеллектуальных периферийных устройствах с собственным управлением - например, в преобразоватечастотных лях, роботах и т. п. – на первом план всегда стоит попытка реализовывать логику программы и хода операций, а также (если предусмотрено) управление данными об изделии полностью в ПЛК. Это облегчает в будушем замену компонентов и обслуживание всего пакета программного обеспечения. Так, ответственные за обслуживание специалисты могут сконцентрироваться на работе со Step7 и не должны осваивать дополнительные пакеты программного обеспечения.

В соответствии с удобной в обслуживании и ориентированной на перспективу структурой программного обеспечения в сфере управления оборудованием применяются только станлартные компоненты известных производителей, таких как Siemens, Phönix, Danfoss, SEW (в том числе и с учетом технического задания заказчика). В целом концепция обслуживания реализована на WinCC-(flex). Это тоже гарантирует, что в будущем работы на установке по уходу и сопровождению сможет осуществлять отдел техобслуживания

Проект в Мальше был разработан по согласованию с заводскими специалистами по техобслуживанию и в полном объеме, включая кабельную разводку, реализован силами собственного персонала.

Конструкция распределительных шкафов без плавких предохранителей (за исключением больших частотных преобразователей), а также четкая структура шкафов соответствуют современному уровню развития техники. Концепция обслуживания через локальные станции управления также была согласована с заводом.

Особенность проекта заключается еще и в том, что двухвальный смеситель расположен на глинохранилищах, отдаленных на 200 м. Осуществление проекта, включая выполнение соответствующей протяженной кабельной разводки, длилось около 7 недель для электрической части, а пусконаладочные работы до того момента, когда установка вышла на 100%-ю мощность, заняли примерно 2 недели.

Thermoplan GmbH Datenerfassung und Energieoptimierung GmbH

www.thermoplan.de

Компания Keller HCW отмечает выход первой вагонетки из туннельной печи на Дубенском кирпичном заводе





» Директор завода Сергей Алексеевич Строителев «освящает» первую печную вагонетку

В День России в присутствии многочисленных приглашенных гостей директор 000 «Дубенский кирпичный завод» Сергей Алексеевич Строителев с гордостью провел торжественное празднование выхода первой вагонетки с обожженной продукцией из туннельной печи. Этот день, 12 июня, официальным является праздником для всей Российской Федерации. Но он, несомненно, останется в памяти и как знаменательный день в истории развития грубой керамической промышленности в Республике Мордовия, и особенно для небольшого местечка Дубенки. Учитывая значимость этого события, первая печная вагонетка с обожженными кирпичами марки 200, которые, к большой радости специалистов лаборатории, оказались полностью соответствующими нормам ГОСТ, и тем самым готовой к

продаже качественной продукцией, была, как и подобает, «освящена» шампанским. Этот символический акт может по праву считаться стартом флагманского судна кирпичной промышленности в этом регионе Российской Федерации, поскольку ООО «Дубенский кирпичный завод» мощно-

стью 42,3 млн. шт. НФ в год является не только самым крупным и современным кирпичным заводом в Республике Мордовия, но и, благодаря гибкости своей производственной линии, займет ведущую позицию среди других новейших кирпичных заводов на территории Российской Федерации.

Keller HCW GmbH

Новая линия по производству кирпича в Белоруссии

Cleia поставляет новую линию по производству кирпича для M3CM в Белоруссии

ОАО Минский Завод Строительных Материалов, второй по величине производитель кирпича в Белоруссии, выбрал фирму Cleia для строительства новой линии по производству лицевого кирпича, оснащенную роботизированным садчиком последнего поколения для производства лицевого кирпича и строительных блоков.

Новая линия, которую поставляет фирма Cleia, начинается с подачи сырья на отделение формования и включает вакуумный экструдер нового поколения, линию резки лицевого кирпича с нанесением фасок, автоматическую систему



» Модель многострунного резака Cleia

транспортировки реек, автоматические трансбордеры сушилки, а также новый робот-садчик для производства лицевого кирпича и изоляционных блоков.

Новый многострунный резак с двойной рамой для резки и нанесения фасок

Для улучшения качества резки лицевого кирпича и нанесения фасок, Cleia раз-

работала новый многострунный резак с двойным положением резки, сочетающий в себе надежность и точность.

Резка глиняного бруса на многострунном резаке про-

53

www.zi-online.info

исходит в 2 этапа. Первый уровень для разделения бруса на 3 модуля одинаковой длины, затем каждый модуль разрезается на размер кирпича с нанесением фасок с 4х сторон. Данная технология позволяет сократить нагрузки на изделия и улучшить качество резки и нанесения фасок. Предусмотрена система транспортировки реек для автоматизированной загрузки лицевого кирпича, а также 2 трансбордера сушилки для перемещения сушильных вагонеток. На выходе из сушилки роботизированный садчик позволяет осуществлять точную садку кирпичей и блоков на обжиговые вагонетки.

Успех последних реализованных проектов фирмы Cleia на территории России и стран СНГ, а также способность компании реализовывать масштабные проекты качественно и оперативно только укрепили доверие заказчика к фирме Cleia при выборе поставщика по данному проекту.

Ввод в эксплуатацию данной установки предусмотрен на начало 2015 года.



» Роботизированный садчик фирмы CLeia

Cleia www.cleia.fr

Новые решения от фирмы Gaiotto Automation для производства строительной и грубой керамики







> электрические резаки для резки с отделкой или без отделки кромок,

а также системы lky для:

- > садки сырца,
- > перемещения сушильных
- штабелирования прошедших сушку изделий,
- укладки обожженных изделий,
- > складирования пакетов.

Фирма Gaiotto Automation предлагает также гибкие инновационные решения в сфере робототехники - от отдельных роботов до комплексного автоматического управления всем производственным процессом, обеспечивающего высочайшее качество и производительность. С 2000 г. Gaiotto Automation входит в состав группы предприятий Sacmi, благодаря чему достигается надежная автоматизированная интеграция всех этапов производственного процесса. Группа Sacmi объединяет более 80 предприятий и оперативно предоставляет своим клиентам в 25 странах на различных континентах эффективные сервисные услуги, что является непреложным требованием, предъявляемым к любой ведущей международной компании.

Используя синергический эффект объединения другими предприятиями группы Sacmi, фирма Gaiotto Automation значительно активизировала свою деятельность по НИОКР и разработала новые многосторонние решения в сфере автоматизации. Они применимы к широкому спектру продукции и могут быть интегрированы в любую производственную линию.



» 2 ... применимые к широкому спектру продукции

Gaiotto Automation S.p.A.

www.gaiotto.com

Sacmi Imola S.c.r.l.

www.sacmi.com

Келлер ХЦВ переоснащает туннельную печь на использование нового источника энергии – биогаз



» 1 Подвод биогаза в контейнер с последующей подачей его к туннельной печи с газовым счетчиком

В 2010 г. компания Келлер ХЦВ из г. Иббенбюрен-Лаггенбек, совместно с концерном Легри Индастриз, в состав которого она входит, создали новый проект под названием Sustainability (экологическая рациональность). Целью данного проекта является поддержка и укрепление позиций всех принадлежащих концерну компаний в отношении рациональной (с точки зрения экологии) деятельности. Согласно новой стратегии, компании обязаны наряду с социальными и экономическими аспектами, в рамках своей деятельности в равной степени учитывать и экологические факторы. Конкретный пример реализации данной идеи показала фирма Келлер ХЦВ в своем референтном проекте

по переоснащению печи на кирпичном заводе в Австралии. В 2010 г. кирпичный завод Austral Bricks в г. Сидней впервые отправил запрос в адрес фирмы Келлер ХЦВ на использование биогаза для обжига в туннельной печи. В старые глиняные карьеры, принадлежащие Austral Bricks, в последние годы сбрасывался мусор. Биогаз должен был сжигаться, без использования его энергетических свойств. Кирпичный завод Austral Bricks совместно мусорообрабатывающей компанией Veolia решили продвинуть идею рационального использования биогаза. А фирма Келлер ХЦВ оказалась подходящим партнером, разработавшим и реализовавшим соответствующее техническое решение.

Для реализации данного проекта компания Келлер ХЦВ разработала воздуходувную установку, которая не только подает входное давление на группы горелок туннельной печи, но и удаляет влагу из биогаза. Кроме того, Келлер ХЦВ переоборудовала четыре группы горелок на дуальные группы газовых горелок. Эти четыре группы горелок дают возможность сгорания 225 м³ биогаза в час с объемом вырабатываемой энергии ок. 5,6 kWh/м³Н на каждую. Благодаря такому переоснащению завод Austral Bricks сможет в будущем произвольно выбирать источник энергии - природный газ или биогаз. Через три недели после переоборудования в ноябре текущего года новая установка была введена в эксплуатацию. В настоящее время три группы горелок из четырех эксплуатируются с природным газом. Эксплуатация четвертой группы горелок планируется в ближайшем



» 2 Факел биогаза на мусорной свалке

» 3 Газовая установка с воздуходувками и теплообменниками для полготовки газа (справа)



Фото: Keller F



» 4 Биогаз. Воздуходувная установка

будущем. Если ожидания касательно уровня доходов от использования биогаза оправдаются, остальные группы горелок будут также переведены на дуальный режим работы, который является наиболее экологи-

чески рациональным. Участники проекта выразили глубочайшее удовлетворение от достигнутых результатов сотрудничества в рамках защиты окружающей среды. Разработка установки оказалась выгодной сделкой

для всех сторон. Благодаря рациональному использованию биогаза, выброс углекислого газа снижается как минимум на 3500 т в год.

Keller HCW GmbH www.keller.de

Биогаз

Биогаз - сгораемый газ, который образуется на свалках мусора в результате расщепления органических веществ. Из-за высокого содержания метана, выброс биогаза в атмосферу является крайне вредным для окружающей среды. Поэтому мусорные свалки с неконтролируемыми выбросами газов занимают первое место в списке самых вредных источников загрязнения окружающей среды, вырабатывающих метан. Предприятия, эксплуатирующие мусорные свалки, обязаны следить за объемом вырабатываемого биогаза и обезвреживать его. В идеальном случае, биогаз можно применять в качестве источника энергии. Ведь теплотворная способность биогаза вполовину меньше теплотворности природного газа.

Morte представляет новую машину для чистки мундштуков

Фирма Morte предлагает заказчику инновационную продукцию, способствующую повышению производительности и прибыльности. Следуя в русле этой стратегической политики, фирма выводит на рынок новую машину для чистки мундштуков. Машина, в которой можно чистить не только все мундштуки Morte, но и практически любые распространенные типы мундштуков для ленточного пресса, дает ряд преиму-

- продление срока службы мундштука благодаря очистке;
- сокращение времени простоя:
- повышение стабильности процесса экструзии;
- упрощение обслуживания.

Сборка машины, помещение в нее и выемка мундштука просты. Благодаря применению нержавеющей стали как для корпуса, так

и для пластин машина отличается стабильностью и надежностью. Она состоит из нескольких элементов:

- Пульт управления и нагнетательная система. Монтируются на отдельном корпусе, соединенном с машиной. Предусмотрены устройства управления машиной, а также нагнетательные установки
- > Вертикально расположенная откидная дверь из нержавеющей стали. Оснащена системой открывания и замыкания, которая обеспечивает бо́льшую стабильность и безопасность во время эксплуатации. Расположенное в центре окно позволяет беспрепятственно наблюдать за процессом очистки
- Роторы для мойки. Размещенные под откидной дверью роторы распыляют воду под высоким давлением по обеим сторонам мундштука. Благодаря круговым и горизонталь-



 Новая машина для чистки мундштуков подходит почти для всех распространенных типов мундштуков

ным движениям достигается оптимальное качество очистки за короткое время

 Съемный резервуар для шлама. Стекающие во время чистки сточные воды и шлам собираются в резервуаре, который снимается вилочным погрузчиком и разгружается с помощью системы самоопорожнения.

Morte e Hijos www.talleresmorte.com

Таучный докл

- 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 – 5.960,00 руб или 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 <u>www.zi-online.info</u>



Creating Solutions для

грубокерамической промышленности



Компании, принадлежащие группе КЕЛЛЕР: КЕЛЛЕР ХЦВ, Морандо и Ритер построили ультрасовременный кирпичный завод БРАЕР в центральной части России, г. Обидимо Тульской области. Годовой выпуск завода, отвечающего современному техническому уровню и являющегося одним из крупнейших во всей России, составляет 105 млн. стандартного лицевого кирпича. В объём поставок входит всё необходимое для комплектации полностью автоматической линии по производству керамических лицевых кирпичей и строительных блоков технологическое оборудование: экструдер, автоматы-резчики, системы транспортировки кирпичей и паллет, роботы – садчики, туннельная сушилка, туннельная печь, устройства пересадки и упаковки. Благодаря высокой степени универсальности технологического оборудования возможен выпуск ассортимента керамических строительных материалов, соответствующих ГОСТ 530-2007. Кроме того, проектом предусмотрено использование в будущем таких новейших технологий, как плоскопараллельное шлифование и заполнение поризованных блоков изоляционным материалом.



KELLER HCW GmbH



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

Morando S.r.l.

Страда Рилате 22 • 14100 г. Асти • Италия

000 КЕЛЛЕР ВОСТОК

Тимиряэевская улица, дом 1, строение 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

