Russia 2/2016
www.zi-online.info

Кирпич и черепица
Brick and Tile Industry International

bauverlag
We give ideas room to develop

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

Журнал рассчитан на руководящих работников и специалистов этой отрасли промышленности.

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

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

Zi Russia Кирпич и черепица на русском языке выходит в настоящее время 2 раза в год. Распространяется на территории России и других стран СНГ.

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

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

Дорогие читатели!

С 24 по 27 января в Москве проводится выставка Ceramatech. Производители машин и комплектного оборудования для керамической промышленности, а также смежники представят на ней свою продукцию, возможные решения и новые идеи.

Во втором в этом году русском выпуске нашего журнала мы тоже информируем вас о новостях керамической промышленности.

Важным событием года стал конгресс Европейской ассоциации производителей кирпича и черепицы (TBE), проводившийся в швейцарском Люцерне. 23 и 24 июня около 80 его участников – предпринимателей, работающих в кирпичной отрасли, и представителей соответствующих отраслевых национальных объединений в Европе – обсуждали темы, самые существенные для отрасли не только сегодня, но и в перспективе. Предметом дискуссий были, помимо прочего, новые тенденции в свете климатической и энергетической политики ЕС, в частности происходящий сейчас пересмотр правил ЕС о торговле квотами на выбросы парниковых газов после 2020 г. Подробнее об этом читайте на стр. 8–9 В статье проф., д-ра Кристиана Шеффера (стр. 10–13) рассказывается, как можно на кирпичном заводе достичь максимальной энергетической эффективности и снижения затрат. Гибридное энергоснабжение позволяет оптимизировать энергопотребление кирпичного завода, в том числе в отношении максимальной эксергетической эффективности.

Дипл. инженер Экхард Римпель (стр. 14–19) на конкретных примерах показывает, что, установив тепловые насосы с рекуперацией скрытой теплоты, можно экономичным образом повысить энергоэффективность процесса сушки в уже действующих системах, в том числе и при отсутствии энергетического сопряжения печи и сушилки.

В описаниях заводов и в новостях с предприятий отрасли мы представляем удачно реализованные проекты.

Желаю вам интересного чтения!

Ваша
Анетт Фишер

Содержание

3 **Проект Dream по программе «Горизонт 2020»**

4 **Tecnargilla 2016: впервые среди посетителей преобладали иностранцы**

Встреча экспертов керамической промышленности на озере Гарда
5 **«Sacmi Heavy Clay встречает будущее»**

Анетт Фишер (Dipl. – Ing.)
8 **Встреча европейских производителей кирпича и черепицы в Швейцарии**

Кристиан Шеффер (Prof. Dr. – Ing)
10 **Гибридная печь с объединенным использованием теплоты отходящих газов**

Экхард Римпель (Dipl. – Ing.)
14 **Повышение энергоэффективности и экологичности процессов сушки с помощью тепловых насосов**

Диего Г. Суарес (Dipl. Ing)
20 **Эффективное измельчение для производства изделий с высокой добавленной стоимостью**

Ревдинский кирпичный завод (Свердловск, Россия)
25 **Производство облицовочного кирпича и пустотелых блоков на одной линии**

Basak Kiremit (Эскишехир, Турция)
31 **Basak Kiremit доверяет опыту фирмы Marcheluzzo Impianti**

35 **Международные новости**

56 **Календарь событий**

8 Около 80 предпринимателей, занимающихся производством кирпича и черепицы, и представителей соответствующих отраслевых национальных объединений из Европы собрались в швейцарском Люцерне на конгресс Европейской ассоциации производителей кирпича и черепицы (TBE), проводившийся 23–24 июня этого года. В связи с тем, что 23-го июня это объединение проводило параллельно с мероприятиями TBE свое общее собрание, делегация швейцарских производителей кирпича и черепицы на конгрессе была особенно представительной.

Титульная страница
Новое здание винодельческого хозяйства Wutte в австрийском Фрезинге (Нижняя Штирия) бросается в глаза. В общей архитектурной концепции впечатляющим образом объединены новизна и традиция. Боковые стены и крыша, оформленные с применением глиняной черепицы, придают внушительной постройке монолитный вид. Полностью остекленный фасад пропускает много света и предоставляет взору возможность проникнуть внутрь.

Архитектор: Маркус Шпитцбарт (Лаакирхен, Австрия)
Фото: Tondach Gleinstätten AG (Глейнштеттен, Австрия)

bauverlag
We give ideas room to develop

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

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

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

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

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

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

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

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

Проект Dream по программе «Горизонт 2020»

Начало проекту Dream, финансируемому в рамках программы Европейского Союза по развитию научных исследований и инноваций «Горизонт 2020», положило организационное совещание, проведенное в начале октября в Брюсселе. В нем принимали участие одиннадцать представителей европейской керамической промышленности и научных центров, исследующих керамику.

Проект Dream (Design for Resource and Energy efficiency in ceramic kiln), имеющий целью разработку ресурсои энергоэффективных печей для обжига керамики, объединяет несколько ведущих игроков европейского рынка, действующих в области керамических технологий, и нацелен на разработку инновационных решений для печей для обжига керамических изделий.

Европейское сообщество окажет проекту финансовую поддержку в размере 5 млн евро. В ближайшие три года в процессе разработки, проектирования и анализа необходимо достигнуть значительного снижения энергопотребления и выброса вредных веществ. Конечным результатом станет инновационная печь, которую в 2019 г. фирма Sacmi должна начать продавать.

Исследование будет направлено на разработку новых технологий для печей, применяемых в керамической промышленности, и предполагает:

- создание когенерационной установки, работающей на биотопливе;
- моделирование, имитацию и контроль параметров обжига;
- применение новых конвертеров для утилизации теплоты отходящих газов;
- создание покрытий и новых огнеупорных материалов для улучшения теплоизоляции печей;
- разработку нового оборудования для контроля и снижения выбросов промышленных печей.

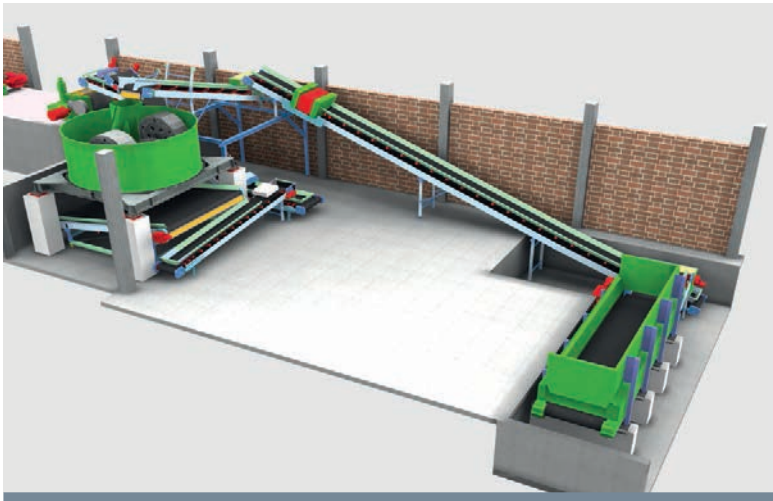
Европейская комиссия оказывает поддержку проекту с двумя целями. Во-первых, она хотела бы добиться конкретных и ощутимых улучшений в жизни людей: снизить на 20 % энергопотребление, на 20 % – операционные расходы, на 30 % – выброс вредных веществ. Во-вторых, добиться быстрой окупаемости новых технологий для конечных потребителей – менее чем за три года.

Тщательно анализируется возможность трансфера технологий в другие отрасли промышленности, также характеризующиеся высоким потреблением тепловой энергии.

В проект вовлечены одиннадцать участников, которые будут работать под руководством фирмы Sacmi (Италия) и при поддержке фирмы CRIT (итальянская фирма, занимающаяся технологическими инновациями):

- Rath (Германия), один из мировых лидеров по производству огнеупорной продукции, при поддержке научно-исследовательского объединения Forschungsgemeinschaft Feuerfest (Германия);
- Keraben Grupo (Испания), Mirage и Atlas Concorde (Италия, обе фирмы являются ведущими производителями керамической плитки);
- Econotherm (Великобритания), специализирующаяся на технологиях регенерации теплоты, при поддержке Брунельского университета (Великобритания);
- UNIMORE (Университет Модены и Реджо-Эмилии, Италия) – будет проводить численный и теоретический анализ процесса обжига;
- Synesis, специализирующаяся на инновациях производственного процесса.

Sacmi Imola S.c.r.l.
www.sacmi.com



ИНОВАЦИОННОЕ ПОДЪЁМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

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

11554-186-87_RUS_Pasel&Lohmann

Tecnargilla 2016: впервые среди посетителей преобладали иностранцы

Выставка Tecgnargilla 2016, организованная итальянской ассоциацией производителей машин и оборудования для керамической промышленности (Association of Italian Manufacturers of Machinery and Equipment for Ceramics, Acimac) и выставочным комплексом Rimini Fiera, установила новый рекорд по числу иностранных посетителей. По словам организаторов, на проходившую с 26 по 30 сентября выставку в Римини прибыло 16 764 участника со всего мира, а это 50,3 % от общего числа гостей (на 6,3 % больше по сравнению с 2014 г.). Таким образом, впервые среди посетителей Tecgnargilla иностранных специалистов оказалось больше, чем итальянских. Последних было 16 631 человек, что составляет 49,7 % от общего числа посетителей (на 1,7 % больше по сравнению с 2014 г.). Всего выставку посетило 33 395 человек из более чем 100 стран, что на 4 % больше по сравнению с 2014 г.

40 % ото всех 500 экспонентов – это зарубежные фирмы из 25 стран. Свои разработки они представляли в двенадцати выставочных залах общей площадью 80 тыс. м². В целом экспоненты и международные делегации провели более 1,5 тыс. встреч.

«Принципиально важной оказалась поддержка со стороны министерства экономического развития Италии и итальянского агентства внешней торговли (ICE), благодаря которым был повышен уровень информационного освещения выставки в мире и в Римини были приглашены профильные покупатели из новых индустриальных стран», – отмечает Паоло Гамбули, генеральный директор Acimac.

Фото: Мартин Рот

Путешествие в будущее технологических инноваций

На выставке можно было ознакомиться со всеми технологическими достижениями, позволяющими сделать производственные процессы более гибкими и высокопроизводительными. Более экономичные и интегрируемые решения по модели «умного производства» (Smart Factory), а также гибкость в применении и модульность оборудования обозначили главным образом тенденцию в технологии. При этом были представлены все этапы производства: формование, обжиг, декорирование, окончательная обработка, вплоть до погрузки и хранения.

Важной темой стало внедрение полностью цифровых технологий, которые можно применять даже к структурированным поверхностям. Другими ключевыми проблемами были системы энергосбережения на всех этапах производства, интеллектуальная автоматизация, а также цифровое и индивидуальное проектирование.

На выставке Tecnargilla были также представлены и парадигмы «Промышленности 4.0». Такие инновационные концепции, как упреждающее и удаленное техобслуживание, отслеживаемость и логистика, являются частью производственного цикла и направляют в том числе и процесс производства керамики в сторону цифровых технологий.

Премии Tecnargilla Design Award и IED Lab

Лучшие идеи и инновационные проекты по нетрадиционному использованию керамики и в этом году тоже были отмечены наградами. Премия Tecnargilla Design Award, присуждаемая ассоциацией Acimac и выставочным комплексом Rimini Fiera, в номинации «Свет и тень» была отдана проекту «Мутант» фирмы System Group. Победителем конкурса IED Lab стал Гульельмо Урсо, студент и ассистент по магистерской программе «Методология проектирования» Европейского института дизайна в Милане. Конкурс IED Lab Best Innovation Design Project является совместной инициативой Европейского института дизайна в Милане и ассоциации Acimac.

Проведение следующей выставки Tecnargilla в Римини запланировано на 2018 год.

Rimini Fiera SpA
www.tecnargilla.it

Встреча экспертов керамической промышленности на озере Гарда

«Sacmi Heavy Clay встречает будущее»

Под таким лозунгом фирма Sacmi провела 28 сентября в итальянском городе Гарда международный симпозиум представителей керамической отрасли. Помимо заседаний программа включала посещение нового завода Cosmec в Вероне. Мероприятие позволило международным экспертам встретиться и совместно проанализировать развитие строительной отрасли, в особенности на фоне новых реалий и шансов, возникающих при слабом, но стабильном росте.

В конференции, обозначенной как «Встреча будущего», приняли участие более сотни производителей и экспертов керамической отрасли, а также реальные и потенциальные клиенты Sacmi и Cosmec. Форум показал, с одной стороны, реализм производителей, а с другой – их убежденность в том, что они способны соответствовать требованиям стратегии «Промышленность 4.0».

Строительные рынки меняются

Конференцию открыл Хаймо Шойх, управляющий директор фирмы Wienerberger AG. По словам Х. Шойха, в настоящее время строительный сектор развивается чрезвычайно динамично. После стремительного падения в 2009 г. (когда обороты в некоторых странах ЕС сократились до 80 %) он показывает как в Европе (прежде всего в Германии, Великобритании и Польше), так и в целом по всему миру признаки улучшения, хотя пока так и не достиг уровня докризисных лет. Основываясь на статистических данных и оптимальных методах строительства, Х. Шойх заявил слушателям: «Мы как производители должны доказать рынкам и обществу, что благодаря инновациям в состоянии найти решения как для процессов, так и для продукции».

Строительство кирпичных зданий без какого-либо усиления железобетоном, сейсмически устойчивых и не наносящих вреда окружающей среде, реконструкция городских жилых зданий и исторических центров городов – вот примеры «седьмого строительного цикла», как его себе представляет институт Cresme (институт прогноза и анализа итальянской строительной промышленности для частных и институциональных инвесторов). Cresme рассматривает это как нечто более значительное и несколько иное, чем просто «слабый подъем». Лоренцо Белличини, руководитель института, заявил: «Проведенный анализ указывает на рост мирового рынка на 50 % в ближайшие 20 лет. Однако это не означает, что улавливать подобные тенденции будет просто и что все рынки будут показывать одинаковую динамику и активность». Например, в Италии отрасль испытывает лишь небольшой подъем (более 2 % в 2015 г. – тенденция, которая подтвердилась в текущем году). Широкую огласку получил тот факт, что рынок разворачивается и теперь более 70 % средств будет направлено на меры по реконструкции и ремонту. При новом строительстве ведется активная борьба, чтобы наконец-то начать проект. Это, естественно, сказывается на требованиях к новым типам про-

Фото: Sacmi

» 1 Группа Sacmi–Cosmec в своем филиале в Вероне готова к будущему, что и было отпраздновано вместе с представителями керамической промышленности в рамках симпозиума, проводившегося на озере Гарда

» **2** Марко Амброзини, муниципальный советник по экономическим вопросам города Вероны, Стефано Ланцони, управляющий директор фирмы Sacmi Heavy Clay, и Паоло Монгарди, президент Sacmi Imola, открывают новую штаб-квартиру Cosmec (слева направо)

дукции, а также на способности снабжать строительные объекты материалами и осуществлять взаимодействие с инженерами-строителями.

Движение на международных рынках кирпича и черепицы

На важнейших международных рынках, ключевом направлении для Sacmi и Cosmec, рост, напротив, идет стабильнее, однако производители должны следовать совершенно иной логике.

В центре внимания симпозиума на озере Гарда были Алжир, Турция, Аргентина и Россия. В кризисные годы Алжир и вся остальная Северная Африка оказались настоящими «спасителями» для европейских производителей оборудования для изготовления грубой керамики. Сегодня от этого региона ожидают дальнейшего роста спроса на передовые технологии и оказание на месте услуг по обучению и технической поддержке. «Несмотря на объем производства в 30 млн тонн в год производители региона все еще испытывают сложности при поиске партнеров и квалифицированного персонала, поэтому производственные мощности далеко не загружены», – подчеркнул Лука Казалетти из фирмы Bongioanni Stampi.

Турция, напротив, несмотря на недавние беспорядки, является страной со стабильной, непрерывно растущей экономикой. На это указал Гокхан Горчиз, президент и член правления Tukder – влиятельнейшего турецкого союза производителей кирпича и черепицы (140 членов, 75 % отрасли). Он констатировал, что Турции «в ближайшие годы понадобится не менее 300 новых печей для замены по большей части устаревшего оборудования». Горчиз пригласил всех присутствующих посетить его родину. Турция – молодая страна, и ее население к 2025 г. превысит 85 млн человек. Она отличается от Италии, Германии и Японии, где живет все больше и больше людей пенсионного возраста.

Ксавьер дель Молино (фирма Verdes), заявил, что в России очень сильно ограничены возможности по реализации первоначальных инвестиционных проектов из-за санкций, вызванных кризисом на Украине, и де-

» **3** Паоло Монгарди, Стефано Ланцони, Джованни Ропер, управляющий директор Cosmec, и Марко Амброзини совместно разрезают ленточку при открытии штаб-квартиры Cosmec (слева направо)

вальвации рубля. Аргентина, напротив, несмотря на быстро меняющиеся правила рынка и политическую нестабильность в настоящее время переживает чрезвычайный подъем спроса на качественную продукцию и технологии для растущего рынка жилищного строительства внутри страны. «Адаптация цен на электроэнергию к международному уровню и новые нормы экономичности зданий требуют того, чтобы мы сделали большой скачок вперед в отношении качества технологий и продукции», – проинформировал Анхел ди Бенедетто из группы Latercer, которая контролирует почти две третьих внутреннего рынка Аргентины. Это означает потребность в новом, более плотном кирпиче и новых композитах для создания самых экологичных, долговечных и разнообразных строительных материалов всех времен.

Верона – новый стратегический центр для подразделения грубой керамики группы Sacmi

В рамках симпозиума в Вероне была торжественно открыта новая штаб-квартира фирмы Cosmec. В новые здания на улице Виа Томас Альва Эдисон фирма переехала в мае из Изола-Вичентины.

Еще в 2014 г. группа Sacmi приобрела контрольный пакет акций Cosmec, крупного производителя машин и комплектного оборудования для изготовления кирпича и черепицы и других изделий, формуемых на ленточном прессе. Прошлым летом в ее руки наконец перешел стопроцентный контроль над капиталом предприятия.

«Целью смены местонахождения фирмы является привязка всей деятельности группы в секторе строительной керамики к центральной стратегической точке», – пояснил Стефано Ланцони, управляющий директор подразделения строительной и грубой керамики группы Sacmi. Переезд в Верону затронул не только Cosmec, но и все направления деятельности фирмы Sacmi Forni в сфере производства кирпича и черепицы. «Цель состоит в том, чтобы предложить рынку более широкий спектр сервисных услуг и решений под ключ – от отдельных машин до автоматизации производства, от логистики, купли-продажи до послепродажного обслуживания», – заявил Ланцони.

Такая вертикальная интеграция цепочки поставок всегда была частью корпоративной философии Sacmi. Хотя 87 % оборота образуется за счет сделок за рубежом, сердцевина предприятия – в том, что касается технологии и производства – укоренена в Италии, и это позволяет группе извлечь максимальную пользу из нового стратегического приобретения. «Sacmi постоянно поддерживала развитие технологий и навыков, необходимых для успешного управления своими подразделениями, – подчеркнул председатель правления Sacmi Паоло Монгарди. – В результате за эти годы сформировалось беспрецедентное ноу-хау для машин и продукции. Выбор Вероны в качестве нового места расположения подразделения Sacmi является логичным, поскольку группа уже имеет в этом регионе хорошо структурированную сеть своих филиалов и заводов по производству напитков, санитарной керамики и посуды».

После того как была перерезана ленточка и проведена экскурсия по заводу, иностранные гости и участники торжественного открытия были доставлены в Римини. Здесь им представилась возможность посетить 25-ю выставку Tecnargilla – международную выставку технологий для керамической промышленности. По дороге был еще осмотрен научно-исследовательский центр Sacmi в Имоле (провинция Болонья), где, кроме того, с давних пор находится материнское общество и центральный офис группы Sacmi.

Sacmi Imola S.c.r.l.
www.sacmiheavyclay.com

» **4** Посещение производственной площадки в Вероне

Анетт Фишер (Dipl. – Ing.)

Встреча европейских производителей кирпича и черепицы в Швейцарии

Около 80 предпринимателей, занимающихся производством кирпича и черепицы, и представителей соответствующих отраслевых национальных объединений из Европы собрались в швейцарском Люцерне на конгресс Европейской ассоциации производителей кирпича и черепицы (TBE), проводившийся 23–24 июня этого года. Ежегодное мероприятие было организовано Швейцарской ассоциацией производителей кирпича и черепицы (swissbrick.ch). В связи с тем, что 23-го июня это объединение проводило параллельно с мероприятиями TBE свое общее собрание, делегация швейцарских производителей кирпича и черепицы на конгрессе была особенно представительной.

Большой интерес к работе тематических групп

В четверг, 23 июня, проходили встречи представителей отрасли по отдельным тематическим группам: кирпичной кладки, защиты окружающей среды и ресурсосберегающих технологий, а также черепицы. Многие участники воспользовались возможностью и посетили заседания других рабочих групп, чтобы составить наиболее точное представление о деятельности ассоциации за последний год.

Затем все участники конгресса были приглашены на коктейль и гала-ужин, организованные на живописном берегу Фирвальдштетского озера при чудесной погоде. Президент TBE Иоаннис Малиоурис и президент swissbrick.ch д-р Петер Буркхальтер сердечно приветствовали собравшихся, пожелав им приятного вечера. В ходе ужина участники встречи имели возможность обменяться опытом с коллегами из других стран.

Европейские производители черепицы вместе ищут пути решения новых задач

Утро пятницы, 24 июня, началось с сенсации. Решение британцев о выходе из Евросоюза, заявленное на состоявшемся накануне референдуме, привело к бурным дискуссиям среди участников конгресса уже за завтраком. «Брекзит» оставался главенствующей темой в течение всего дня. Европейские производители кирпича и черепицы открыты для сотрудничества и имеют внутри отрасли хорошо налаженные связи (подтверждением этому может, к примеру, служить то, что в TBE представлена Россия, не входящая в Евросоюз), благодаря чему они будут и в дальнейшем тесно сотрудничать в рамках своей сильной европейской ассоциации.

Далее состоялись заседания президиума ассоциации и общее итоговое собрание, которое дало отличную возможность оценить проведенные за год мероприятия и наметить то, что предстоит сделать в будущем. Президент TBE Иоаннис Малиоурис еще раз официально поприветствовал участников и поблагодарил швейцарскую сторону за превосходную организацию конгресса. Ассоциация TBE, учрежденная в 1952 г. в Цюрихе, имеет уже за собой более 60 лет успешной работы. Д-р Петер Буркхальтер коротко представил швейцарскую организацию производителей кирпича и черепицы swissbrick.ch. В ней представлены восемь предприятий: AGZ Ziegeleien AG, Keramik Laufen, Keller AG Ziegeleien, Gasser Ceramic, Gebr. Rössler AG, Ziegeleien Freiburg & Lausanne AG, Ziegelei Schumacher и ZZ Wancor AG.

Фото: Анетт Фишер

» 1 Члены TBE заслушали отчет о проделанной работе за прошедший год

» **2** По Фирвальдштетскому озеру на пути отелю, в котором проводился конгресс,

» **3** Президент TBE Иоаннис Малиоурис (стоит) поблагодарил швейцарскую сторону за превосходную организацию конгресса

Благодаря поддержке участников конгресса были подготовлены на национальном уровне электронные брошюры о преимуществах скатных крыш и продукции на основе глины для кладки стен. Эти брошюры использовались на встречах с застройщиками и архитекторами, а также на выставках. Также обсуждались новые тенденции в свете климатической и энергетической политики ЕС, в частности происходящий сейчас пересмотр правил ЕС о торговли квотами на выбросы парниковых газов после 2020 г. Кроме того, TBE занимается разработкой обширной внешней сети контактов на европейском уровне, целью которой является привлечение внимания к кирпичной промышленности посредством проведения совместных акций, например, с европейским объединением производителей кирпича. Участникам было также предложено посмотреть обновленный в конце 2015 г. веб-сайт TBE: www.tiles-bricks.eu. Он содержит не только информацию обо всех важных мероприятиях ассоциации, связанными с удачными архитектурными проектами строительства с применением кирпича и черепицы, но и различные брошюры, программные документы, которые пользователи могут скачать. Кроме того, на сайте имеется графический материал, представляющий производство различной продукции из грубой керамики.

Члены TBE также обсуждали деятельность ассоциации в следующем году и предстоящие задачи. Среди них, например, изучение пакетов документов по ресурсосберегающему строительству и технологиям, замкнутому циклу экономики, а также подготовленного для керамической отрасли исследования о кумулятивной калькуляции затрат.

Одним из разнообразных мероприятий, проводимых в Брюсселе, станут пользующиеся успехом Дни керамики, которые организуются в этом городе с 28 по 30 ноября 2016 г. для показа достижений всей керамической промышленности Европы. Все члены TBE с радостью приглашаются на этот форум.

После долгих лет активной и успешной работы в Европейской ассоциации производителей кирпича и черепицы на заслуженный отдых ушел Томми Бисгаард, представляющий Kalkog Teglværksforeningen (Дания).

В заключение прозвучали слова благодарности двум спонсорам – Sabo S. A. и Capaccioli, которые внесли немалый вклад в успешное проведение конгресса.

В следующий раз члены TBE встретятся на своем конгрессе во Франции 22–23 июня 2017 г.

Tiles & Bricks Europe – TBE aisbl
www.tiles-bricks.eu

» **4** Европейские производители кирпича и черепицы обсуждают предстоящие задачи

Кристиан Шеффер (Prof. Dr. – Ing)

Гибридная печь с объединенным использованием теплоты отходящих газов

Описание концепции кольцевой туннельной печи, позволяющей экономить 65 % расходов на энергию

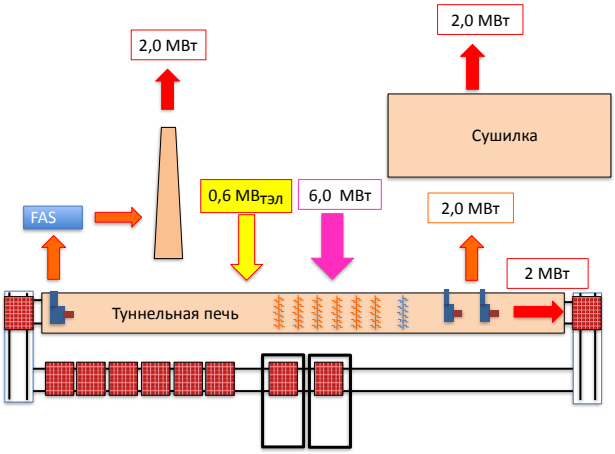
В публикуемой в этом номере статье «Кирпичный завод 4.1 будет гибридным» (см. стр. ??) представлена концепция кирпичного завода, на котором благодаря гибридному нагреву, сетевому объединению производства и использованию электрической энергии достигается существенное сокращение расходов. Здесь же мы рассмотрим, как можно эксплуатировать кирпичные заводы, на которых в дополнение к энергетическому сетевому объединению и гибридному производству максимально используется эксергия энергоносителя с целью достижения как можно большей энергетической и экономической эффективности.

1 Введение

Суть концепции состоит в том, чтобы после отказа от объединенной системы использования тепловой энергии для печи и сушилки обеспечить энергоснабжение сушилки посредством эксергетически оптимизированных тепловых потоков отходящих газов печи и производства электроэнергии. Прерванная термическая связь «охлаждение печи – сушилка» заменяется при этом связью, в которой для сушилки используется тепловая энергия отходящих газов печи.

Такое гибридное производство позволяет использовать электрический нагрев при низкой стоимости электричества и в нормальном режиме эксплуатации вырабатывать электроэнергию для собственного потребления или подачи в сеть.

Концепция предусматривает поэтапное переоборудование и дополнение уже имеющихся установок. По финансовым причинам и из-за стремления избежать технологических рисков строительство новых готовых заводов из чисто энергетических соображений представляется маловероятным. Однако с учетом технологического прогресса можно в течение ряда лет в несколько этапов провести переоснащение имеющегося оборудования.



» **1** Примерные данные потребности в энергии для типичного кирпичного завода. При потребности в тепловой энергии, равной 6 МВт, 2 МВт отводятся из зоны охлаждения на сушку. Потери с отходящими газами составляют 2 МВт, прочее теплопотребление также составляет 2 МВт. Потребность в электрической энергии составляет 0,6 МВт

2 Объединенная система использования тепловой энергии для печи и сушилки

2.1 Теплотехническое разделение охлаждения печи и сушилки

Решающее значение для оптимального использования энергии при эксплуатации кирпичного завода имеет разъединение термической связи между печью, а точнее говоря системой охлаждения печи и сушилкой [1]. Такой подход позволяет лучше учесть энергетичность и повысить эксергетическую эффективность.

Чтобы снизить расходы и конструкционную сложность оборудования, разъединение должно происходить путем удлинения печи за счет подсоединенного туннеля, располагаемого параллельно печи ниже по технологической цепочке, на пути циркуляции печных вагонеток. Это позволяет без масштабных строительных работ и больших затрат реконструировать уже имеющееся оборудование и выполнить аэродинамическое членение всей туннельной печи.

При размещении такого туннеля после печи изделия могут охлаждаться без применения быстрого охлаждения и, следовательно, без необходимости отвода из печи энергии охлаждения. В результате вся энергия, аккумулированная в горячих изделиях, рекуперируется внутри печи. Соответствующим образом снижается энергопотребление печи. Если энергия вообще не отводится из зоны охлаждения, подвод энергии к печи можно снизить на 50 %.

2.2 Использование отходящих газов печи для сушки

Естественно, с энергетической точки зрения использовать потери отходящих газов печи для энергоснабжения сушилки целесообразно. На рисунке **»1** представлены примерные характеристики тепловой мощности туннельной печи. При общем количестве тепловой энергии, равном 6 МВт, 2 МВт отводятся из зоны охлаждения и направляются на сушку. Еще 2 МВт — это чистые потери отходящих газов, вызванные их высокими температурами. Оставшиеся 2 МВт приходятся на потери на выходе, потери через стены и ходовую часть тележек, энтальпию реакции и прочие потери. Очевидно, что в этом примере тепловая мощность, которая подается на участок сушки, точно соответствует величине потерь с отходящими газами. Главной причиной таких, как правило, высоких потерь с отходящими газами является поддержание высокой температуры отходящих газов — обычно выше 150 °C. Такая

температура требуется в первую очередь для того, чтобы избежать конденсации серосодержащих кислот, которые образуются из сернистых соединений, высвобождающихся из сырья и топлива. Это необходимо для предотвращения коррозии. Поэтому прямое использование отходящих газов для сушки исключается.

Чтобы исключить риск коррозии наиболее целесообразным образом, надо провести соответствующую очистку отходящего газа. При этом первостепенный интерес представляют, наряду с соединениями хлора и фтором, сернистые соединения, т. к. их температура конденсации до сих пор определяет температуру отходящих газов. В настоящее время на кирпичных заводах обычно применяют два основных способа очистки отходящих газов.

На заводах по производству строительного кирпича, где из-за порообразователей отходящие газы отличаются высоким содержанием полукоксового газа, используют установки дожигания дымовых газов. При этом отходящие газы нагреваются до температуры выше 800 °C, и полукоксовые газы окисляются. После установки дожигания встраивают, как правило, теплообменник, и рекуперированная теплота используется для нагрева сушилки или для производства пара для экструдера.

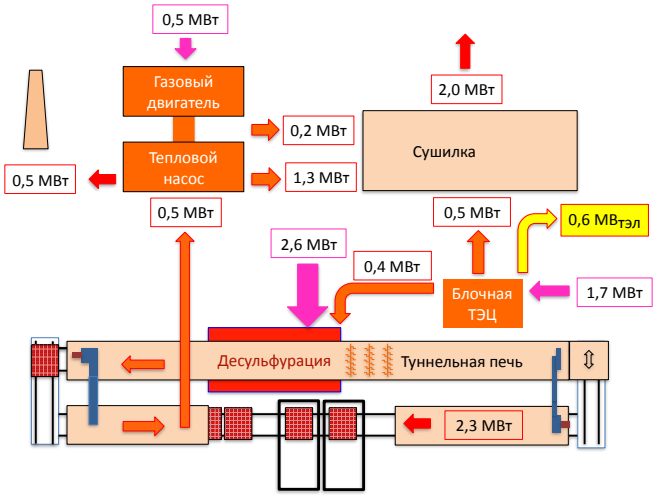
На заводах, работающих с сырьем, загрязненным фтором, обычно используют абсорберы, которые поглощают фтор, выделяемый сырьем. Благодаря этому обеспечивается выполнение соответствующих требований по охране окружающей среды. Обычно абсорберы для поглощения фтора работают на извести, через которую проходит отходящий газ; фтор реагирует с известью и таким образом связывается.

При низких температурах сернистые соединения слабо реагируют с сухой известью, потому вышеупомянутые абсорберы уменьшают только содержание фтора в отходящем газе, а содержание серы почти не изменяется. Это означает, что такие установки позволяют достичь экологических целей, но технологические проблемы при этом остаются без внимания.

Для прямого использования отходящих газов печи для сушки нужно сначала уменьшить содержание серы в отходящих газах, снизив тем самым риск образования конденсатов, вызывающих коррозию. Самый простой способ для этого — проводить отходящие газы печи, выходящие из установки дожигания дымовых газов или из абсорбера для поглощения фтора, через фильтр с активированным углем при 120–150 °C [2]. При такой температуре фильтр с активированным углем существенно снизит содержание серы, и тогда можно будет направить отходящие газы на сушку. Это позволит соответствующее количество энергии использовать напрямую для сушки, соразмерно снизив энергопотребление.

3 Высокотемпературная десульфурация для снижения температуры отходящих газов

Особенно выгодным вариантом снижения потерь с отходящими газами представляется удаление серы из печных газов непосредственно в печи. Десульфированные отходящие газы позволяют снижать температуру отходящих газов в печи без образования конденсата, вызывающего коррозию. Температура конденсации воды в отходящем газе составляет всего 50–60 °C, поэтому температуру отходящих газов можно снизить, например, с 150 °C до этого уровня. Это сократило бы потери с отходящими газами приблизительно наполовину, и энергопотребление было бы уменьшено на то же значение (с точки зрения энергетического баланса). При высоких температурах сера реагирует с сухой известью, то есть гидроксидом или оксидом кальция. Поэтому можно отводить печные газы из печной камеры при температуре выше 450 °C и пропускать их через слой извести или других соединений кальция или магния. В результате реакции, в которую вступает сера образуется, например, ангидрит, и десульфированные отходящие газы можно снова подавать в печную камеру. Концепция такой высокотемпературной десульфурации схематически представлена на рисунке **»2**.



» 2 Концепция высокотемпературной десульфурации. Отходящие газы печи отсасываются из туннеля печи при температуре выше 450 °C и пропускаются через слои материалов, связывающих сернистые соединения. После очистки газы возвращаются в печную камеру

В качестве самого простого способа снизить температуру отходящих газов снова предлагается удлинение печи. Это можно реализовать способом, аналогичным описанному в предыдущем разделе. Только теперь туннель оборудуется не у выхода из печи, а у входа в нее (т. е. выше по технологической цепочке) параллельно ему, на пути циркуляции печных вагонеток и соединяется с печью аэрогидродинамически. В отличие от случая применения подогревателей, через этот туннель проходит не охлаждающий воздух, а отработанный воздух печи. При этом он охлаждается до требуемой температуры, т. е. чуть выше температуры конденсации водяного пара, а затем подается для повторного использования.

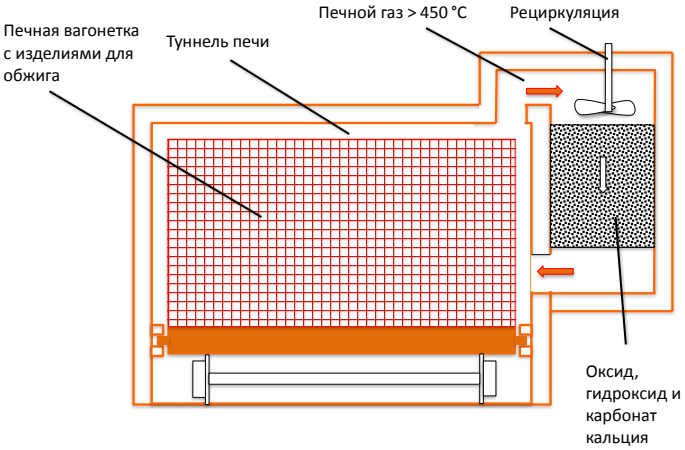
4 Энергоснабжение сушилки

4.1 Десульфированные отходящие газы и тепловой насос для отходящих газов с газовым двигателем

После очистки, включая десульфурацию посредством фильтра с активированном углем, отходящие печные газы как энергоноситель можно напрямую подавать на участок сушки.

В случае высокотемпературной десульфурации отходящих газов с последующим снижением температуры энергопотребление печи снижается. Однако оставшегося количества энергии отходящих газов печи будет уже не хватать для энергоснабжения печи.

В свете энергоснабжения, оптимизированного в эксергетическом отношении, было бы поэтому целесообразно производить максимальное количество тепла с минимальным использованием высококачественной энергии. Особенно выгодно эту концепцию можно реализовать, применяя тепловые насосы. При использовании эксергии тепловые насосы могут обеспечить большое количество тепла с высокой температурой. Величина коэффициента эффек-



» **3** Схема конструкции кольцевой туннельной печи с объединенной системой использования отходящей теплоты и соответствующими потоками энергии. Общее потребление составляет 4,8 МВт, при этом потребность в электричестве покрывается за счет собственного производства электроэнергии

тивности (Coefficient of Performance, COP), выражающего отношение потребленной электрической энергии к отдаваемой тепловой энергии, располагается, обычно, в интервале от 3 до 5 в зависимости от конструкции. Это означает, что из 1 кВт·ч электрической энергии можно получить от 3 до 5 кВт·ч тепловой энергии с полезной температурой.

С одной стороны, для работы тепловых насосов необходима механическая работа. С другой стороны, например, паровые генераторы, вырабатывающие электрическую энергию, сначала генерируют механическую работу. Поэтому целесообразно при эксплуатации тепловых насосов электроэнергию не использовать. Выгоднее тепловые насосы приводить в действие механической работой газовых двигателей напрямую. Даже при высоких КПД генератора и электрического привода потери энергии можно будет снизить не менее чем на 10 %. Это позволит оптимальным образом использовать отходящее тепло газовых двигателей или газовых турбин, а также высокотемпературное тепло, производимое тепловыми насосами, для сушки. Таким образом, например, при коэффициенте эффективности теплового насоса, равного 3, можно в четыре раза увеличить полезное количество тепла относительно потребления первичной энергии.

Для снабжения тепловых насосов предлагается использовать, наряду с десульфированными отходящими газами, еще и отработанный воздух сушилок. При смешивании отходящих газов печи с отработанным воздухом сушилки повысится как температура отработанного воздуха сушилки, так и содержание воды в смешанном газовом потоке. В результате увеличится температура конденсации содержащейся воды. Значительная часть потерь энергии на кирпичном заводе происходит в форме скрытого тепла отходящих газов печи или отработанного воздуха сушилки. Это дает возможность регенерировать такое скрытое тепло при помощи конденсаторов и подводить его к сушилке.

4.2 Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии

Из финансовых соображений на кирпичном заводе для удовлетворения потребности в электроэнергии имеет смысл прибегать к комбинированному производству электрической и тепловой энергии. Поэтому, как уже часто сообщалось, логично отработанное тепло выработки электроэнергии использовать для сушки. При этом также целесообразно, особенно, если применяются блочные ТЭЦ, учитывать потенциал образующегося отработанного тепла. В таких установках, наряду с тепловыми потоками из контура охлаждения двигателя, возникает значительное количество высокотемпературных отходящих газов (выше 400 °C). Они идеальным образом подходят для подогрева воздуха для горения. Это помогает дополнительно снизить энергопотребление печи. Остаточную теплоту такого подогрева воздуха для горения можно направить вместе с теплотой охлаждения на процесс сушки.

5 Гибридное использование энергии

5.1 Резистивный нагрев

В результате увеличения выработки электроэнергии с помощью ветросиловых установок и фотовольтаических систем бывают периоды отрицательных цен на электроэнергию [3]. Поэтому было бы целесообразно при наличии недорогой электрической энергии из возобновляемых источников использовать ее вместо энергии, полученной за

» **Таблица 1** Концепция поэтапной перестройки традиционной туннельной печи с объединенной системой использования тепловой энергии для печи и сушилки в гибридную кольцевую туннельную печь с объединенной системой использования теплоты отходящих газов. Наряду с ориентировочным временем разработки и внедрения соответствующих технологий здесь представлены также потребность в энергии и ожидаемое снижение расходов при цене газа 3,8 центов/кВт·ч и цене электроэнергии 8,6 центов/кВт·ч

Этап		Разработка и внедрение	Потребность в энергии	Затраты на энергию
0	Типичный завод в соответствии с »1		6 МВттепл 0,6 МВтэл	100 %
1	Разъединение объединенной системы использования тепловой энергии для печи и сушилки путем установки за печью туннеля и когенерации	‹ 1 года	6,7 МВттепл	-9 %
2	Очистка отходящих газов, включая десульфурацию посредством активированного угля, и использование отработанного тепла печи для сушки	‹ 3 лет	6,2 МВттепл	-20 %
3	Снижение температуры отходящих газов печи путем установки перед ней туннеля и высокотемпературной десульфурации	‹ 3 лет	5,2 МВттепл	-33 %
4	Тепловые насосы с приводом от газового двигателя и использование отходящего газа и/или отработанного воздуха сушилки для ее энергоснабжения	‹ 3 лет	4,8 МВттепл	-38 %
5	Гибридный нагрев с использованием резистивного нагрева	‹ 3 лет	4,3 МВттепл	-45 %
6	Гибридный нагрев с использованием топливных элементов	6–8 лет	2,7 МВттепл	-65 %

счет первичных энергоносителей. По прогнозам, до 2022 г. протяженность периодов отрицательных цен на электроэнергию будет составлять около 14 % времени ежегодно [4]. При разъединении печи и сушилки можно просто останавливать на это время блочную ТЭЦ или снижать ее мощность и использовать для работы сушилок электричество.

Кроме того, можно кратковременно и с быстрой переналадкой использовать электричество для энергоснабжения печи. Электрический нагрев по методу сопротивления, который не используется в зоне обжига из-за риска коррозии, позволил бы нагревать окружающий воздух и нагнетать его в зону обжига. Это помогло бы поддерживать в печи постоянные гидродинамические характеристики потока.

5.2 Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ)

С энергетической и эксергетической точек зрения наиболее эффективным было бы использовать для энергоснабжения печей, применяемых для обжига керамики, высокотемпературные твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ, англ. : solid oxide fuel cellssolid oxide fuel cells, SOFC). Благодаря высоким рабочим температурам эти топливные элементы обладают способностью к внутреннему риформингу. В качестве топлива может использоваться как обычный природный газ, так и биогаз. В отличие, например, от систем комбинированной выработки электрической и тепловой энергии их электрический КПД больше не зависит от КПД цикла Карно и очень высок – до 60 %. Отработанное тепло таких элементов соответствует рабочей температуре, а потому идеально подходит для энергоснабжения печей.

Следующее преимущество состоит в том, что с определенными электролитами они могут использоваться как твердооксидные электролитические элементы (ТОЭЭ, англ. : solid oxide electrolyzer cell, SOEC). Благодаря методу power-to-fuel (т. е. использованию электроэнергии для выработки горючего газа) эти элементы работают как бы в обратном направлении. При помощи электрической энергии можно из водяного пара получать водород, который в периоды высоких цен на электроэнергию используется для выработки электроэнергии и нагрева печи.

6 Заключение и концепция внедрения

С рассмотренными технологиями представляется возможным на 65 % снизить затраты кирпичных заводов на энергию. На рисунке **»3** изображена установка с указанием основных компонентов и потоков энергии в общей системе без использования гибридного режима производства. Соответствующие показатели тепловой и электрической мощности представлены здесь, исходя из того, что потребность в тепловой энергии составляет 6,0 МВт, а электрической – 0,6 МВт, как на рисунке **»1**. При полном разъединении системы охлаждения печи и сушилки можно с помощью ряда мер снизить потребление тепловой энергии до 4,8 МВт, а потребность в электрической энергии покрывать собственным производством. Имеются в виду такие меры, как создание подсоединенного туннеля печи, собственное производство электроэнергии посредством когенерации, использование отработанного тепла в процессе сушки, десульфурация отходящих газов и снижение их температуры, а также энергоснабжение сушилок посредством теплового насоса. Если прогнозы относительно отрицательных цен на электроэнергию верны, то приблизительно до 2019 г. такие цены будут держаться в течение почти 10 % времени ежегодно. Если на протяжении этого периода все оборудование будет работать от электричества, расходы снизятся на эту сумму даже при условии, что энергопотребление будет просто бесплатным, а снижение его не будет вознаграждаться.

Если же 65 % необходимой тепловой энергии печи обеспечивается за счет отработанной теплоты от производства электроэнергии с использованием твердооксидных топливных элементов, а расходы покрываются за счет продажи полученного таким образом электричества, такая отработанная теплота будет бесплатной. Это снизит расходы на энергию на сумму, соответствующую тепловой мощности 1,6 МВт.

Конечно, кирпичные заводы различаются – и иногда существенно – в том, что касается продукции, сырья и технологического оборудования, так что определить единую стратегию внедрения едва ли возможно. Тем не менее, в таблице 1 представлены возможные параметры внедрения разных технологий с выделением шести этапов. В зависимости от технических и экономических условий эти этапы можно реализовывать в иной последовательности, и они могут иметь иной потенциал экономии.

7 Перспективы

Точное определение потенциала снижения расходов зависит от индивидуальных условий на конкретном заводе, результатов исследовательских проектов и разработок, но прежде всего от тенденций развития на рынках электричества. Если брать только технологии, которые повышают энергетическую или эксергетическую эффективность, и таким образом могут внедряться на предприятиях без применения концепции сетевого объединения в энергетической сфере, то потенциал экономии все равно составит почти 40 %. По всей видимости, эти технологии, а именно: кольцевое удлинение печи, энергоснабжение сушилок посредством комбинированной выработки тепловой и электрической энергии, использование энергия отходящих газов и тепловых насосов, могут быть внедрены уже очень скоро или в обозримом будущем и при небольших затратах на разработки. Они позволят заинтересованным предприятиям существенно снизить расходы на энергию. При этом можно будет продолжать использовать уже имеющиеся заводы, постепенно оптимизируя их. При условии, что на расходы на энергию приходится 30 % всех расходов предприятия, уже через несколько лет можно сократить производственные расходы на 10 %, при этом потенциал дальнейшей экономии составит до 20 %. Это может заметно повысить конкурентоспособность кирпичной промышленности в сравнении с другими отраслями сектора строительных материалов.

Литература

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

[2] Schultes, M. : Abgasreinigung, S. 44–46, Springerverlag 1996, ISBN 978–3-642–621 12–3

[3] www.iass-potsdam.de/de/forschungscluster/globaler-gesellschaftsvertragfur-nachhaltigkeit-gcs/news/strom-umsonst-negative

[4] Negative Strompreise: Ursachen und Wirkungen. Eine Analyse der aktuellen Entwicklungen – und ein Vorschlag für ein Flexibilisierungsgesetz. Erstellt von Energy Brainpool im Auftrag von Agora Energiewende (Juni 2014)

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

Экхард Римпель (Dipl. – Ing.)

Повышение энергоэффективности и экологичности процессов сушки с помощью тепловых насосов

Статья показывает на примерах, что благодаря установке тепловых насосов с рекуперацией скрытого тепла можно экономичным образом повысить энергоэффективность процесса сушки в уже действующих системах, в том числе и при отсутствии энергетического сопряжения печи и сушилки.

1 Введение

Для кирпичного завода с производственной мощностью от 200 до 400 т обожженных изделий в сутки содержание воды затворения, обычное для прессования, приблизительно равно 20 масс. %. Это означает, что из кирпича-сырца выводится и подвергается испарению от 40 до 80 т воды в сутки. На сегодняшний день в процессе сушки обычно потребляется свыше 4 000 кДж/кг$_{H2O}$, что соответствует энергетическому эквиваленту от 4 000 до 8 000 нм³ (при стандартных условиях ИЮПАК,) природного газа в сутки.

Для сушки применяются системы двух типов – конвейерные и камерные. Они по-разному интегрируются в схему движения материала на кирпичном заводе, однако принцип их энергетического снабжения приблизительно одинаков. Но в камерных сушилках потребление энергии в пересчете на количество испаряемой воды оказывается выше.

Подаваемая к сушильной установке энергия состоит, как правило, большей частью из потока энтальпии выводимого из зоны охлаждения туннельной печи теплого воздуха. Такое энергетическое соединение сушилки и туннельной печи часто предполагает поступление большого количества энергии. Иными словами, в приточный воздух сушилки попадает не только теплота, освободившаяся в ходе охлаждения обожженного материала, но в неблагоприятном случае и часть горячих отходящих газов из зоны обжига. Таким образом, снабжение энергией сушильных установок происходит за счет топлива, подаваемого к печи. Следовательно, энергетическая оптимизация одного процесса влияет и на другой. Вот почему рекомендуется в значительной степени разделять процессы обжига и сушки.

По указанным выше причинам объединение зон охлаждения энергетически не выгодно. На заводах, как правило, процесс производства осуществляется в большинстве случаев только в течение пяти дней в неделю, а теплый воздух от печи к сушке подается все семь дней без перерыва. Таким образом, потери этой «общей» энергии за счет ее неиспользования в выходные дни составляют до 30 %. Но снижение объема «общего» теплого воздуха, например, при использовании его в максимальной мере в процессе обжига, приведет к нехватке энергии для сушильной установки.

Добиться уменьшения необходимой для сушки удельной энергии можно, с одной стороны, путем увеличения тепло- и массообмена между атмосферой внутри сушилки и подвергающимся сушке материалом, а с другой стороны, посредством оптимизации взаимодействия состояний воздуха окружающего, подводимого и отводимого. Тем не менее отводимый из сушилки воздух является источником наибольших тепловых потерь на кирпичном заводе.

Реальным является использование отработанной теплоты сушильной установки путем конденсации и рекуперации. Однако температура этого воздуха настолько низка, что найти ему применение на кирпичном заводе невозможно. С помощью установки теплового насоса воздух можно было бы нагревать до 100 °C и снова применять его с пользой.

» 1 Энтальпия влажного воздуха в зависимости от относительной влажности

2 Энергетический анализ процесса сушки

Для сушки грубокерамических изделий используются в основном два типа сушильных установок: камерная, в которой материал обрабатывается партиями, и конвейерная, работающая непрерывно. В энергетическом отношении оба типа идентичны, но математическое описание их различно.

Сушка кирпича-сырца осуществляется исключительно конвективным способом. При этом сырец и сушильный агент (воздух) постоянно находятся в процессе тепло- и массообмена. Содержание воды в высушиваемом материале уменьшается, в то время как влажность сушильного агента увеличивается. При этом вода переходит из жидкого состояния в газообразное, поэтому процесс сушки требует затрат энергии.

Для энергетического анализа процесса сушки особенно интересной представляется фаза, в течение которой сушка может рассматриваться как испарение воды на поверхности обдуваемого воздухом кирпича-сырца; это так называемый первый этап сушки. В течение этого относительно длительного периода температура высушиваемого изделия и воздуха остаются постоянными. При этом для теплового потока, подаваемого воздухом на поверхность изделий, действительна формула:

$$\dot{Q} = \alpha \cdot A_{SO} \cdot (\vartheta_L - \vartheta_S) \qquad (1)$$

где A_{so} – поверхность кирпича-сырца, а ϑ_s – температура кирпича-сырца, α – средний коэффициент теплоотдачи, а ϑ_L – температура воздуха.

За исключением пускового периода, в ходе первого этапа сушки температура в высушиваемом материале однородна. Внутрь материала теплота не переносится. Вся энергия уходит на испарение воды, обволакивающей поверхность. действительна следующая формула:

$$\dot{Q} = \dot{m}_w \cdot r_s \qquad (2)$$

где m_W – массовый расход воды, которая выводится из кирпича-сырца при температуре ϑ_s с удельной энтальпией испарения r_s. Объединив уравнения (1) и (2), получаем:

$$\alpha \cdot A_{SO} \cdot (\vartheta_L - \vartheta_S) = \dot{m}_w \cdot r_s \qquad (3)$$

Становится понятно, что количество воды, испаряющееся из изделий в единицу времени, зависит от теплопереноса, поверхности испарения и разницы температур воздуха и кирпича-сырца.

Испаренная вода переходит в воздух. Его удельная энтальпия зависит, помимо температуры, также от влажности x водяного пара, присутствующего в сухом воздухе.

$$h_{1+x} = h_L + x \cdot h_D \qquad (4)$$

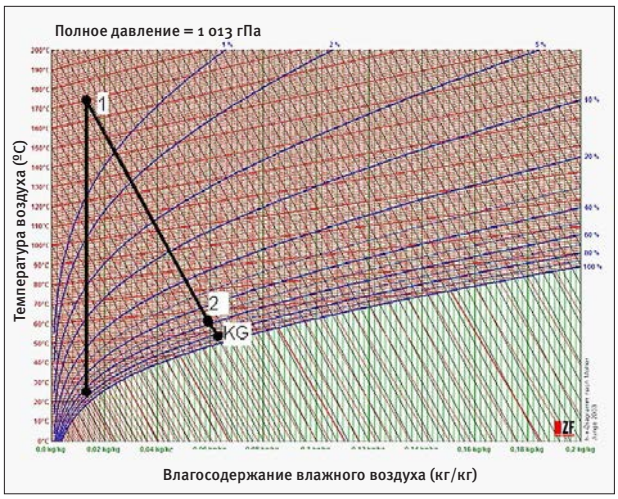
или при 0 °C:

$$h_{1+x} = c_{pm,L} \cdot \vartheta_L + x \cdot (r_0 + c_{pm,D} \cdot \vartheta_L) \qquad (5)$$

Здесь r0 – энтальпия испарения воды при 0 °C, cpm, L и cpm, D – средние значения удельной теплоемкости сухого воздуха и пара между 0 °C и температурой воздуха ϑL.

По причине относительно низких температур воздуха можно, не делая существенных ошибок, принять следующие показатели за постоянные:

$c_{pm,L}$ = 1,005 кДж/кгК



Источник: Junge 2003

» **2** Диаграмма Молье h, x

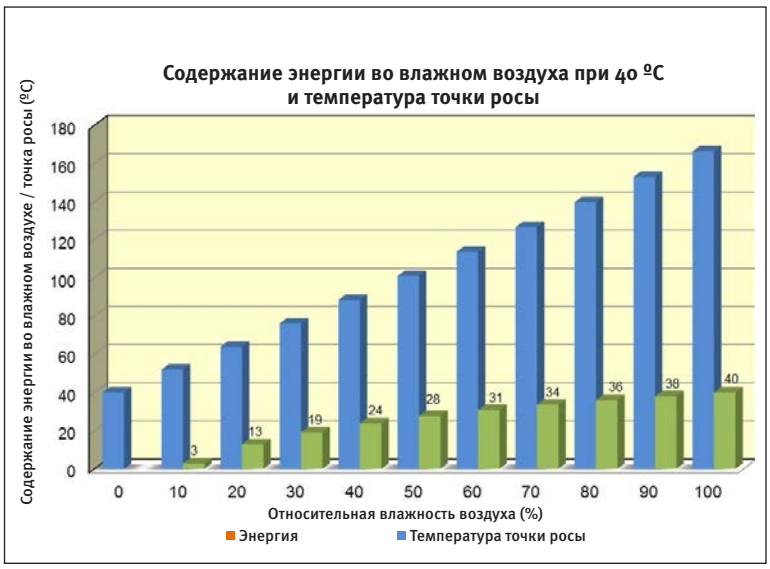
$c_{pm,D}$ = 1,860 кДж/кгК.

Энтальпия испарения воды r_0 при 0 °C составляет 2 472 кДж/кг.

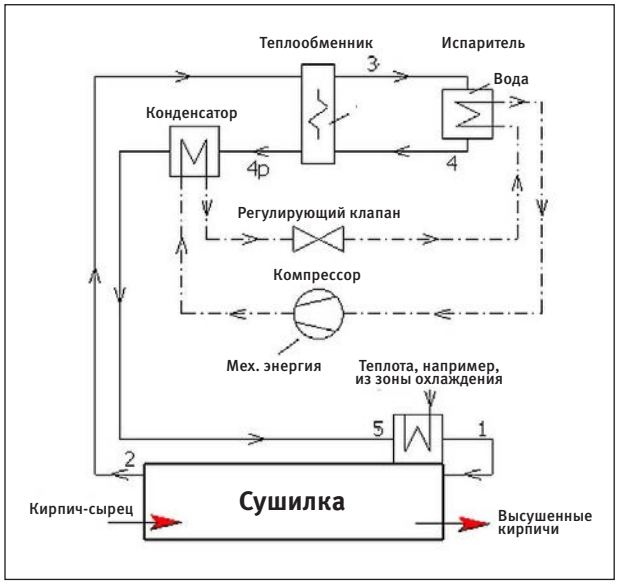
Из уравнения (5) сразу видно, что энтальпия отходящего воздуха в большой части определяется долей содержащегося в нем пара в зависимости от влагосодержания воздуха.

На иллюстрации **»1** показана в качестве примера зависимость энтальпии влажного воздуха при 40 °C от влагосодержания. На диаграмме представлена энтальпия сухого воздуха и пара из уравнения (5) при относительной влажности 70 %.

Полезной для оценки процесса сушки является психрометрическая диаграмма Молье (диаграмма h, x, см. иллюстрацию **»2**). В косоугольной системе координат диаграмма представляет функциональную зависимость между энтальпией hx и влагосодержанием x влажного воздуха. При этом параметрами служат температура и относительная влажность воздуха. На этой диаграмме кривая ф = 1 (воздух насыщен водой на 100 %) обозначает четкую границу между влажным воздухом и областью тумана. Выше границы 100 %-ного насыщения воздух не в состоянии принимать еще больше воды, так что она выпадает в форме мелких капель (тумана). Для



» **3** Энтальпия влажного воздуха в зависимости от относительной влажности и температуры точки росы



» **4** Схема технологической системы с тепловым насосом

сушки эта область интереса не представляет; она даже может быть опасна для качества, так как при таких условиях на кирпиче осаждается конденсат. Однако для вторичного использования тепла эта область имеет важное значение.

Процесс сушки на первом этапе сначала можно сравнить с добавлением воды к воздуху в состоянии на входе 1. При этом состояние воздуха 1 в идеальном случае меняется на прямую, проходящую через точку 1 в направлении состояния, которого достигает пограничный слой, окружающий кирпич. Высушиваемый материал находится в тепловом равновесии с пограничным слоем и, следовательно, сам принимает это состояние, которое называют пределом охлаждения.

Таким образом, после неустановившихся процессов пуска состояние входящего воздуха определяет температурное состояние подвергаемого сушке материала. Температура высушиваемого материала называется, соответственно состоянию предела охлаждения, температурой предела охлаждения ϑ_{KG}, соответствующее содержание воздуха обозначается как x_{KG}. Предел охлаждения при определенном состоянии воздуха можно получить на диаграмме h_{1+x}, проведя продолжение действующих в области тумана изотерм влажного пара через точку состояния входящего воздуха. Точка пересечения этих прямых с линией насыщения $\phi = 100\,\%$ и будет пределом охлаждения. В идеальной сушильной установке с бесконечно хорошим теплообменом состояние предела охлаждения равно состоянию выхода сухого воздуха. Еще больше поглощать водяные пары воздух в сушилке без дальнейшей подачи тепла не может.

В реальной сушильной установке предел охлаждения подводимого воздуха не достигается. Состояние на выходе в зависимости от качества процесса будет находиться где-то между точками «1» и «KG». Положение точки состояния отводимого воздуха «2» является критерием для теоретически возможного использования воздуха сушилки. Разность ($\vartheta_{KG} - \vartheta_1$) представляет максимальный диапазон температур, который можно использовать для целей сушки, а разность ($\vartheta_2 - \vartheta_1$) – фактически используемый диапазон температур. Частное от деления этих значений, безразмерную температуру Θ

» **Таблица 1** Анализ конденсата некоторых сушильных установок в сравнении с питьевой водой

	pH	F	Cl	S	SO_4
		мг/л	мг/л	мг/л	мг/л
Завод 1	6,3	0,65	0,85	3,52	10,56
Завод 2	3,75	8,1	0,868	2,86	8,58
Завод 3	6,88	8	1,6	0,66	1,98
Завод 4	6,62	0,12	1,42	9,00	27
Завод 5	6,2	0,672	0	2,29	6,86
Питьевая вода в Эссене		0,11	35,45	19,13	57,32
Среднегодовое значение в Эссене		0,11	56	13,35	40
Минеральная вода 1			40	12,68	38
Минеральная вода 2			9,1	0,63	1,9
Минеральная вода 3			45	23,33	70
Минеральная вода 4		0,15	21	9,00	27
Предельное значение для питьевой воды		1,5	250	83,45	250
Детское питание		0,7	240		

$$\Theta = (\vartheta_2 - \vartheta_1) / (\vartheta_{KG} - \vartheta_1) \qquad (6)$$

можно назвать термическим коэффициентом полезного действия процесса сушки. С Эта величина в столь большой мере совпадает с частным от деления соответствующих значений влагосодержания, что в первом приближении действительно уравнение:

$$Q = (x_2 - x_1) / (x_{KG} - x_1) \qquad (7)$$

Следовательно, снижения необходимой для сушки удельной энергии можно достичь, с одной стороны, за счет повышения тепло- и массоотдачи между средой в сушилке и высушиваемым материалом, с другой стороны – посредством оптимизации взаимодействия окружающего воздуха и подводимого/отводимого воздуха.

После такой оптимизации возможно последующее использование отводимого из сушилки воздуха через рекуперацию. Так, можно было бы вместе с охлаждением воздуха вернуть часть «скрытой теплоты» посредством конденсации водяного пара. Однако при рассмотрении представленных на иллюстрации **»3** значений температуры точки росы, относящихся к различным возможным значениям влажности отводимого воздуха (например, при 40 °C), можно увидеть, что воздушные массы со столь низкой температурой едва ли могут найти применение на кирпичном заводе. Границы рационального использования отводимого воздуха в таком варианте определить легко. Чем выше фактическая температура окружающей среды, тем меньше возможность вернуть эту «скрытую теплоту» посредством конденсации.

3 Описание процесса работы теплового насоса

Для того чтобы все-таки использовать энергию, содержащуюся в воздухе, отводимом из сушилки, целесообразно применять тепловой насос. В таком случае вода тоже конденсируется, и таким образом происходит возврат скрытой теплоты. За счет процесса, осуществляемого тепловым насосом, повышается уровень температуры. На иллюстрациях **»4** и **»5** представлены возмож-

ная схема системы и характер кривой на диаграмме Молье.

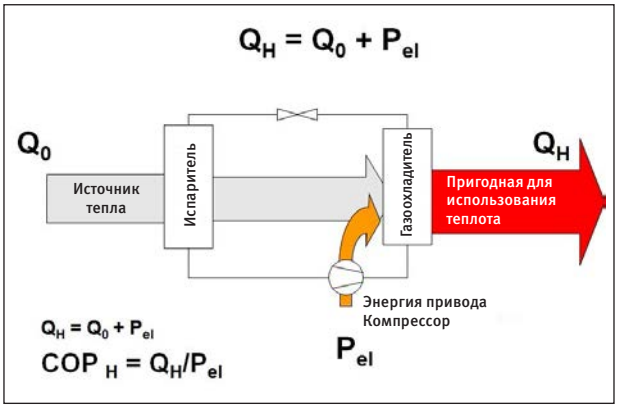
В испарителе теплового насоса рекуперированный воздух еще больше охлаждается и осушается, затем температура «накачивается» до более высокого энергетического уровня. Таким образом в процессе циркуляции можно задействовать весь воздух, используемый в сушилке; требуется только восполнять потери теплоты путем подачи дополнительной энергии.

Диаграмма Молье h, x (илл. **»5**) наглядно представляет энергетическое преимущество. Воздух в теплообменнике посредством охлаждения отводимого из сушилки воздуха нагревается от состояния «4» до состояния «4р». На следующем этапе воздух за счет теплоты конденсации из процесса, осуществляемого тепловым насосом, нагревается до состояния «5», а при дальнейшей подаче энергии – и до «1». В идеальном случае точка состояния «5» находится в точке «1», так что затрат дополнительной энергии для сушки не требуется. Во время сушки воздух изменяет свое состояние посредством поглощения влаги и доходит до состояния «2». Дальнейшее охлаждение происходит сначала до насыщения воздуха и далее, за счет частичной конденсации пара, до точки «3». Вследствие сжатия рабочей среды в тепловом насосе из отводимого воздуха продолжает отбираться теплота, так что пар продолжает конденсироваться и воздух охлаждается до точки «4».

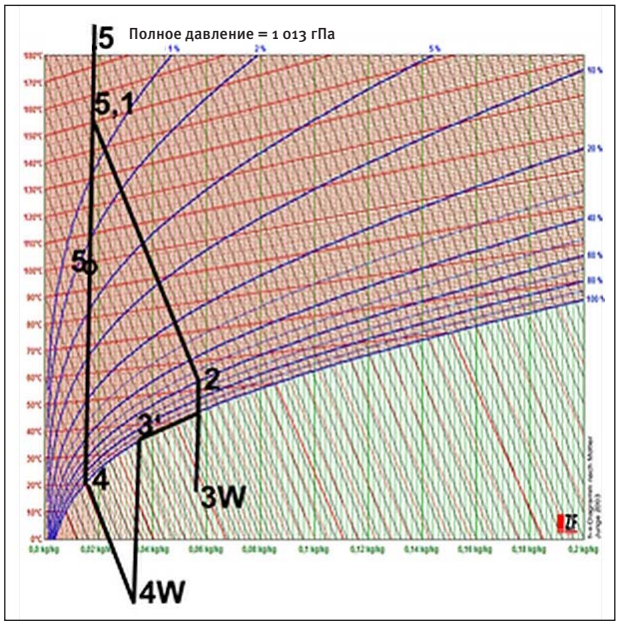
Полученная в результате конденсации вода может быть использована в качестве воды затворения и/или отведена.

На иллюстрации **»6** схематически представлен процесс, осуществляемый тепловым насосом. Источник теплоты Q_0 обеспечивает испарение применяемого хладоагента и таким образом охлаждается. Если отводимый воздух влажный, одновременно происходит конденсация водяного пара, благодаря чему можно получать скрытую теплоту.

Компрессор, сжимающий хладоагент, работает от электропривода или газового двигателя; в последнем случае к тепловому потоку подводится дополнительная энергия. Из суммы этих энергий образуется пригодная для использования теплота для нагрева Q_H.



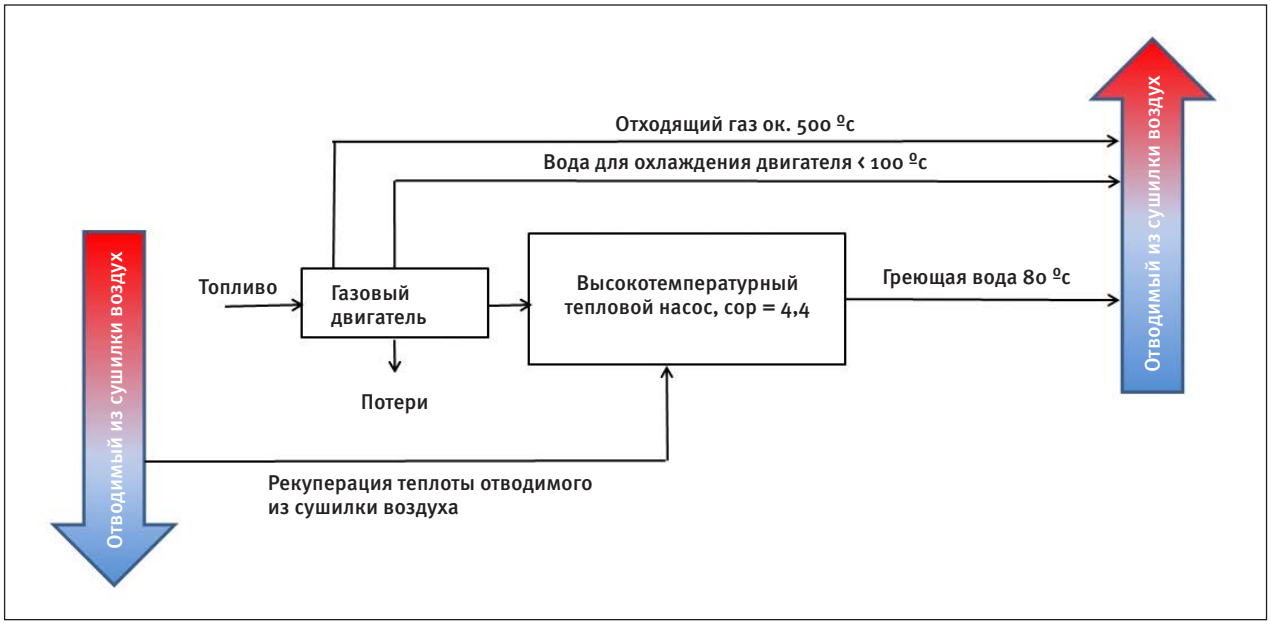
» 6 Схема процесса, осуществляемого тепловым насосом



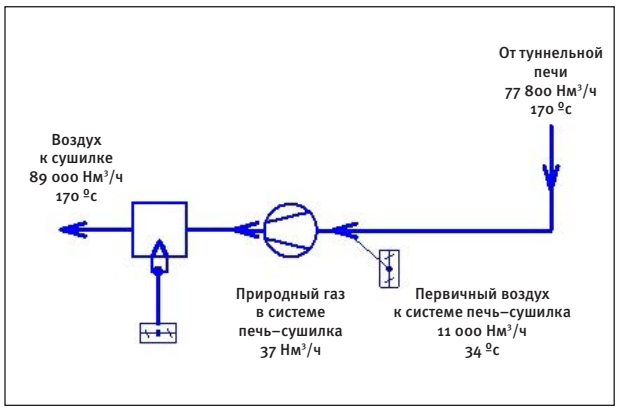
Источник: Junge 2003

» 5 Процесс сушки с тепловым насосом на диаграмме Молье

$$Q_H = Q_0 + P_{el} \quad (8)$$



» 7 Схема процесса, осуществляемого тепловым насосом (вариант: сушилка не соединена с печью)



» **8** Схема первоначального процесса

Таким образом, теплота за счет постоянной смены фаз хладоагента переводится с низкого температурного уровня на более высокий. Коэффициент COP обозначает при этом отношение между используемой теплотой Q_H и затратами P_{el}.

$$COP_H = {}^{Q_H}/_{P_{el}} \qquad (9)$$

4 Анализ конденсата реальной сушильной установки

Чтобы проверить, можно ли использовать полученную в результате конденсации воду в качестве воды затворения и/или ее следует отводить, в рамках исследовательского проекта был проанализирован конденсат из нескольких различных сушильных установок, эксплуатируемых на кирпичных заводах, с целью документирования успешного использования конденсата или его отведения.

Некоторые результаты исследования представлены в **»таблице 1** в сравнении со значениями питьевой или минеральной воды.

Как видно, лишь на двух заводах в конденсате зарегистрирован высокий уровень фторида. Все остальные, в том числе и не приведенные здесь, анализы показали значения ниже предельных значений для питьевой воды. На заводах с высоким содержанием фторида следует провести более тщательное исследование соединения печи и сушилки, чтобы убедиться в том, что в систему не попадают дымовые газы.

5 Примеры применения

В рамках упомянутого исследовательского проекта были рассмотрены и смоделированы три различных варианта применения теплового насоса в процессе сушки при производстве кирпича.

5.1 Работа сушилки без соединения с печью

При рассмотрении этой модели собственно процесс сушки не принимался во внимание. Задача состояла в том, чтобы с помощью теплового насоса нагреть 100 тыс. нм³/ч воздуха сушильной установки с температуры окружающей среды, равной 10 °C, до максимально возможной и обеспечить работу сушилки без подачи горячего воздуха от печи. Предполагалось, что источником теплоты будет служить отводимый из сушилки воздух с температурой 40 °C и относительной влажностью 90 %. С учетом требуемой мощности теплового насоса и соотношения стоимости топлива и электроэнергии был установлен тепловой насос с газомоторным приводом. Возможная схема такой системы приведена на иллюстрации **»7**.

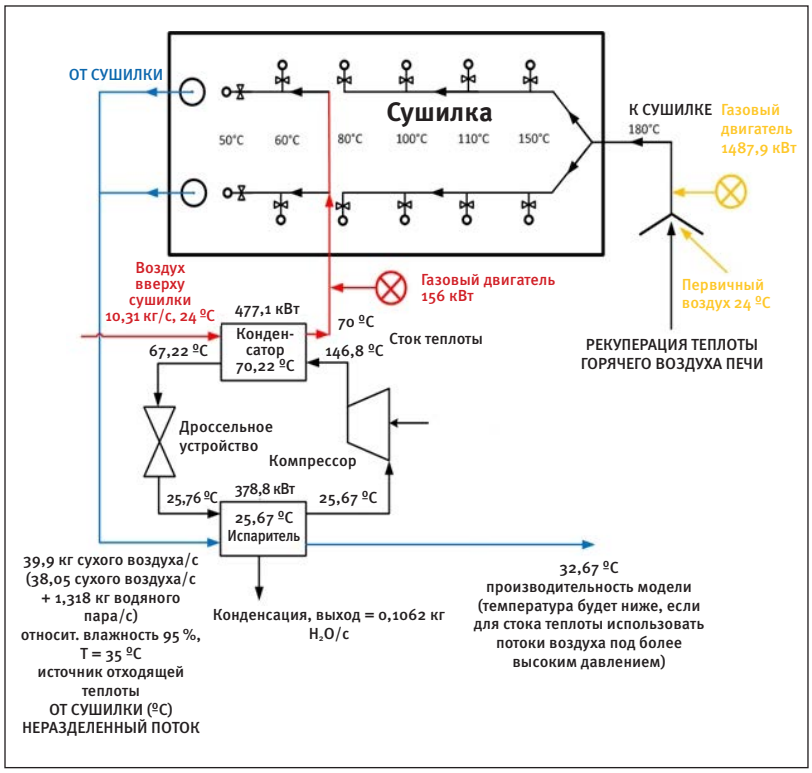
Благодаря применению теплового насоса с газомоторным приводом можно использовать помимо энергии, полученной от теплового насоса, еще и отходящую теплоту при охлаждении мотора, а также его отработавшие газы. Таким образом, имеется три источника энергии, которые вместе обеспечивают нагрев приточного воздуха сушилки приблизительно до 100 °C (**»таблица 2**).

Этому способу противопоставляется рекуперация теплоты влажного воздуха, отводимого из сушилки, которая осуществляется путем превышения точки росы в испарителе теплового насоса. При этом происходит интенсивная конденсация влажного воздуха с выделением большого количества теплоты (скрытая теплота) для испарения хладоагента. В качестве хладоагента использовался R744 (CO_2). Холодопроизводительность составляет при этом приблизительно 1 884 кВт.

Если сопоставить эту «выработку энергии» и нагрев воздуха путем сжигания природного газа, получим 55 %-ное снижение выбросов CO_2. По причине сегодняшних низких цен на электроэнергию время амортизации рассчитать трудно.

5.2 Работа сушилки в системе печь–сушилка плюс тепловой насос

В этом варианте (илл. **»8**) следовало обойтись без горелки в смесительной камере. Для этого в систему необходимо было подать дополнительный



» **9** Схема процесса

воздух с высокой температурой. Источником энергии опять служил тепловой насос при использовании влажного воздуха, отводимого из сушилки.

Для данного случая был выбран тепловой насос с электроприводом, который вырабатывает 15 тыс. нм³/ч теплого воздуха из энергии воздуха, отводимого из сушилки (35 °C / относительная влажность 90 %). Количество отводимого воздуха с указанными выше параметрами составляло 100 тыс. нм³/ч. С помощью испарителя теплового насоса хладоагент испаряется, одновременно конденсируется водяной пар из воздуха, отводимого из сушилки. Воздух выходит из системы с температурой 32 °C. С помощью теплового насоса генерируется удельное количество теплоты, равное 314 кВт, так что в систему печь–сушилка вместо окружающего воздуха с температурой 34 °C подается 15 600 нм³/ч воздуха с температурой 87 °C. Горелка в смесительной камере оказалась абсолютно ненужной. В качестве хладоагента использовался R744 (CO_2). Количество подводимой на тепловой насос электрической энергии составляло 114 кВт, на основании чего было рассчитано значение COP, равное 3,7.

5.3 Использование энергии теплового насоса в конвейерной сушилке

В этом варианте использовался пример Гентского университета (Бельгия), являющегося партнером данного проекта. Здесь тоже утилизировалась скрытая теплота отводимого из сушилки воздуха. Схема представлена на иллюстрации **»9**.

Низкотемпературная тепловая энергия в конвейерной сушилке приводится в движение энергией теплового насоса. Для этого приблизительно 37 100 нм³/ч воздуха с температурой окружающей среды (24 °C) «накачивается**»до 70** °C. На это требуются электрические затраты энергии, равные 98 кВт, поэтому значение COP в этом примере получается равным 4,85. В качестве хладоагента для этого теплового насоса использовался аммиак. По схеме можно определить, что в этом примере в результате конденсации в сутки образуется приблизительно 9 м³ воды, которую можно использовать или нужно отводить. На основании приведенных выше результатов анализа конденсата можно предположить, что осуществление обоих вариантов не должно вызывать затруднений.

Энергоснабжение участка сушильной установки, работающего с температурой выше 80 °C, осуществляется из системы печь–сушилка.

6 Выводы

Представленные выше примеры показывают, что дальнейшая энергетическая оптимизация процесса сушки благодаря установке тепловых насосов и рекуперации скрытой теплоты, как в уже существующих системах, так и в системах, где печь и сушилка энергетически не связаны, возможна и экономична.

Что касается потенциала технической экономии, Институт энергетики и рационального применения энергии Штутгартского университета (Германия) установил [1], что «тепловые насосы (температура на выходе – 100 °C) предоставляют возможность выработки в Германии приблизительно 389,53 ПДж полезной теплоты. Это составляет около 15 % всей потребности в энергии и приблизительно 30 % потребности немецкой промышленности в полезной теплоте в 2006 г. До сих пор, однако, использовалась лишь очень незначительная часть этого потенциала. Что касается выбросов CO_2, то здесь возможным было бы снижение выбросов в размере около 6,34 млн т CO_2 ежегодно. Это соответствует 6,2 % всех выбросов CO_2 немецкой промышленности, по данным 2005 г. ».

» Таблица 2 Имеющееся количество энергии и повышение температуры при ее утилизации

Нагрев в газоохладителе теплового насоса	
Тепловая мощность	ок. 2 434 кВт
Температура воздуха на выходе	ок. 80 °C
Нагрев посредством охлаждающей воды двигателя	
Тепловая мощность	ок. 379 кВт
Температура воздуха на выходе	ок. 90 °C
Нагрев посредством добавления отработавших газов двигателя	
Тепловая мощность отработавших газов	ок. 337 кВт
Температура после добавления отработавших газов	ок. 100 °C

Одновременно институт проанализировал трудности, препятствующие внедрению мощных промышленных тепловых насосов [1], и пришел к следующим выводам:

- осуществимый уровень температуры пока слишком низок для многих случаев применения;
- требуемое время амортизации – ≤ 2–4 лет;
- уже внедрены конкурентные технологии для достижения более высоких температурных диапазонов;
- необходимо специфическое для процесса конструктивное исполнение;
- ощущается нехватка знаний в отношении технологий процесса и техники тепловых насосов на промышленных и снабженческих предприятиях, в консультационных фирмах и др.

Заключительное замечание

Работы проводились в рамках исследовательских проектов, в частности проекта CORNET «Энергетическая и экологическая оптимизации процессов сушки путем внедрения тепловых насосов (HP4Drying)», номер проекта 112 EBG. В нем участвовало шесть организаций-партнеров из Германии и Гентского университета (Бельгия). С немецкой стороны проект финансировался на основании постановления бундестага федеральным министерством экономики и энергетики Германии с участием Объединения промышленных исследовательских союзов (AiF) в рамках программы Фонда поддержки совместных промышленных исследований (IGF).

Institut für Ziegelforschung
www.izf.de

Диего Г. Суарес (Dipl. Ing)

Эффективное измельчение для производства изделий с высокой добавленной стоимостью

За последние десять лет требования к изделиям с высокой добавленной стоимостью сильно возросли. Это повышает уровень требований к производителям. В свою очередь машиностроители вынуждены искать новые, более эффективные и практичные решения, позволяющие достичь требуемых результатов. Выбор оптимальной технологии измельчения приобретает при этом все большее значение.

1 Введение

Требования рынка к изделиям с высокой добавленной стоимостью можно разделить на две группы:

эстетические свойства;

физические или технические характеристики.

К первой группе следует отнести прежде всего внешний вид, однородность цвета, особенности обработки поверхности и текстуру, поскольку все эти свойства определяют первое впечатление от изделия. Отсутствие трещин и дефектов поверхности стало абсолютным требованием к качеству стандартной продукции.

К физическим характеристикам продукции относятся такие параметры как прочность, водопоглощаемость, морозостойкость, точность размеров, звукоизоляционная способность, теплопроводность, сцепление с раствором и т.п.

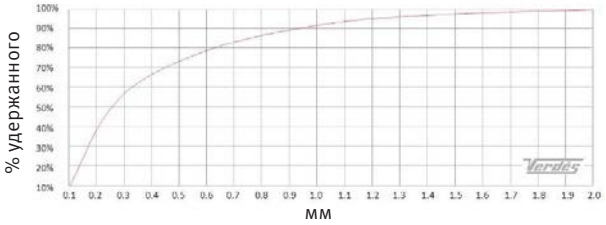
Перечисленные эстетические и технические свойства в большой степени зависят от сочетания состава сырья, процесса подготовки и условий сушки и обжига. Если в ходе процесса изготовления формирование этих критических переменных не основывается на тщательном анализе сырья и требованиях к конечному продукту, появляется большой риск выпуска брака.

2 Влияние примесей

Данная статья не ставит целью подробно описать проблемы, возникающие в керамических массах в результате вредных включений карбонатных соединений, пирита, гипса или органических веществ. Однако для правильного выбора способа подготовки важно знать, какие последствия вызывают карбонаты. Карбонат кальция ($CaCO_3$) и доломит ($CaMg(CO_3)_2$) почти не растворяются в воде, присутствующей в сырье. При обжиге карбонаты распадаются на CaO с выделением CO_2. Возникающие при этом микропоры уменьшают плотность конечного изделия. Кроме того, смеси с содержанием карбоната свыше 20 % имеют меньшие показатели усадки. Реакция, известная как понижение кислотности, происходит при температуре 700–830 °C. Карбонатные соединения реагируют с кварцем, глинистыми минералами и CaO, образуя силикаты, которые являются частью кристаллической структуры керамической массы. Если эта реакция произошла неполностью, в обожженном изделии остается свободная известь (реакционный оксид кальция CaO). Этот CaO, не связанный в силикаты, реагирует с водой, в отличие от образовавшихся силикатов. Поглощение воды после обжига приводит к

Фото: Verdés

» 1 Новая серия валковых дробилок Optima обеспечивает высочайшую производительность, отличаясь абсолютной надежностью и точностью



» **2** Кривая гранулометрического состава, полученная при использовании молотковой дробилки Verdés Typ 038VB

образованию гидроксида кальция $Ca(OH)_2$ и тем самым к сильному увеличению объема. Эта реакция может вызвать давление, достаточное для разрушения керамического изделия с образованием отколов. Кроме того, при контакте с водой могут возникнуть выцветы, если свободная известь хорошо распределена в керамической массе.

3 Значение процесса подготовки

Для борьбы с перечисленными рисками необходимо убедиться в том, что вся известь, образовавшаяся при обжиге, полностью прореагировала с компонентами глины и образовала силикаты, в результате чего свободная известь в черепке отсутствует. На образование силикатов влияют следующие факторы:

- наличие веществ, участвующих в реакции;
- распределение карбонатов;
- размер зерна;
- время реакции;
- условия обжига.

На образование силикатов могут повлиять три важных обстоятельства:

- оптимизация сырьевой смеси путем включения сортов глины с более высоким содержанием свободного кварца или других веществ, участвующих в реакции с целью промотирования реакции с известью;
- тонкое измельчение сырья для увеличения удельной поверхности частиц, что позволяет вызвать повышенную реакционную активность за тот же промежуток времени и свести до минимума вредные реакции других примесей; одновременно с этим необходимо обеспечить интенсивное перемешивание для достижения оптимального распределения частиц и получения однородной массы; таким образом улучшаются физические и эстетические свойства;
- повышение температуры обжига и продление цикла обжига, что приводит, однако, к снижению производительности и увеличению расхода топлива, а значит, влечет за собой существенный рост затрат.

Принимая во внимания перечисленные пункты и исходя из того, что хорошая разработка карьера с соответствующей техникой, предварительная гомогенизация и непрерывный лабораторный анализ являются обязательными условиями для приготовления сырья с постоянными свойствами, значение оптимального процесса измельчения для изготовления высококачественной продукции становится очевидным.

4 Подготовка

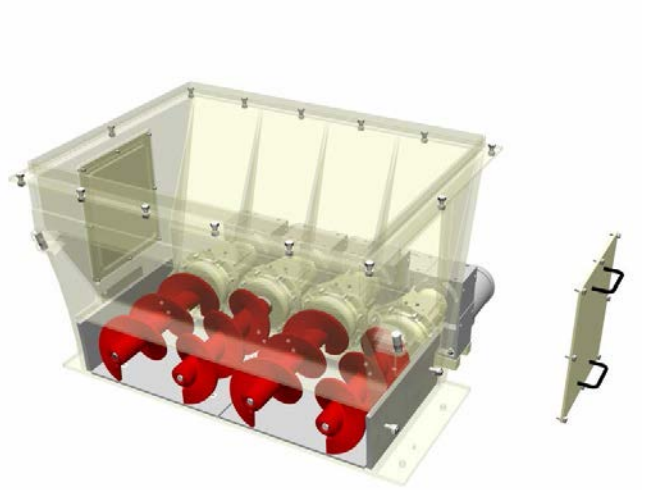
4.1 Мокрый или полумокрый способы подготовки

Для тонкого измельчения при мокром или полумокром способе подготовки используются валковые дробилки высокого давления с гидравлическим приводом, работающие с зазором между валками менее 0,7 мм, а при определенных условиях даже меньше 0,5 мм. Для гарантии достижения требуемого результата необходимо поддерживать всегда стабильные рабочие условия и проводить основательное техническое обслуживание машин. Это означает, что зазор между валками надо постоянно контролировать и настраивать, а покрытие валков регулярно проверять и своевременно обтачивать. Все остальные компоненты, такие как скребки, ленточные транспортеры, гидравлическая система и т. п. , также должны поддерживаться в хорошем техническом состоянии и соответствующим образом настраиваться, чтобы обеспечить работоспособность валковой дробилки при столь высоких показателях эффективности.

Для таких требований фирма Verdés разработала новую серию валковых дробилок Optima (**»1**), которые обеспечивают высочайшую производительность, отличаясь абсолютной надежностью и точностью. Новая конструкция включает прочную, рассчитанную на высокую нагрузку станину, не подверженную вибрации, и прецизионные подшипники, что гарантирует высокое качество перерабатываемого материала. Кроме того, в дробилки встроены инновационная система контроля зазора между валками и усовершенствованные станки для обточки валков. Новая автоматическая гидравлическая система разведения валков ускоряет настройку требуемого зазора между валками в пределах допуска 0,01 мм и гарантирует их соблюдение. Работой гидравлической системы управляет датчик перемещения, который постоянно контролирует требуемое положение оси цилиндра и расстояние между цилиндрами. Валковые дробилки Optima поставляются в различных вариантах исполнения с шириной валков от 600 до 1 400 мм и тангенциальной скоростью до 21 м/с.

В валковых дробилках мелкого измельчения на достижение хороших результатов влияют два основных фактора. С одной стороны, при измельчении с указанным выше зазором между валками в материале могут присутствовать наносящие ущерб включения, особенно

» **3** Новая усовершенствованная серия молотковых дробилок Verdés 030 в настоящее время предлагается в трех типоразмерах



» **4** В молотковых дробилках для бесперебойной подачи потока материала используется от трех до шести сменных шнеков

если учесть, что предельный размер частиц для предотвращения реакций должен составлять около 0,2 мм. Сам по себе способ измельчения гарантирует размер частиц только по одному параметру (по толщине). С другой стороны, уменьшение зазора между валками непосредственным образом сказывается на производительности машины, что может привести к необходимости использования нескольких валковых дробилок. Кроме того, надо учитывать, что размер зерна следует уменьшать постепенно, чтобы гарантировать надлежащую загрузку последней валковой дробилки мелкого измельчения. Повышение тангенциальной скорости валков может способствовать поддержанию производительности, однако, это приводит к увеличению общего износа и, соответственно, к возрастанию производственных затрат.

4.2 Сухой способ измельчения

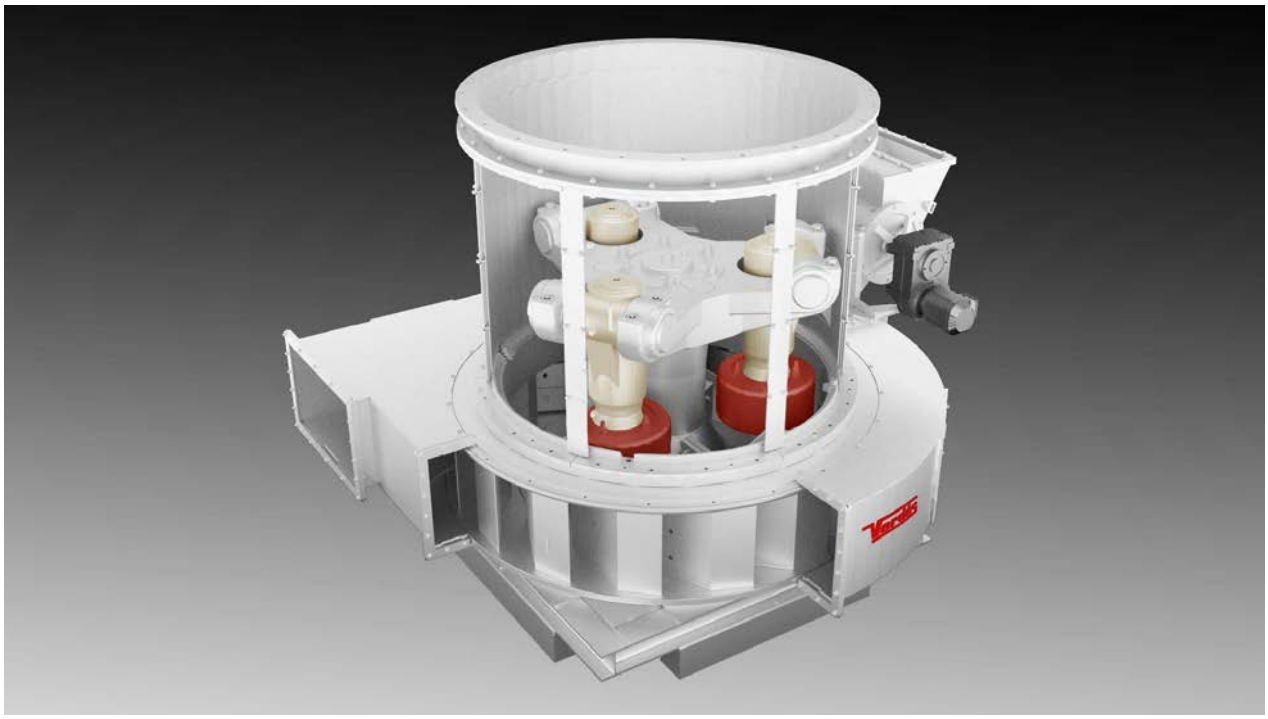
Сухой способ подготовки рекомендуется, как правило, для изделий с очень высокой добавленной стоимостью и лучше всего подходит для сырья, которое в начале процесса подготовки имеет влажность менее 10–12 %. При более высоком содержании влаги необходима предварительная или одновременная сушка. Особенность систем измельчения сухим способом в сравнении с системами измельчения мокрым или полумокрым способом состоит в том, что здесь важную роль в процессе играет плотность сырья.

4.2.1 Молотковые дробилки

При подготовке массы сухим способом при производстве грубой керамики используются преимущественно молотковые дробилки – возможно, из-за того, что они требуют лишь небольших капиталовложений и просты в эксплуатации. Существуют различные варианты исполнения молотковых дробилок, например, с одним или с двумя роторами, с шарнирно подвешенными или неподвижными молотками, с гравитационной или принудительной системой подачи, с ситовым классификатором или без него.

В зависимости от типоразмера и модели размер кусков подаваемого материала может сильно отличаться, однако, как правило, требуется установка дробилки крупного измельчения в качестве предшествующей. Так можно легко получить гранулометрический состав с высоким содержанием (›50 %) мелких частиц размером менее 0,4 мм, но при условии, что сырье содержит не более 8–10 % воды. Материал подается по всей ширине ротора, чтобы добиться равномерного износа и повысить производительность до максимума. Измельчение частиц происходит сначала под действием молотков, затем – в результате ударов о дробящую плиту и столкновений с другими частицами.

Решетки или сита, встроенные в дробилку, служат для классификации. Встроенные классификаторы могут состоять из сменных перфорированных сит или решеток. Преимущество при этом заключается в том, что дополнительные внешние классификаторы (и последующий возврат надрешетного продукта) не всегда являются необходимыми, если допускается небольшое со-



» **5** Фирма Verdés предлагает маятниковые мельницы десяти различных типоразмеров с тремя или пятью маятниками

держание грубого материала. В качестве примера на графике **»2** показана кривая гранулометрического состава, полученная при использовании молотковой дробилки Verdés Typ 038VB. Эта дробилка перерабатывает 45 т/ч глины с содержанием воды 5,4 % (влажная масса). В дробилке установлено перфорированное сито с диаметром отверстия 8 мм. Молотковая дробилка обеспечивает 90 %-ое содержание мелкой фракции размером менее 1 мм, а содержание фракции размером более 1,5 мм – всего 2 %.

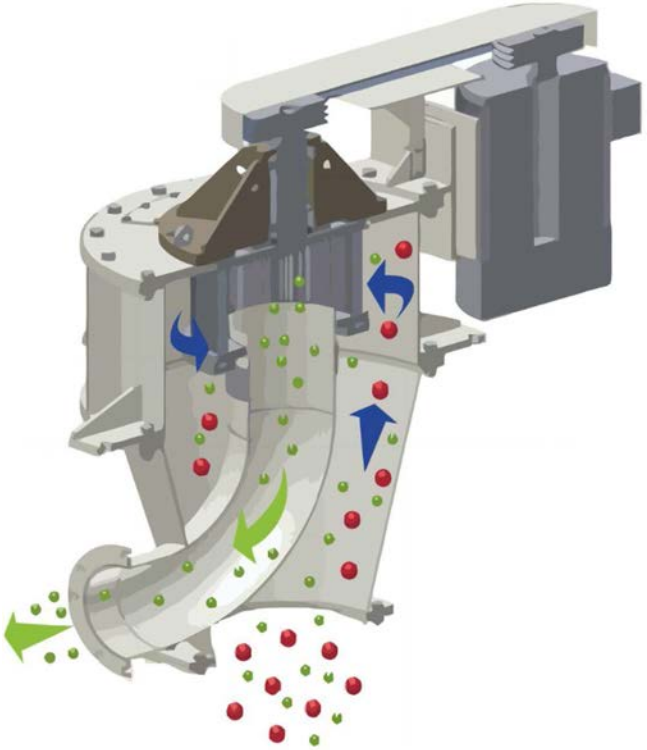
Уменьшение или увеличение диаметра отверстий сита или расстояния между прутьями решетки неизбежно ведет к выходу более мелкого или более грубого материала. Таким образом, возникает прямая связь между требуемым размером зерна и пониженным или повышенным износом компонентов дробилки. То есть встроенные системы не гарантируют стопроцентной точности в отношении требований к размеру частиц. Однако они обеспечивают большую гибкость, так как конфигурацию сита или решетки можно изменить за несколько минут, чтобы отреагировать на изменение характеристик сырья, таких как размер, твердость или влажность. По сравнению с внешними классификаторами, которые также не всегда могут гарантировать правильный размер частиц, различие с точки зрения необходимых капиталовложений и потребности в техническом обслуживании огромно.

Помимо расстояния между прутьями решетки и диаметра отверстий сита, на максимальный размер зерна решающим образом влияет скорость вращения ротора. Дробилки с принудительной загрузкой обеспечивают равномерную производительность и однородную дисперсность частиц. В них отсутствуют колебания производительности, вызванные неравномерным потоком материала. В зависимости от окончательных технических требований и характеристик перерабатываемого сырья такие дробилки могут устанавливаться в системах открытого цикла или дополняться внешними классификаторами. Надрешетный продукт в этом случае вновь возвращается в дробилку. Преимущество независимого классификатора заключается в точности контроля сечения сита или максимального размера частиц.

За последние десять лет фирма Verdés успешно вывела на рынок переработанные молотковые дробилки серии 030 (**»3**). В настоящее время эти дробилки имеют три типоразмера, причем дробилки самого крупного типоразмера оснащаются ротором шириной 1 600 мм и достигают производительности до 100 т/ч.

Самой важной особенностью этих дробилок является запатентованная разъемная рама. Ее верхняя часть может быть снята за несколько секунд, при этом нет необходимости демонтировать приводы машины. Это позволяет произвести быстрый визуальный осмотр и обеспечивает легкий и удобный доступ к помольной камере дробилки для быстрой замены быстроизнашивающихся деталей. Ротор можно отвинтить от держателя подшипника и оставить на нижней части рамы, открыв таким образом легкий доступ к дробильным плитам, которые при необходимости можно заменять.

Дробилки также оснащены системой принудительной загрузки, которая обеспечивает постоянную и равномерную подачу материала по всей ширине помольной камеры. В зависимости от модели для бесперебойной подачи потока материала в дробилку используется от трех до шести сменных шнеков, которые приводятся в



» 6 Система классификации была разработана для точного разделения минералов на фракции с высокой производительностью и низким потреблением энергии

действие независимыми двигателями и управляются частотным преобразователем (**»4**).

Другие примечательные особенности:

- целостная электрическая система нагрева для подогрева дробильных плит по всей поверхности;
- всасывание окружающего воздуха в дробилку через два боковых всасывающих патрубка, благодаря чему повышается эксплуатационная гибкость (увеличение влажности обрабатываемого материала в зависимости от пластичности, твердости и размера на входе).

4.2.2 Маятниковые мельницы

Маятниковые мельницы были разработаны для получения с повышенной производительностью и точностью мелких частиц. Эта проверенная и надежная система измельчения сегодня используется в различных сферах применения и отраслях промышленности для экономичной переработки широкого спектра не содержащих железа материалов.

Этим мельницы объединяют в себе эффективность измельчения со способностью осуществлять измельчение и классификацию одновременно с сушкой в одной и той же машине. В этом заключается их особенное преимущество по сравнению с другими системами измельчения.

В маятниковые мельницы могут загружаться частицы размером 0–50 мм, поскольку эти машины почти не чувствительны к изменениям условий загрузки. Тонкие частицы с размером в диапазоне от 15 мкм можно получить всего за один шаг. Этот тип машин хорошо подходит для переработки материалов средней твердости (до 6 по шкале Мооса) с повышенным числом пластичности, таких как глина, бентонит, известняк, гипс, фосфаты и пр. , даже если они содержат некоторое количество влаги.

Мельница имеет группу маятников, на концах которых установлены сменные валки, прижимающие мате-

» **7** Лаборатория Verdés может проводить полупромышленные испытания, определяя наиболее подходящие технологии измельчения для имеющегося сырья и для соблюдения существующих требований рынка

риал к размалывающей тарелке. Давление создается центробежной силой, вызываемой вращением маятников. Его можно увеличивать путем установки противовесов.

Маятниковая мельница оснащена системой воздушной сепарации, в которой поток воздуха, создаваемый радиальным вентилятором, увлекает легкие частицы вверх в классификатор. Там происходит сортировка материала по максимальному размеру частиц, требуемого для определенного конечного продукта. Мелкие частицы, как правило, улавливаются рукавом сухого фильтра. Более тяжелые и крупные частицы вновь направляются на дно мельницы и подвергаются повторному измельчению. Поскольку весь контур работает с пониженным давлением, пыль при работе этой системы не образуется.

Время нахождения материала в мельнице в течение всего рабочего цикла очень мало, что обусловливает высокую эффективность и небольшое удельное потребление энергии (кВт·ч/т). Поскольку поверхность частиц постоянно обдувается потоком воздуха, требуется меньше тепла, если необходима одновременная сушка материала. Машины не нуждаются в трудоемком техническом обслуживании, поверхности валков не надо обтачивать, как валки в валковых дробилках. Кроме того, не требуется дополнительной регулировки зазора между валками. Изнашивающиеся части можно заменять менее часто, чем в дробилках преимущественно ударного действия.

Несмотря на то, что при использовании маятниковых мельниц необходима обязательная предварительная сушка глины с содержанием влаги более 13–15 %, машины данного типа благодаря своей простоте, высокой эффективности измельчения, превосходным результатам и быстрой окупаемости приобретают все большее признание.

Первые маятниковые мельницы были изготовлены фирмой Verdés 35 лет назад. Знания, накопленные за это время, и опыт эксплуатации десятков подобных машин в различных сферах применения по всему миру стали основой для полного обновления серии маятниковых мельниц в 2014 г. Сейчас фирма Verdés предлагает мельницы до десяти типоразмеров с тремя или пятью маятниками, от самой крупной модели с размалывающей тарелкой диаметром 2 100 мм до лабораторной мельницы, с помощью которой можно проводить полупромышленные испытания (**»5**).

Самым серьезным изменениям подверглась система классификации, которая была разработана для точного разделения минералов на фракции с высокой производительностью и низким потреблением энергии. Основой конструкции является ротор с вертикальным валом, обеспечивающий чрезвычайно чистый срез без необходимости контролировать зазор между ротором и статором, что позволяет получать большой диапазон размера для 98 % тонких частиц – с диаметром от 15 до 200 мкм (**»6**).

5 Исследование сырья

Очевидно, что необходимо сначала исследовать сырье, чтобы проанализировать результаты и после этого принять решение о том, какой способ измельчения является наиболее подходящим для выполнения требований к конечной продукции.

Лаборатория Verdés оснащена различным оборудованием для подготовки мокрым и сухим способом, например, молотковыми дробилками и маятниковыми мельницами, и может проводить полупромышленные испытания, определяя наиболее подходящие технологии измельчения для имеющегося сырья и для соблюдения существующих требований рынка.

Фирма Verdés предлагает широкий ассортимент установок для всех перечисленных выше задач, располагая ноу-хау, накопленным за более чем 100-летнюю историю существования фирмы, и обширным опытом в области измельчения как сухим, так и мокрым способом.

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

Ревдинский кирпичный завод (Свердловск, Россия)

Производство облицовочного кирпича и пустотелых блоков на одной линии

Bedeschi S.p.A., предприятие с богатыми традициями, успешно ввело в эксплуатацию линию для выпуска облицовочного кирпича и поризованных блоков производительностью 60 млн шт. в год для холдинга УГМК (Екатеринбург, Свердловская область). Объект, построенный с нуля, стал третьей производственной линией на Ревдинском кирпичном заводе, входящем в состав холдинга УГМК.

1 Введение

Официальное торжественное открытие кирпичного завода состоялось 13 марта 2016 года. На нем присутствовали губернатор Свердловской области Евгений Куйвашев, генеральный директор ООО «УГМК-Холдинг» Андрей Козицын и генеральный директор Ревдинского кирпичного завода Михаил Новоселов.

Заказчику требовалось, чтобы по одной технологии можно было изготавливать и высокосортный облицовочный кирпич, и крупноформатные поризованные блоки. При этом должны соблюдаться высокие стандарты качества. Чтобы выполнить эти требования, специалисты Bedeschi объединили проверенные решения и новые разработки. Цель была достигнута, линия изготовлена и введена в эксплуатацию в кратчайшие сроки. Она подходит для производства широкого ассортимента продукции: облицовочного и обычного кирпича, поризованных блоков, известных под маркой Porokam, а также других изделий, например, разделительных элементов. При смене вида выпускаемой продукции не требуется проводить никаких значительных изменений на линии.

2 Производство

2.1 Поступление и подготовка сырья

Сырье, подаваемое на линию, хранится в бурте. В производственный цикл оно поступает на пластинчатом транспортере CNL с частотно-регулируемым приводом. Глина, содержащая посторонние включения, сначала подается на камнеотделительные вальцы типа LPS или через обходную систему в дробилку RD и дезинтегратор DS.

После этого глина поступает на первую валковую дробилку типа LPS 10x8, где выполняется первичное измельчение. Далее следует вторая высокоскоростная валковая дробилка типа LVP 8x12, на которой можно достигать тонкость измельчения сырья 0,8 мм, требуемую для некоторой специальной продукции. На этом этапе в сырье вводят добавки (например, песок, древесные опилки и пр.) и затем направляют его в фильтрующий смеситель GDF 650 с фронтальной решеткой, в котором промышленная смесь оптимальным образом гомогенизируется перед попаданием в глинозапасник.

2.2 Вылеживание

Для изготовления разных изделий (облицовочный и строительный кирпич, крупноформатные поризованные блоки) требуется разная шихта, поэтому фирма Bedeschi построила склад вместимостью около 10 тыс. м^3. Выгрузка и окончательная гомогенизация шихты выполняется многоковшовым экскаватором типа BEL F для боковой проходки.

2.3 Формование/экструзия

Подготовленная глина подается ленточным транспортером на пластинчатый транспортер CNL. Он осуществляет точное дозирование глины, что обеспечивает непрерывную работу линии формования.

Фото: Bedeschi

» 1 Ревдинский кирпичный завод, цех 3

Транспортер с резиновой лентой перемещает смесь на следующую валковую дробилку LPS. Она измельчает сухие комья глины, поступившей из глинозапасника.

Посредством системы дозирования в шихту могут вводиться порошковые добавки для окрашивания кирпича (красящие оксиды, карбонат бария и пр.). Их добавляют в шихту на транспортере с резиновой лентой, подающем готовую смесь в смеситель GDF с фронтальной решеткой. В смесителе все ингредиенты смешиваются; при необходимости добавляется вода для получения требуемой пластичности. Смеситель оснащен системой автоматического добавления воды для регулирования влажности шихты.

Обработанный таким образом материал направляется затем на транспортере с резиновой лентой к ленточному прессу типа BED 650 SLS. В верхней части пресса размещен смеситель, который является его существенной частью. В этом смесителе глина дополнительно перемешивается; затем она подается в вакуумную камеру через систему решеток. Здесь посредством вакуумного насоса из глины удаляют воздух, чтобы повысить плотность экструдируемой массы. Из вакуумной камеры глина падает на шнек экструдера. Шнек захватывает, уплотняет и выдавливает материал через различные мундштуки так, что глиняный брус получает требуемые размеры и форму. Экструдер оснащен комплектом прессующих головок и мундштуков, что позволяет получать различные изделия.

В соответствии с правилами техники безопасности специалисты Bedeschi разместили на участке массоподготовки обеспыливающую установку, которая отсасывает глиняную пыль, образующуюся на разных этапах процесса подготовки. Центробежная воздуходувка вытяжного устройства соединяется с автоматической системой очистки комплектом фильтровальных рукавов. Пыль, задержанная фильтром, автоматически удаляется через выпускной клапан. Эта установка была разработана и изготовлена фирмой CTP (Милан, Италия), входящей в группу Bedeschi. Уже много десятилетий CTP разрабатывает и производит обеспыливающие установки для различных отраслей промышленности, например, для цементной, стальной, стекольной и т. д.

2.4 Резчик, система загрузки и разгрузки сушилки

Экструдированный глиняный брус предварительно нарезается резчиком и затем подается на две линии резки – одна для изготовления кирпичей, другая – блоков. Там изделиям придают окончательные размеры.

- Линия резки кирпичей: глиняный брус на транспортере с резиновой лентой отклоняется на 90° и перемещается выталкивателем на многострунный резчик. На этом этапе можно снять фаску с верхней и нижней поверхностей. После чего брус поднимают, чтобы снять фаску с боковых поверхностей. В завершении брус нарезают на кирпич-сырец нужного размера. Изготовленный таким образом сырец при помощи толкателя снимается с режущего устройства, выравнивается и по ряду цепных транспортеров подается на участок загрузки поддонов сушилки.
- Линия резки блоков: глиняный брус на транспортере с резиновой лентой отклоняется на 90°, позиционируется и нарезается вертикальным резчиком, который одновременно может нарезать по 4 изделия. После этого сырец выравнивается и по ряду лент подается на участок загрузки поддонов сушилки.

» 2 Подписание договора

» 3 Торжественное открытие цеха

В зоне ленточного пресса установлена система обработки поверхности кирпича. Она снабжает изделия песчаной посыпкой и выполняет текстурирование поверхностей кирпича.

Далее антропоморфный робот перегружает нарезанные и соответствующим образом сгруппированные на обеих линиях изделия на сушильные вагонетки. Робот оснащен захватным устройством с четырьмя независимыми головками. Когда поддон сушилки заполнен, система загрузки транспортирует его к сушильной вагонетке.

2.5 Автоматическая система перемещения сушильных вагонеток

Для перемещения сушильных вагонеток внутри сушилки и за ее пределами предусмотрен ряд автоматических устройств. Перемещение может осуществляться по рельсам (транспортирующие вагонетки) или с помощью неподвижно прикрепленных к полу устройств (цепные толкатели, толкатели с автоматическим цилиндром и лебедки со стальным тросом). Все они снабжены необходимыми для работы комплектующими. В объем поставки входит также система двустворчатых дверей с пневматическим приводом для отгораживания различных зон сушилки.

» **4** Линия подготовки

» **5** Ленточный пресс

» **6** Многострунный резчик с функцией снятия фаски с четырех сторон

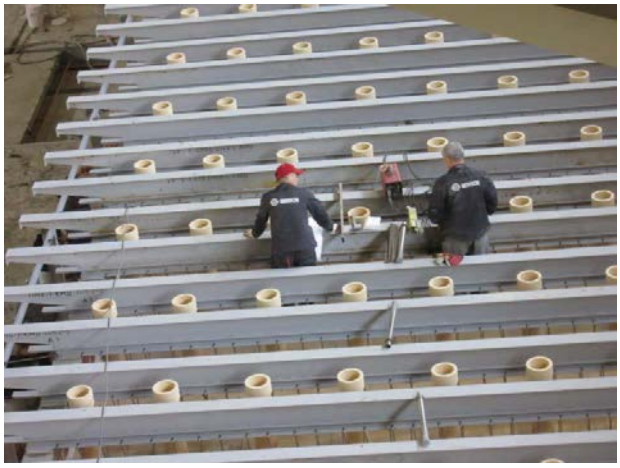
» **7** Загрузка роботом поддонов

2.6 Туннельная сушилка

Туннельная сушилка состоит из нескольких вентилируемых каналов для вагонеток и включает в основном следующее оборудование:

- коническая внутренняя воздуходувка, которая нагнетает горячий воздух на садку, обеспечивая тем самым равномерную сушку по всей высоте загрузки;
- несколько воздуходувок для отвода из сушилки излишней влаги;
- несколько воздуходувок для снабжения внутренних систем вентиляции, которые регулируют впуск воздуха в сушилку;
- несколько термокамер с генераторами для регулировки температуры воздуха, нагнетаемого в сушилку;

» **8** Загрузка и разгрузка печной вагонетки роботом



» 9 Строительство туннельной печи

› электрооборудование для эксплуатации сушилки и управления ею;
› наружное вентиляционное оборудование, в том числе центробежные и осевые воздуходувки, регулируемые створчатые шлюзные ворота с соответствующими исполнительными приводами, компенсаторы расширения и комплектующие.

Эти элементы, интегрированные в канальную систему подачи горячего воздуха и отвода влажного воздуха, обеспечивают оптимальное распределение термической энергии, требуемой для процесса сушки. Кроме того, несколько встроенных теплогенераторов позволяют регулировать температуру горячего воздуха, необходимого для технологического процесса.

Компьютерная система управления сушилкой гарантирует наилучшее соотношение качества продукции, времени сушки и расхода энергии.

2.7 Разгрузка высушенных изделий и садочная машина

После сушилки вагонетки подаются на участок разгрузки. Здесь подъемный механизм снимает поддоны по одному с сушильных вагонеток и помещает их на цепной транспортер. Антропоморфный робот разгружает поддоны сушилки. Пустые поддоны по нескольким цепным транспортерам возвращаются на мокрую сторону и используются в новом цикле сушки. Для неиспользуемых поддонов предусмотрено автоматическое хранилище.

Высушенные изделия, снятые с поддонов, по ряду цепных транспортеров подаются на садочное устройство. В процессе транспортировки их пересчитывают, группируют и выравнивают так, чтобы они образовали слой, пригодный для садки в печь. Линия оснащена также опрокидывателем для укладки облицовочного кирпича горизонтально. Два антропоморфных робота поднимают сгруппированный таким образом материал и помещают его на печную вагонетку.

2.8 Передвижная платформа

Транспортная система для передвижения вагонеток включает как линию туннельной печи, так и проходящую снаружи линию зоны загрузки и выгрузки изделий. В поставленное оборудование входят рельсовые транспортирующие вагонетки и неподвижно прикрепленные к полу устройства (цепные толкатели, толкатели с автоматическим цилиндром и лебедки со стальным тросом), а также комплектующие, необходимые для исправной работы.

2.9 Туннельная печь

Высушенный материал обжигается в газовой туннельной печи при температуре около 1 000 °C. Печь состоит из туннеля, нескольких боковых и сводовых групп горелок, систем подсоса и подачи горячего воздуха, подъемных дверей и электрооборудования для регулирования и контроля работы печи. Туннель печи выложен огнеупорным кирпичом, а стена выходной зоны – керамическим кирпичом. Огнеупорный свод подвешен на крюках из конструкционной или нержавеющей стали, в зависимости от преобладающей температуры. Форма и материал свода были разработаны специально для строительства этого типа печей.

Система газового нагрева состоит из следующих элементов:
› основной контур регулирования расхода газа и основной контур газобезопасности;
› вспомогательный контур регулирования расхода газа и вспомогательный контур газобезопасности для боковых горелок;
› несколько боковых горелок с системами подачи воздуха для горения и газообразного топлива;
› сводовые горелки (с самозажиганием и дутьевые).

Это оснащение необходимо для оптимального процесса обжига и контролируемого соблюдения необхо-

» 10 Туннельная печь в действии

» **11** Автоматическая система управления и контроля

» **12** Разгрузка роботом обожженных изделий

димой температуры. Для обеспечения равномерных воздушных потоков внутри туннельной печи предусмотрены дополнительные системы вентиляции с притоком и отводом воздуха.

Наружное вентиляционное оборудование включает центробежные и осевые воздуходувки, регулируемые створчатые шлюзные ворота с соответствующими исполнительными приводами, компенсаторы расширения и комплектующие. Эти элементы, интегрированные в канальную систему отвода и рециркуляции горячих газов или притока охлаждающего воздуха, обеспечивают оптимальное распределение термической энергии, необходимой для процесса обжига.

В объем поставки входят, кроме того, охлаждающие группы для мгновенного охлаждения, предусмотренного после зоны обжига, а также генератор горячего воздуха в области бокового подогревателя.

Для достижения стабильности процесса обжига при въезде и выезде печной вагонетки туннель оборудован подъемными дверями. Система из четырех автоматических дверей, по две на входе и выходе из туннеля для обжига, обеспечивает полную изоляцию печи от внешней среды и тем самым сводит к минимуму колебания давления внутри нее. Две аналогичных двери расположены на обоих концах бокового подогревателя.

2.10 Автоматическая разгрузка обожженных изделий

После обжига печные вагонетки, нагруженные обожженными изделиями, направляются в зону разгрузки, где выполняется обвязка и упаковка готовых изделий.

Два антропоморфных робота разгружают изделия слоями, пересчитывают их, группируют и выравнивают, чтобы получить слой, подходящий для укладки на деревянные поддоны. Линия оснащена также опрокидывателем для перегрузки облицовочного кирпича в горизонтальном положении.

Перед укладкой на деревянные поддоны слои изделий могут быть обвязаны машиной для горизонтальной обвязки. После этого антропоморфный робот своим захватным приспособлением формирует на поддоне окончательные пакеты.

Готовые пакеты обязываются вертикально и затем оборачиваются полиэтиленовой усадочной пленкой. В завершении пакеты готовятся к погрузке в грузовой автомобиль или к хранению на складе.

2.11 Управление

Линия оснащена рядом электрических распределительных щитов, пультов управления, кнопочных табло, а также комплектующими для управления и контроля встроенного оборудования. Кроме того, предусмотрена система программного обеспечения, которая позволяет настраивать все параметры, необходимые для получения необходимого качества и количества продукции, в соответствии с техническими условиями.

ПЛК с общим управляющим программным обеспечением контролирует всю производственную линию. С помощью этого ПО выполняется настройка всех машин и управление ими. Оно делает возможным автоматический режим работы и таким образом обеспечивает непрерывное и стабильное производство.

2.12 Прочее

Дополнительно фирма Bedeschi S.p.A. предоставила все вспомогательное оборудование, которое во многих случаях может также изготавливаться на месте в соответствии с техническими условиями. Это, например, сушильные вагонетки и поддоны, печные вагонетки, различные изоляционные материалы, ленточные транспортеры и т. д. Специалисты Bedeschi сами полностью построили туннельную печь, а потому могут гарантировать клиенту наилучшее качество всей кирпичной кладки.

3 Заключение

Этот амбициозный и уже успешно завершенный проект – результат хорошей организации производства фирмы Bedeschi, солидного ноу-хау, которым она владеет, а также умения ее высококвалифицированных работников. Все автоматические системы были разработаны и изготовлены фирмой CAMI, входящей в состав группы Bedeschi.

Благодаря успешному осуществлению строительства «под ключ» еще одной производственной линии фирма Bedeschi укрепила свои ведущие позиции в этой области и уже получает со всего мира новые заказы на комплектные линии.

Bedeschi S.p.A.
www.bedeschi.com

Basak Kiremit (Эскишехир, Турция)

Basak Kiremit доверяет опыту фирмы Marcheluzzo Impianti

Фирма Marcheluzzo Impianti, проводя политику широкой международной экспансии, обеспечила себе присутствие на мировом рынке. В расчете на дальнейшее развитие она уделяет особое внимание турецкому рынку. Предприятию уже удалось заключить важный договор с фирмой Basak Kiremit, одним из самых крупных производителей строительных материалов в Турции.

1 Введение

Не прошло и года с момента подписания договора, как проект был полностью завершен и оборудование введено в эксплуатацию.

На завод Basak Kiremit в Эскишехире, производительность которого в настоящее время достигает 100 тыс. шт. черепицы в сутки, фирма Marcheluzzo Impianti поставила оборудование, соответствующее современному уровню технического развития.

2 Формование

В объем поставки входит новая линия резки, к которой подводятся два глиняных бруса для изготовления римской и пазовой черепицы. Формование производится на двух прессах типа 13PV, материал на них подается двумя транспортирующими устройствами, разработанными фирмой Marcheluzzo с использованием многолетнего опыта. Залогом успеха работы этой линии является инновационная идея, заложенная в конструкцию системы рам для сушки и хранения (RAT), проходящей под прессами. Эта система разработана уже с расчетом на прием продукции с запланированного третьего пресса и позволяет одновременно производить различные модели черепицы.

3 Сушка

Далее следует система погрузки/выгрузки поддонов с подлежащими сушке изделиями на вагонетки. С помощью телескопических вил с линии автоматически снимаются четыре маленькие рамы и устанавливаются в правильном положении на вагонетку. По автоматической транспортировочной линии вагонетки перемещаются в сушилке и вне ее.

Фото: Marcheluzzo Impianti

» 1 Прессование производится на двух машинах типа 13PV

» 2 Вид на отрезной станок, прессы и транспортирующее устройство для заготовок

» 3 Черепица двух видов укладывается на одни и те же рамы

» 4 «Сухая сторона

Еще одна инновация для производства двух различных моделей черепицы внедрена на участке разгрузки сушилки. Специальная система снимает высушенную римскую и пазовую черепицу с одной рамы и распределяет ее по двум раздельным линиям, что значительно повышает гибкость всей системы. Заказчик может в зависимости от потребностей решать, направлять ли изделия на линию ангобирования или же по обходной линии непосредственно на автоматическую машину для садки.

» 5 Погрузочно-разгрузочное устройство

4 Садка и обжиг

После этого участка следуют две независимые линии, на которых две специальные машины, удерживая черепицу в вертикальном положении, группируют изделия по 30 штук и автоматически перевязывают комплекты стальной проволокой. Фирма Marcheluzzo Impianti уже много раз монтировала машины такого типа и может поручиться за высокую степень непрерывности производства при очень низких расходах на техобслуживание. Связки черепицы разделяются на две части, чтобы можно было сформировать слои так, как это требуется для погрузки на печную вагонетку. Этот процесс тоже проводится по системе, которая рассчитана на одновременную погрузку двух видов черепицы по отдельности на разные печные вагонетки.

5 Разгрузка

В объем поставки от Marcheluzzo Impianti входит также автоматический захват для послойной разгрузки обожженной черепицы с печных вагонеток.

Этот технически очень сложный проект позволяет фирме Basak одновременно производить два разных вида черепицы, которые автоматически укладываются на соответствующие печные вагонетки.

6 Заключение

Разработанные Marcheluzzo Impianti автоматизированные системы для полного производственного цикла не требуют почти никакого вмешательства персонала. Для обслуживания достаточно всего лишь четырех специально обученных операторов, тем не менее высокое качество конечной продукции гарантировано.

» **6** Специальная система погружает черепицу двух видов на две различные печные вагонетки

» **7** Сформированный комплект из 30 штук черепицы автоматически перевязывается стальной проволокой

» **8** С помощью автоматического захвата обожженные комплекты черепицы послойно снимаются с печных вагонеток

Низкий уровень потребления энергии и производственных расходов обеспечивает продукции дополнительное конкурентное преимущество на рынке.

Фирма Marcheluzzo Impianti представлена сегодня и в Турции – в Измире открылся ее новый филиал. Это дает возможность предлагать заказчику широкий ассортимент надежных и долговременные решений для самых разных областей применения непосредственно на месте.

К новейшим разработкам фирмы Marcheluzzo Impianti относится сушилка DT7, которая пригодна для всех видов продукции и при этом дает значительную экономию электроэнергии. Эту сушилку можно использовать в сочетании с новой туннельной печью, которая отличается очень низким потреблением тепловой энергии. Печь изготавливается из высококачественных традиционных материалов, которые можно легко приобрести и на турецком рынке.

Marcheluzzo Impianti S.r.l.
www.marcheluzzo.com

Специальные ангобы, глазури, эмалевые краски, матирующие краски, керамическое сырье

Уже более четырех десятилетий семейное предприятие Grothe занимается поставкой ангобов и глазури для грубых керамических изделий в страны пяти континентов. Ежегодно компания производит около 10 тыс. тонн керамических покрытий, используя обширный архив данных, состоящий из более 20 тыс. рецептов. Таким образом, Grothe является одним из ведущих европейских поставщиков в области облагораживания наружной керамической поверхности для клинкера, лицевого кирпича и плиточных изделий.

В ассортимент продукции нашей компании входят специальные ангобы (Engosyn), глазури (Gronat), эмалевые краски (Gronat-S), специальные матирующие краски (Redox) и керамическое сырье, отвечающие разнообразным требованиям наших клиентов.

Для обеспечения быстрого и надежного взаимодействия с покупателем на российском рынке компания Grothe с 2015 года располагает офисом и складом в Москве. Совместная поддержка клиентов, продукт-менеджмент, всеобъемлющая транспортная логистика и успешное участие в торговых выставках (Ceramitec 2015 в Мюнхене, Keramtex 2016 в Челябинске) обеспечивают надежную основу для начала интенсивного и долгосрочного сотрудничества.

Представительство в России:
Тарас Голянский
Телефон: +7 (925) 0107571. Эл. почта: taras@uniflox.ru
Адрес: Москва, г. Московский, ул. 1-й Микрорайон, дом 23 Д, офис 402

MosBuild 2016

Российские производители кирпича будут тепло вспоминать многолетнего представителя Keller в своей стране

На крупнейшей международной строительной выставке MosBuild некоторые люди «обращаются в бегство», если им приходится иметь дело с «быком». Готтфрид Ристль, вот уже в течение десятилетий являющийся представителем компании Keller, по знаку зодиака Телец. В российской кирпичной промышленности он пользуется большим уважением и известностью. Его деловые партнеры и давние друзья, сотрудничающие с ним в течение многих лет, высоко ценят импозантного специалиста.

Фото: keller HCW

» Готтфрид Ристль получил керамического быка из рук д-ра Йохена Ниппеля и Торстена Бертельса (слева направо)

30 лет своей трудовой деятельности Готтфрид Ристль посвятил развитию грубой керамической промышленности и распространению новых высококачественных строительных материалов в России. Благодаря творческому подходу и особому чутью к возможностям развития рынка он вложил неоценимый вклад в расширение бизнеса компании Keller, которую представлял на высоком уровне на протяжении многих лет. Выставки MosBuild и KERAMTEX с самого начала невозможно представить без его участия. Именно на этих выставках было принято и разработано множество решений, в результате которых были заключены успешные деловые сделки. Во времена экономического кризиса и не столь успешного продвижения дел на Готтфрида также всегда можно было положиться, и компания Keller чувствовала себя за ним, как за каменной стеной.

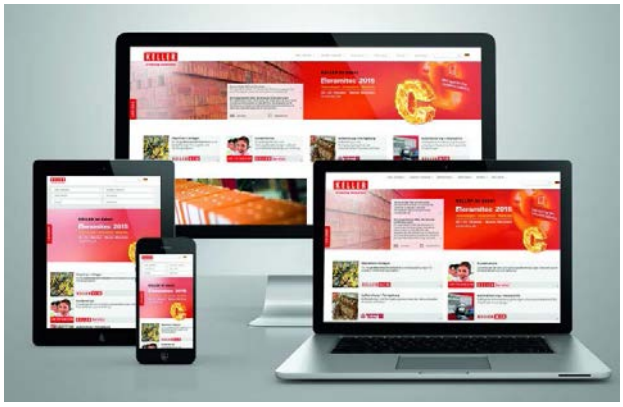
Во время выставки MosBuild 2016 управляющий директор компании Keller д-р Йохен Ниппель, менеджер по продажам Торстен Бертельс, коллеги из ООО «Келлер Восток», а также многие давние деловые партнеры воспользовались возможностью и в праздничной атмосфере высказали Готтфриду Ристлю слова благодарности и признательности за труд, которому была посвящена вся его жизнь. В качестве символического подарка за многочисленные заслуги дирекция Keller передала юбиляру, уходящему на заслуженный отдых, изготовленного из керамики быка, который, как и он сам, «прошел через огонь».

От имени всех присутствующих Торстен Бертельс еще раз поблагодарил «титана» за огромные достижения в работе, за преданность и в высшей степени доверительное сотрудничество с компанией Keller и пожелал ему долгих счастливых лет в кругу семьи на его родине в Австрии.

Keller HCW GmbH
www.keller.de

Keller HCW представляет свой новый сайт

Новая страница в интернете фирмы Keller HCW разработана с использованием современных веб-технологий. Она имеет обновленный дизайн, понятную структуру, обширное содержание и крупные привлекательные изображения. При программировании сайта особое внимание уделялось его адаптивности, поэтому все функции корректно и полно отображаются на мобильных устройствах, таких как планшетные ПК и смартфоны. Стоит взглянуть: www.keller.de.



Keller HCW GmbH
www.keller.de

Анетт Фишер

Rehart открывает новое административное здание в Эхингене

»1 При строительстве нового административного здания фирмы Rehart в Эхингене использовался кирпич

»2 Клаус Шюляйн, управляющий директор-учредитель Rehart GmbH, поблагодарил сотрудников за верность своему предприятию

Фото: Anett Fischer

Фирма Rehart GmbH, специализирующаяся на технологиях защиты от износа и оптимизации производственных процессов, 30 октября провела торжественное открытие нового административного здания своего филиала в Эхингене в присутствии коллектива и почетных гостей – представителей политических и деловых кругов, региональных властей. Ввиду постоянного расширения производственных мощностей филиала и растущего числа работников строительство нового здания стало необходимым.

На момент основания в 1983 г. фирма имела одного наемного работника, в 1996 г. их было уже 32, в 2008 г. – 62, а в 2016 г. на головном предприятии Rehart работает 108 человек. Девять из них проходят обучение. За прошедшие годы фирма под руководством директора-учредителя Клауса Шюляйна расширила свой ассортимент от оборудования для производства грубой и тонкой керамики до технологий защиты от износа, гидротехнического оборудования, техники для очистки сточных вод, электростанций и цементных заводов и др. На сегодняшний момент наряду с основным предприятием в Эхингене Rehart-Group включает в себя Petersen Service GmbH, Petersen Samara, Rehart GmbH Thüringen и Durus SRL Romania, а также Schreiber Technology и Schnelldorfer Maschinenbau. В 2015 г. оборот группы с 230 работниками в семи филиалах составил около 25 млн евро (из них примерно 11,5 млн евро пришлось на филиал в Эхингене).

В области производства грубой керамики фирма Rehart известна благодаря технологиям восстановления и защиты оборудования посредством наплавки твердых сплавов, а также оптимизации прессов. Дочернее предприятие Petersen Service поставляет, помимо прочего, экструдеры и глиноочистительные машины.

В своей речи Клаус Шюляйн отметил, насколько важны сотрудники для предприятия и что в современных офисах теперь будет достаточно места для развития новых идей. Наряду с 271 м² офисных помещений для 14 сотрудников появился конференц-зал площадью 75 м², который, правда, во время открытия трещал по швам, вместив около 140 участников собрания. В проект, реализация которого заняла 11 месяцев, было инвестировано 1,15 млн евро.

Клаус Шюляйн планирует на долгосрочную перспективу, думая в том числе и о решении вопроса наследования предприятия. Первый шаг уже сделан. В 2017 г. его сын займет место в фирме. «За 24 года осуществлено 11 строительных проектов, но теперь мы больше ничего не строим», – заявила Криста Шюляйн, супруга управляющего директора, работающая в сфере маркетинга.

Хотя подобное обещание она давала уже в 2013 г. при реализации предыдущего строительного проекта, в 2016 г. его пришлось нарушить. При

»3 Проектировщик Карл-Хайнц Херрманн вручает Кристе и Клаусу Шюляйн картину для украшения новых помещений (справа налево)

строительстве применялся, конечно же, керамический кирпич. Стены здания возведены из кирпичей Coriso, поставленных заводом в Баварии, производящим забутовочный кирпич, а украшены клинкерным кирпичом и плиткой с севера Германии. Поскольку фирма Rehart в прошлом много строила, в филиале в Эхингене накопилось большое количество различной кирпичной продукции. И, судя по динамичному развитию фирмы, в будущем она наверняка найдет свое применение.

Rehart GmbH
www.rehart.de

Фото: Just, Rehart GmbH

»4 «Одиннадцать строительных проектов за 24 года, – Криста Шюляйн в новом конференц-зале выражает признательность планировщикам

Wienerberger NL и Bongioanni Stampi

Успешная разработка модели кровельной черепицы с помощью технологии 3D

Перед промышленными дизайнерами часто встает вопрос: как улучшить изделие, не ухудшив показатели качества, которые обеспечивают ему успех?

Такую проблему поставили перед собой сотрудники голландского завода Wienerberger в Тегелене и фирмы Bongioanni Stampi, работая над усовершенствованием кровельной черепицы серии FD. С начала производства этой самой успешной серии предприятие продало 25 млн шт. черепицы, однако в последние годы объем продаж начал снижаться. Требовалось обеспечить соответствие черепицы современному техническому уровню. Все критерии укладки (стыки, водонепроницаемость, крепления и пр.) должны были соответствовать самым современным требованиям, но при этом необходимо было сохранить внешний вид кровельной черепицы серии FD. От фиксированного зазора возможного сдвига требовалось перейти к переменному (30 мм), обеспечивая при этом водонепроницаемость кровельной черепицы при использовании имеющихся форм. Кроме того, было разработано около десятка принадлежностей, чтобы дополнить предложение.

Черепица совершенствовалась в несколько этапов. Задачи были прояснены между Wienerberger и Bongioanni Stampi с помощью файлов 3D. Таким образом, фирмы смогли связать потребности рынка и технические условия.

Внешний вид кровельной черепицы и характеристики ее оценивались и сохранялись посредством работы с прототипом из искусственной смолы. Это также помогло выполнить требования, которые возникают на различных этапах изготовления (садка на сушильную раму, обжиг, укладка на конвейерную ленту и на поддоны).

Ключом к успеху проекта стал обмен данными с помощью файлов 3D. Файлы могут изучаться на разных компьютерах. Кровельную черепицу можно поворачивать в различных направлениях для всеобъемлющей оценки. При повороте кровельной черепицы в любом направлении можно скрыть или добавить определенные элементы (**»1**). Это позволяет разрешить возникающие вопросы и сразу же обновить данные.

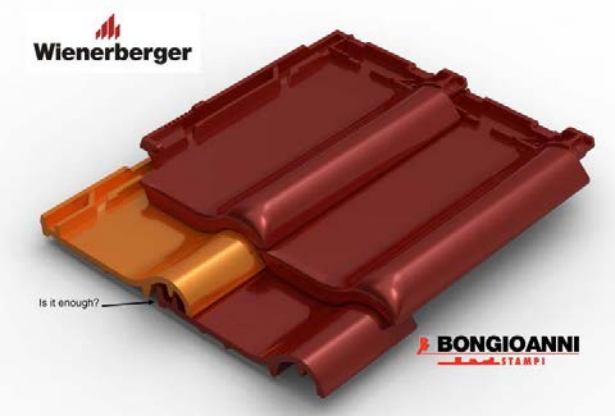


Фото: Bongioanni Stampi

» Образец угла из четырех черепиц для оценки выполненной оптимизации

Система прототипов Bongioanni Stampi способствовала быстрой разработке новой кровельной черепицы и всего ассортимента принадлежностей. Это касается как индивидуального прототипа для промышленного масштаба, так и 10 принадлежностей, изготовленных во временной форме. В результате требования Wienerberger были выполнены.

В настоящее время в ассортименте Wienerberger серия кровельной черепицы Alegra 12 успешно заменяет серию FD.

П.-И. Голар

Bongioanni Stampi S.r.l.
www.bongioannistampi.com

MT 45 – новое поколение вентиляторов для туннельных сушилок итальянской фирмы Marcheluzzo Impianti

Фирма Marcheluzzo Impianti (Маркелуццо Импианти) установила вентиляторы нового поколения на ОАО «Ревдинский кирпичный завод».

Все фото: ??????????77

» **1** Модернизированная сушка с установленным вентилятором MT 45

Значение мощной и однородной внутренней вентиляции во время цикла сушки известно всем производителям кирпича. Продолжительность сушки, качество продукции и процент брака в большой степени зависят от условий вентиляции внутри сушилки.

Неустойчивая вентиляция в продольном и поперечном направлениях приводит к неравномерной усадке материала в сушилке. Усадка у изделий, обдуваемых воздушным потоком большего объема или с большей скоростью, происходит раньше, чем у большинства изделий «в тени», вследствие чего возникает возможность разрушения кирпича. Благодаря ряду аэродинамических решений вентилятор MT45 распространяет воздух с постоянной скоростью на весь высушиваемый материал. Специальная геометрия этого вентилятора позволяет его устанавливать в непосредственной близости к своду сушилки, тем самым в полной мере используя ее внутреннюю рабочую высоту. Традиционные же конусы нуждаются в отступе от свода сушилки не менее чем на 25 см, чтобы не иметь больших потерь, приводящих к снижению эффективности процесса сушки и создающих неравномерные потоки теплоносителя.

Большое значение фирма Маркелуццо Импианти придает качеству и долговечности двигателей. Благодаря увеличенным на 30 % размерам и классу изоляции «H» двигатели могут эксплуатироваться и в тяжелых условиях высоких температур и влажности. Объем операций по обслуживанию системы внутренней вентиляции по сравнению с традиционными конусами сокращен более чем на 80 %. Энергоэффективность также является стратегическим аспектом нового поколения конусов: потребляемая мощность MT45 всего 1,8 кВт, что позволит обеспечить быстрый возврат инвестиций (в среднем – в течение одного года).

На фото **»1** можно сравнить вертикальный профиль воздушного потока от традиционного вентилятора (синий цвет) и вентилятора нового поколения MT45 (красный цвет). Очевидно, что у нового вентилятора более эффективный и стабильный воздушный поток.

Фирма Маркелуццо Импианти активно работает в России

Следует отметить реализованный ею заказ Ревдинского кирпичного завода, одного из крупнейших производителей кирпича на Урале. Цель проекта заключалась в полном обновлении внутренней распределительной системы воздуха туннельной сушилки, построенной более 20-ти лет назад.

Исходная ситуация:

- 78 внутренних вентиляторов, перемещающихся по направляющим;
- проблемы с обеспечением бесперебойности вертикальной и горизонтальной циркуляции воздуха;
- сложное техобслуживание двигателей и механизмов внутри сушилки;
- низкая энергоэффективность – потребляемая мощность вентиляционной системы свыше 265 кВт;
- очень протяженный цикл сушки, вследствие плохого распределения воздуха в сушилке.

Фирма Маркелуццо Импианти изучила ситуацию и разработала новое поколение внутренних конических воздухораспределителей. Эти вентиляторы уже применяются с отличными результатами в аналогичных условиях на кирпичных заводах Алжира.

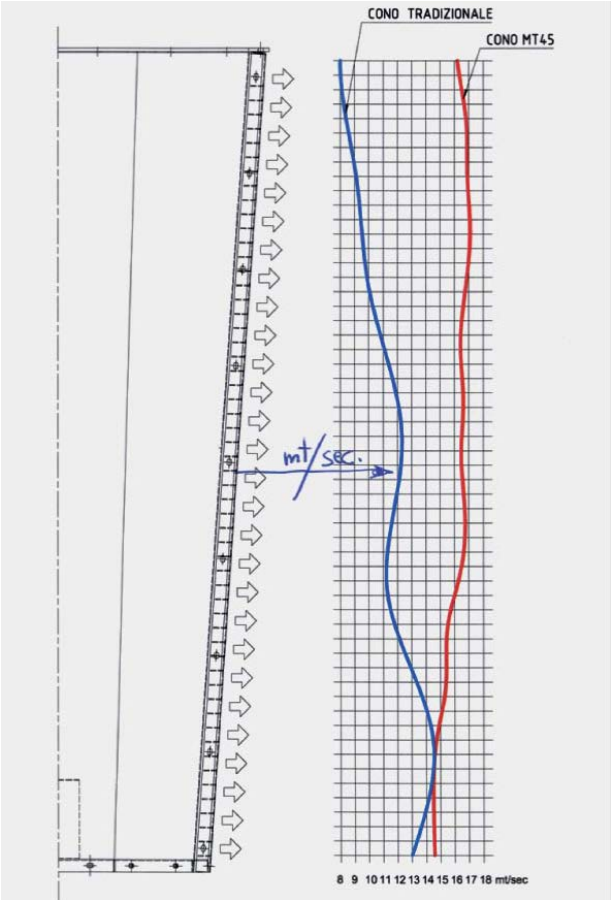
Новое поколение вентиляторов MT 45 позволяет:

- получить практически идеальное распределение воздуха на изделия по всем направлениям;
- решить проблемы, связанные с близким нахождением свода сушилки к воздухозаборнику вентиляторов;
- облегчить техобслуживание – двигатели находятся на высоте 170–180 см;
- сделать техобслуживание бюджетным – двигатели класса защиты «H» для высоких температур (кабели покрыты силиконом);
- получить гибкую систему управления с помощью ПК;
- добиться низкого энергопотребления – всего 1,8 кВт на каждый конус.

На Ревдинском кирпичном заводе было установлено 78 конусов MT45 в 3 ряда, что обеспечивает воздушный поток свыше 3 000 000 м³/ч. Полное энергопотребление теперь составляет всего 130 кВт, что позволит сэкономить 1 млн 125 тыс. кВт в год!

Уже действующая новая система является ключевым решением в модернизации любых туннельных сушилок с низкой эффективностью воздухораспределения.

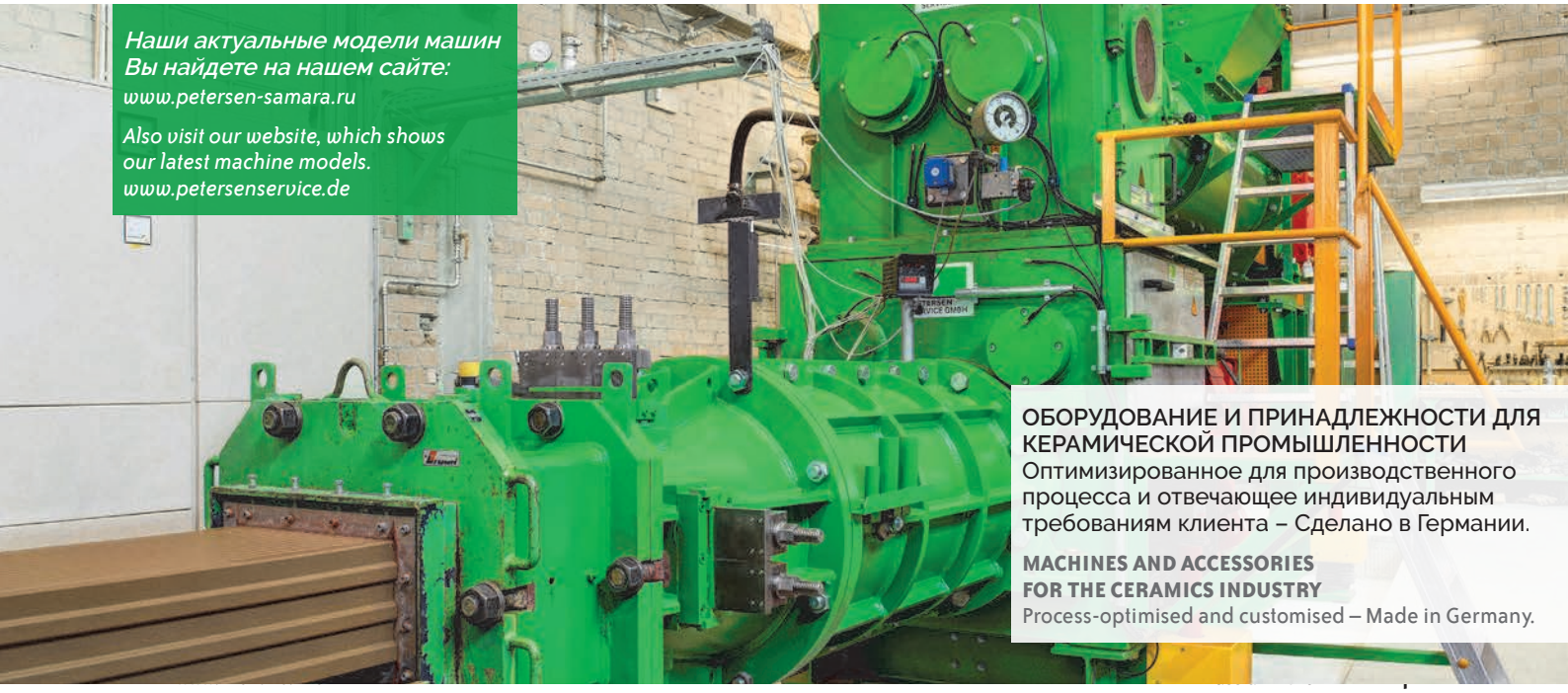
Фирма Маркелуццо Импианти в очередной раз продемонстрировала свое отношение к исследованию и разработке новый продукции, отвечающей актуальным запросам рынка, и в которой энергосбережение, надежность и производительность должны стать для изготовителей промышленного оборудования нормой.



» **2** Сравнение вертикального профиля воздушного потока от традиционного вентилятора (синий цвет) и нового MT45 (красный цвет)

В настоящее время фирме Маркелуццо Импианти уже поступили новые запросы от российских кирпичных заводов на модернизацию действующих сушилок и установку вентиляционной системы MT45 нового поколения.

Marcheluzzo Impianti S.r.l.
www.marcheluzzo.com



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

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

Фирма Cleia представила на Tecnargilla 2016 новую торговую марку Eco Clay Build

Французское предприятие Cleia на международной выставке Tecnargilla 2016 представила свои новые решения для создания усовершенствованных, более экологичных промышленных установок.

Одновременно фирма объявила о введении новой торговой марки Eco Clay Build, которая объединит все технологии и инновации, нацеленные на снижение энергопотребления и бережное отношение к природным ресурсам. Решения под маркой Eco Clay Build составляют основу проектов, которые фирма Cleia разработала совместно со своими заказчиками:

- оптимизированное управление сырьевыми запасами с помощью лаборатории 4C;
- сушильная установка Energy ΔT;
- печь Deforc et;
- технологии переработки биомассы;
- тепловой бустер.

Фото: Cleia

» На выставке Tecnargilla 2016 была представлена новая торговая марка Eco Clay Build

Cleia
www.cleia.fr

Bernd Münstermann GmbH & Co. KG

Линия садки и калибровки огнеупорных кирпичей

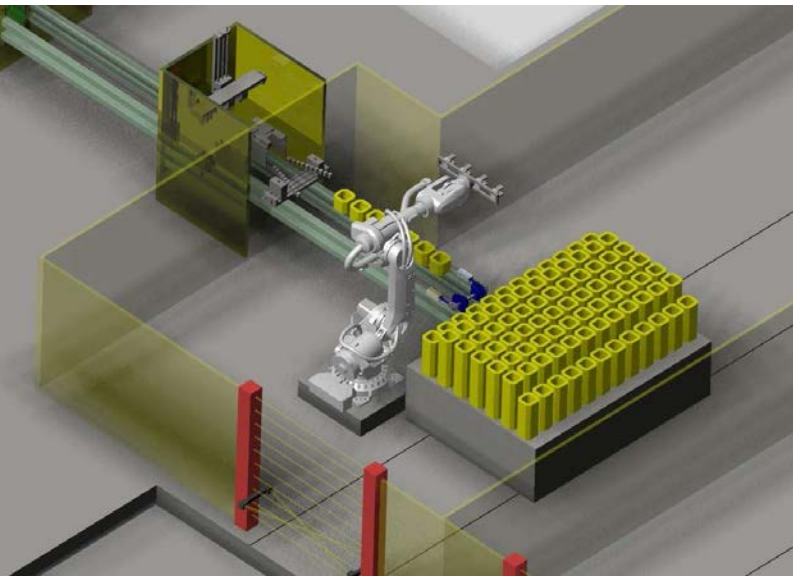


Фото: Bernd Münstermann

» Роботы оптимальным образом укладывают кирпичи на транспортеры и поддоны

Фирма Bernd Münstermann GmbH & Co. KG осуществляет сейчас весьма амбициозный проект, предполагающий очень высокую степень автоматизации. Для предприятия RHI AG разрабатывается линия садки и калибровки огнеупорных кирпичей.

Нагруженная кирпичами печная вагонетка устанавливается в определенную позицию и стопорится. После этого с помощью шестиосного робота, который может быть оснащен захватами разного типа, кирпичи (допускается любой их формат) перекладываются на цепной транспортер. Затем они перемещаются к месту, где производятся обмер и калибровка и определяется тип продукции. В следующей позиции изделия маркируются. На последнем технологическом этапе кирпичи укладываются на поддоны и пакуются для отправки.

Проект включает в себя следующие функциональные этапы:

- разгрузка огнеупорных кирпичей с печной вагонетки и перемещение их на линейный транспортер;
- калибровка (измерение высоты), маркировка (классификация, номенклатурное название и т. п.) и нанесение обозначений на кирпичи;
- укладка кирпичей на деревянные поддоны в соответствии с классификацией.

На линии можно обрабатывать около 60 форматов. По этой причине роль техники управления очень велика. Одним из примеров тому служит генератор схемы садки, специально разработанный для этого случая. С его помощью оператор установки может одним нажатием кнопки задавать схемы садки соответственно различным типам кирпича. Роботы будут тогда оптимальным образом укладывать кирпичи на транспортеры и поддоны.

Ввод линии в эксплуатацию на производственной площадке RHI в Майнцларе (земля Гессен, Германия) запланирован на середину 2016 г.

Bernd Münstermann GmbH & Co. KG
www.muenstermann.com

П. И. Голар (Bongioanni Stampi, Италия)

Оптимизация черепицы с применением МКЭ

После успешного усовершенствования плоской черепицы Alegra 12 (прежде – FD) – основной в Нидерландах модели черепицы из ассортимента Wienerberger – и комплектующих элементов к ней очередь на преобразование дошла для модели OVH. Поскольку Wienerberger доверяла опыту Bongioanni, сотрудничество двух фирм было продолжено.

Одним из осуществленных усовершенствований стало улучшение технологичности укладки черепицы посредством повышения плотности пазового соединения и обеспечения большей прочности без ущерба для эстетических характеристик этого исторического вида черепицы. Целью было, кроме того, проведение исследования массы черепицы, имея в виду снижение ее до необходимого минимума.

Следствия такого снижения массы изделия известны: уменьшение расхода глины, снижение энергопотребления при сушке и обжиге, уменьшение массы поддонов и массы кровли на кв. м.

После изготовления модели черепицы, структура ее проверялась методом конечных элементов, с тем чтобы выбрать наилучшее решение. Это дало возможность, наряду с улучшением механической прочности по сравнению с предыдущей моделью, значительно уменьшить массу на кв. м.

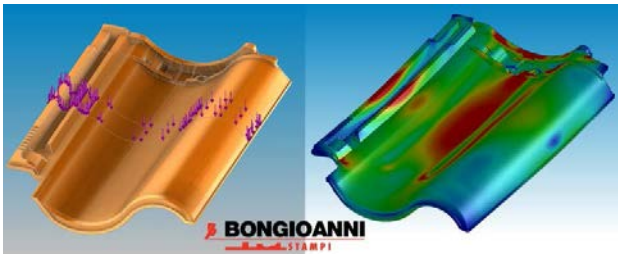


Фото: Bongioanni

» Пример усовершенствования черепицы с применением метода конечных элементов

Bongioanni Macchine SpA
www.bongioannistampi.com

Фреза для кирпича Tyrolit по технологии TGD

Шлифование кирпича с точностью до десятых долей миллиметра

Новая шлифовальная фреза для кирпича Tyrolit, изготовленная по технологии TGD, обеспечивает точное шлифование и высочайшую производительность при обработке плоскостного и огнеупорного кирпича. Выпуском этой новинки фирма Tyrolit задает новые критерии шлифования кирпича.

Энергосберегающее и экологичное строительство с использованием шлифованного кирпича позволяет быстро и точно возводить «сухие» стены. Эта тенденция не нова. Она оказала влияние и на фирму Tyrolit, которая является ведущим мировым производителем шлифовальных, отрезных, сверлильных инструментов и инструментов для правки шлифовальных кругов, а также машин для строительной промышленности. Для этой технологии возведения стен необходим точно отшлифованный плоскостной кирпич. Это побудило разработчиков Tyrolit использовать технологию TGD, которая уже подтвердила свои преимущества в алмазной технике Tyrolit, также и в шлифовальных фрезах для кирпича и таким образом повысить производительность изготовителей кирпича.

» 2 Образец размещения алмазов по технологии TGD

Технология TGD повышает экономическую эффективность

Сокращение TGD означает Tyrolit Grain Distribution (зерновой состав Tyrolit). Благодаря особому распределению абразивного зерна эта технология обеспечивает алмазным инструментам Tyrolit постоянную и высокую производительность шлифования. Вследствие оптимизации износа алмазов инструменты, изготовленные по технологии TGD, отличаются не только долговечностью, но и повышенной скоростью работы и оказывают меньшую нагрузку на машину.

Расширенная область применения

Благодаря использованию технологии TGD в алмазной технике уже удалось достигнуть существенного роста производительности за счет повышения срока службы и скорости резки. Поэтому конструкторский отдел Tyrolit интенсивно работает над тем, чтобы перенести успешную технологию TGD на другие области применения. Сложность в шлифовании кирпича состояла в том, что требовалось использовать технологию на сегментах, имеющих большой объем в сравнении с небольшими сегментами алмазных инструментов.

Точно отбалансированные несущие полотна шлифовальных дисков Tyrolit могут использоваться для сухого шлифования при рабочей скорости до 100 м/с. Благодаря чрезвычайно короткому времени шлифования технология TGD позволяет заказчику повысить производительность до 30 %.

Фото: Tyrolit

» 1 Шлифовальная фреза для кирпича

Кромки без сколов гарантируют чистую шлифованную поверхность, поэтому количество отходов существенно уменьшается. Кроме того, оптимизированная система удаления пыли позволяет производить тонкое шлифование.

Новая шлифовальная фреза Tyrolit, изготовленная по технологии TGD, может использоваться на всех имеющихся на рынке машинах, рассчитанных на диаметр диска 500–1 000 мм. Как и многие другие изделия Tyrolit, шлифовальные фрезы всегда адаптируются к индивидуальным требованиям заказчика и могут приобретаться у сбытовых предприятий Tyrolit или у партнеров.

Tyrolit – Schleifmittelwerke Swarovski K. G.
www.tyrolit.com

Beralmar получает заказ из Казахстана

Испанское предприятие Beralmar получило заказ на поставку новой производственной линии для керамического завода «Бошан», расположенного всего в нескольких километрах от столицы Казахстана Астаны.

В заказ входит сушилка модели Llevant для сушки на печных вагонетках и герметичная туннельная печь Presthermic. Три туннеля (два сушильных и один для обжига) спроектированы с такими размерами:

- длина – 106 м,
- полезная ширина – 4,70 м,
- полезная высота – 1,54 м.

Малая полезная высота обусловлена размером установок по погрузке на печные вагонетки. Номинальная мощность завода составляет 30 млн шт. НФ в год или около 325 т продукции в сутки – полнотелых и пустотелых кирпичей, а также термоблоков.

Использование производственной линии с технологией сушки на печных вагонетках не всегда возможно. Это зависит от свойств имеющейся глины и от требуемых форматов. Но если такая технология выполнима, как в данном случае, то она дает множество преимуществ:

- низкое потребление энергии; предполагаемый общий расход на сушку и обжиг составляет 330 ккал/кг;
- малая степень автоматизации и, следовательно, снижение инвестиционных расходов и уменьшение простоев.

Единственным топливом, доступным в рамках этого проекта, является каменный уголь с низкой теплотворной способностью (приблизительно 4,5 тыс. ккал/кг). Ввиду такой технической трудности для печи была установлена система обжига Promatic и генератор с теплообменником модели GBS/1500. Вместе с тем этот вид топлива отличается умеренной ценой, что в сочетании с низким энергопотреблением спроектированной линии приведет к снижению затрат на энергию. А это – ключевой фактор конкурентоспособности нового завода.

Данный заказ – уже второй, выполненный фирмой Beralmar для казахского предприятия.

Фото: Beralmar

» Образец печи, построенной фирмой Beralmar

Beralmar Tecnologic S. A.
www.beralmar.com

Keller HCW оптимизирует производство клинкера на заводе Zaklady Plytek Ceramicznych Przysucha S. A.

Польское предприятие Zaklady Plytek Ceramicznych Przysucha S. A. , изготавливающее керамические изделия из натуральных материалов, выпускает конечную продукцию высокого качества с 1972 г. «В связи с настоятельной необходимостью расширения производства мы приобрели новую производственную линию по выпуску клинкерных изделий», – рассказывает Марек Шимковяк, старший директор по развитию предприятия и инвестициям. Раньше предприятие выпускало 30–40 т клинкера в сутки. Новая производственная линия, установленная летом 2013 г. , позволила увеличить объем выпуска на 70 т в сутки. Керамическая клинкерная плитка изготавливается способом ленточного прессования. На производственной линии длиной более 100 м из различных сырьевых материалов подготавливается однородная масса, которая прессуется экструдером. Затем формованные изделия подвергаются сушке и обжигу, пакуются и готовятся к отправке.

«Для этого крупного капиталовложения нам было важно найти надежного партнера, способного спроектировать и изготовить всю производственную линию, а также обеспечить техническую поддержку в ходе ее эксплуатации», – объясняет Марек Шимковяк. Поэтому для реализации проекта была выбрана фирма Keller HCW GmbH, ведущий поставщик комплектного оборудования для промышленности грубой керамики.

Йозеф Шретер, руководитель направления электротехники, автоматизации и технологии производственных процессов Keller HCW, так описывает ситуацию: «Производители керамики требуют от производственной линии высочайшей эксплуатационной готовности. С этим превосходно справляются интегрированные решения в области автоматизации, например, концепция Totally Integrated Automation (TIA) от Siemens».

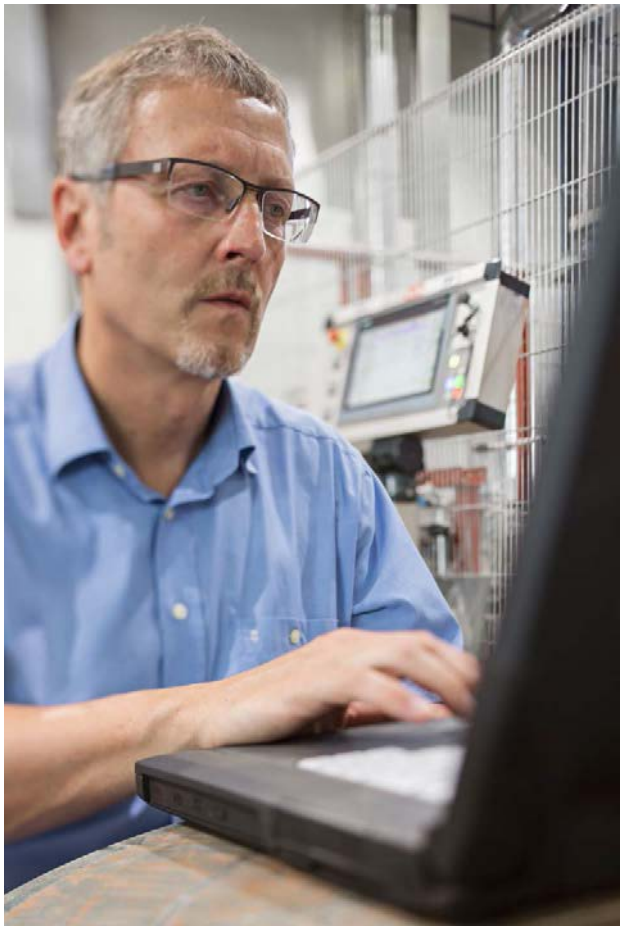
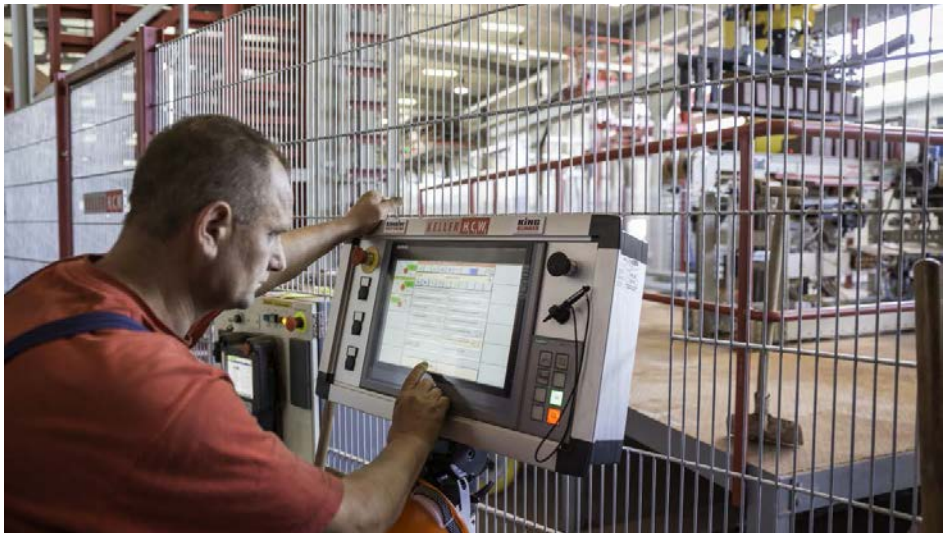


Фото: Maximilian Film GmbH

» 1 Сотрудник Siemens за программатором

В проекте Przysucha были впервые использованы некоторые важные новшества. Например, на пультах управления производственной линии были установлены не обычные клавиатуры с большим ходом клавиш, а клавишные панели KP8F. «Панели оснащены восемью свободно программируемыми управляющими кнопками. С помощью отказоустойчивого входа на панели KP8F мы можем включить кнопку аварийного выключения линии в нашу концепцию безопасности» – подчеркивает Шретер. Связь между панелью оператора Simatic HMI Comfort Panel и отказоустойчивым контроллером осуществляется по сети Profinet. Питание: 24 В постоянного тока с последовательным подключением клавишной панели. Монтаж производится быстро и по сравнению с проводкой, необходимой для обычных клавиатур, существенно экономит ме-



» 2 Сотрудник Klinkier Przysucha у пульта управления с панелью оператора TP1500 и клавишной панелью KP8F

» 3 «Мокрая» сторона с устройством боковой обрезки

сто, время и средства. Коммуникационный профиль Profisafe надежно передает информацию о нажатии кнопки аварийного выключения на панели управления отказоустойчивому контроллеру Simatic S7. Таким образом, полностью отпадает необходимость в защитных комбинациях аварийных выключателей. Вся система диагностики уже готова к использованию на программном и аппаратном уровне.

Визуализация производственной линии осуществляется с помощью панелей оператора Simatic HMI Comfort Panel с сенсорным экраном, которые легко встраиваются по сети Profinet в структуру передачи данных линии по производству клинкера. Благодаря широкоформатным экранам с высоким разрешением эти устройства являются идеальным решением для подробной визуализации отдельных процессов, параметров и диагностических сообщений, которые автоматически предоставляются контроллером. «Коллеги в производственном отделе восхищены удобством интуитивной работы с клавишными и сенсорными панелями», – заключает Марек Шимковяк.

Совместимая система проектирования

В дополнение к инновационным решениям по управлению и визуализации производственной линии специалисты из Keller HCW впервые использовали инновационную среду разработки TIA-Portal, чтобы связать новые панели оператора Comfort Panel и контроллеры Simatic. На первом этапе контроллеры проектировались с помощью ПО Step 7. Однако цель состоит в том, чтобы с целью еще большей экономии времени в будущем полностью перевести проектирование ПЛК в среду

» 4 «Сухая» сторона с роботом и системой транспортировки на участок загрузки печной вагонетки

» 5 Загруженная печная вагонетка

TIA-Portal. Шретер восхищен новыми возможностями этого ПО. В то время как для управления используется прежний порядок работы с известными инструментами, все редакторы в портале TIA-Portal имеют доступ к общей базе данных. Например, для интеграции KP8F достаточно выбрать соответствующее устройство из списка и назначить ему необходимые параметры. То же касается и панелей оператора Comfort Panel и других устройств Siemens, относящимся к системе автоматизации производственной линии. «В результате отпадает необходимость в трудоемком переносе информации из одной программы в другую», – отмечает Шретер. Благодаря порталу TIA-Portal даже упрощается разработка технологии безопасности параллельно со стандартной системой автоматизации и, как показывает пример клавишных панелей KP8F, без больших затрат реализуется в ПО и устройствах вплоть до полевого уровня. «Благодаря переносу ПО на панели мы можем управлять всеми машинами, используя один-единственный инструмент», – подытоживает Шретер.

TIA побеждает по всему фронту

На линии по производству клинкера на заводе в Польше фирма Keller HCW выполнила важную оптимизацию, которая позднее будет реализовываться и на других предприятиях. Использование решений по управлению и визуализации в сочетании с порталом TIA-Portal дает польскому предприятию технологическое преимущество и существенно сокращает затраты на проектирование. За счет минимизации затрат на монтаж проводки экономится время и упрощается возможное расширение производственной линии. Встроенная функция диагностики системы значительно сокращает время простоя и технического обслуживания. Для Йозефа Шретера и Марека Шимковяка это важные аргументы для последовательной реализации концепции Totally Integrated Automation.

Keller HCW GmbH
www.keller.de

Siemens AG
www.siemens.de/hmi
www.siemens.de/tia-portal

» 6 Пульт управления с клавишной панелью KP8F

» 7 Контроль качества

Vitreus GmbH

«Разработка нового – наше страстное увлечение»

Под таким девизом фирма Vitreus GmbH разрабатывает и производит ангобы, глазури и гранулированные пигменты. Основанное в 2014 г. и расположенное в Зееветале предприятие предлагает, кроме того, сырьевые материалы – оксиды марганца и железа, стекло и цветные пигменты.

Технические услуги дополняют портфель фирмы, которой управляют два директора – они же учредители – Зонья Зоммер и Йоахим Гроте. Поставки осуществляются производителям кровельной черепицы и клинкера по всему миру.

«Одной любви к производимой продукции еще недостаточно. Оптимального результата достигает только тот, кто работает в команде». В этом тоже выражается корпоративная философия Vitreus. Задача фирмы – поставлять заказчику многообразную продукцию с безупречным качеством смешивания. Для этого требуются творческий подход, продуманная система обеспечения качества, современное производственное оборудование с двумя смесителями, а также исключительно хорошо образованные сотрудники.

Фото: Vitreus

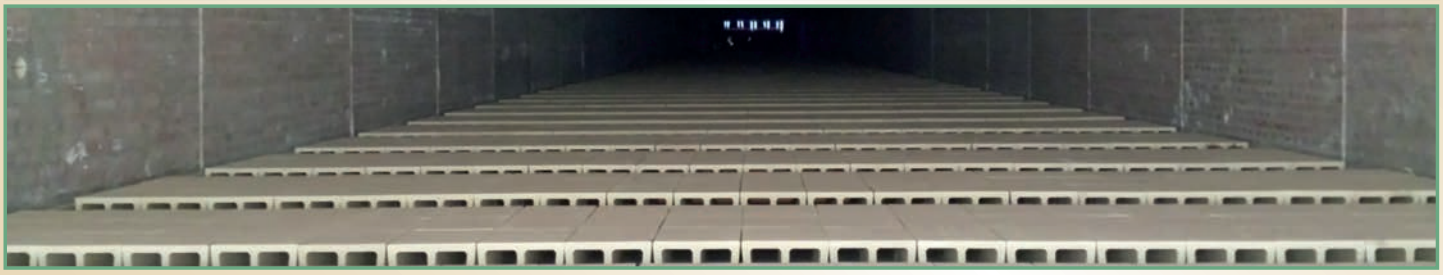
» Команда Vitreus GmbH предлагает производителям кровельной черепицы и клинкера ангобы, глазури и гранулированные пигменты

Годовая производительность Vitreus GmbH превышает 10 тыс. тонн. Предприятие имеет прочные позиции на рынке и продолжает курс на расширение. В настоящее время поставки осуществляются преимущественно на европейские рынки. На 2017 г. запланировано расширение бизнеса с выходом на другие, не европейские, рынки. При этом предполагается открытие сбытового офиса вне пределов Европы.

Vitreus GmbH
www.vitreus.com.de

CAPACCIOLI

MACHINERY AND COMPLETE PLANTS FOR BRICK AND CERAMIC TILES



...Always a successful choice

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

Equipceramic начинает ввод в эксплуатацию завода Hilal Bricks в Эрбиле

Фото: Hilal Bricks

» 1 Загрузка сушилки

В 2013 г. фирма North Crescent Investment, входящая в иорданскую группу Sinokrot, заказала Equipceramic строительство нового кирпичного завода мощностью 1 200 т в сутки пустотелого и перфорированного кирпича. Через полтора года интенсивной работы монтаж был завершен и начались первые испытания без нагрузки.

Hilal Bricks — один из крупнейших кирпичных заводов с единственной печью на Ближнем Востоке и во всем мире. Этот новый завод в городе Эрбиле на севере Ирака оборудован для производства трех видов изделий — пустотелого и перфорированного кирпича и термоблоков.

Резчик, система загрузки и разгрузки сушилки

На заводе предусмотрено две линии резки: одна для пустотелого кирпича, вторая — для перфорированного. Обе линии оборудованы одинаковыми резчиками бруса и роботом для загрузки второго режущего устройства.

Конструкция системы загрузки и разгрузки сушильных вагонеток обеспечивает максимальную гибкость и скорость производства и позволяет работать с различными типами изделий.

Высокоэффективная сушилка европейского стандарта качества

В высокоэффективной сушилке фирмы Equipceramic, соответствующей европейскому стандарту качества, применяется самая современная технология. Она включает пять различных зон с автономным регулированием и пять смесительных камер. Тепловая мощность составляет 15 млн ккал/ч. Параметры:

- длина –125,5 м,
- ширина – 26,5 м,
- количество рельсовых путей – 7,
- вместимость – 294 вагонеток.

Эта сушилка оснащена полностью автоматизированной системой регулирования и контроля, которая позволяет работать с тремя различными типами изделий, продолжительность цикла сушки 35–40 часов. Сушильные вагонетки из гальванизированной стали отличаются высоким качеством и могут вмещать сырец высотой от 120 до 240 мм.

Туннельная печь

Туннельная печь специально разработана фирмой Equipceramic, S. A. таким образом, чтобы можно было с высокой производительностью работать по широкому ассортименту изделий. Для каждого вида продукции гарантируется оптимальная кривая обжига. Большая туннельная печь оснащена технологическими новинками, что надежно обеспечивает наилучшее качество изделий и гибкость в эксплуатации. Она точно адаптирована к потребностям North Crescent:

- длина – 202,5 м,
- ширина – 9 м,
- высота – 1,7 м,
- вместимость – 36 вагонеток.

Важнейшие особенности этой печи: надежность конструкции, сборка на месте применения и точность подбора огнеупорных материалов для конкретных участков обжига в соответствии со свойствами обжигаемой глины, используемой в производственном процессе.

Разгрузка и упаковка

На новом заводе North Crescent установлена крупномасштабная линия разгрузки и упаковки, включающая следующие компоненты:

- вращающееся пневматическое захватное устройство для съема обожженных изделий;
- две установки для упаковки в усадочную пленку, каждая из которых состоит из автоматической системы для формирования слоев кирпича и горизонтальной машины для размотки пленки (оснащенной режущим устройством, двумя вертикальными машинами для упаковки в пленку, системой складывания пленки и рамой для усадки пленки).

Линия укомплектована системой для термической обработки всех видов продукции.

Equipceramic, S. A.
www.equipceramic.com

» 2 Линия разгрузки

Фирма Equipceramic модернизирует черепичный завод группы Hermanos Diaz Redondo

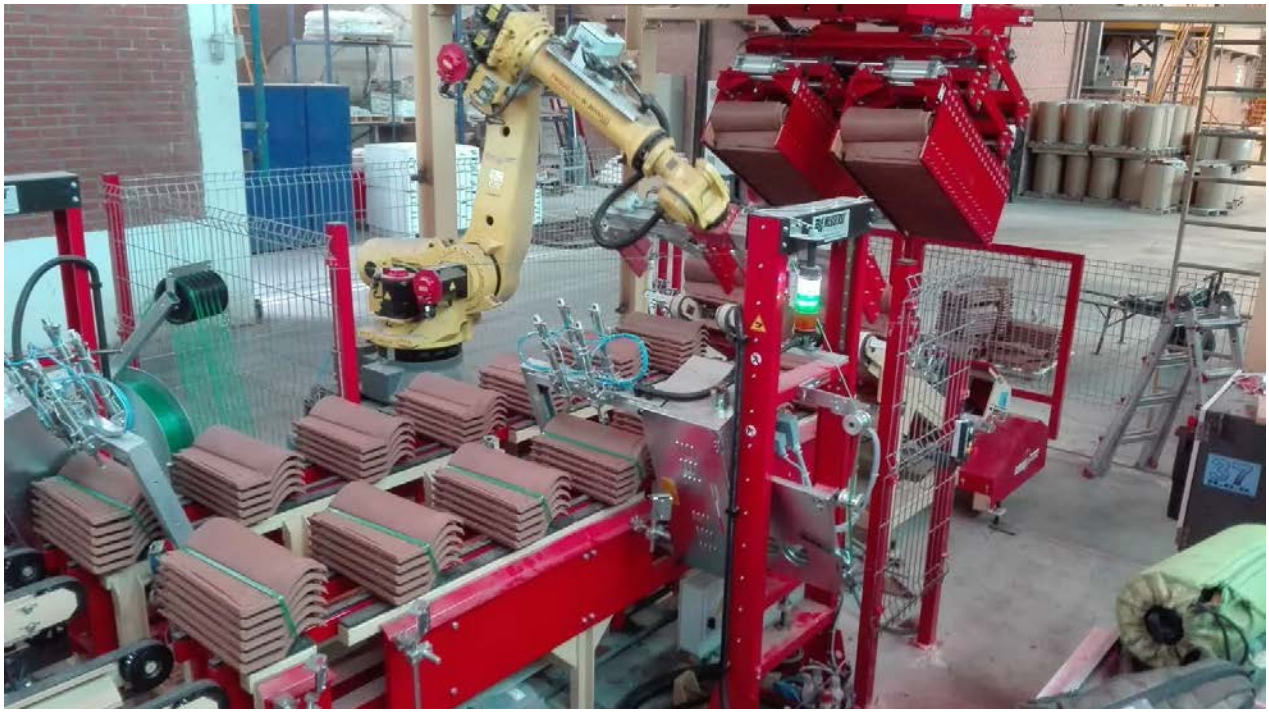


Фото: Equipceramic

» 1 Робот, формирующий комплекты

Для расширения существующей линии разборки штабелей на черепичном заводе, расположенном в муниципалитете Кобеха (провинция Толедо, Испания), фирма Equipceramic, S. A. поставила группе Hermanos Diaz Redondo высокопроизводительное прецизионное оборудование.

Группа Hermanos Diaz Redondo, один из ведущих испанских производителей строительной керамики, выпускает облицовочный кирпич, кровельную черепицу, а также изоляционные блоки. Деловые связи между двумя предприятиями существуют уже несколько лет. Фирма Equipceramic разработала и реализовала проект строительства завода для производства специальных комплектующих элементов для кровельной черепицы – рядом с уже существовавшим заводом группы Hermanos Diaz Redondo в Кобехе.

Между тем группа Hermanos Diaz Redondo вышла со своей продукцией на международные рынки, где к качеству предъявляются повышенные требования и где существует более жесткая конкуренция. Это побудило предприятие к тому, чтобы обратиться за консультацией к фирме Equipceramic и использовать ее ноу-хау.

В рамках проекта на черепичном заводе фирма Equipceramic установила автоматическую роботизированную систему для разгрузки обвязанных комплектов черепицы на выходе из печи, сортировки и отбраковки дефектных изделий.

Новая линия сконструирована таким образом, что она полностью совместима с существующим оборудованием по укладке черепицы на поддоны и упаковке и позволяет значительно улучшить качество транспортных пакетов.

Сотрудники Equipceramic S. A. с особой тщательностью подбирали наиболее подходящее решение для группы Hermanos Diaz Redondo, с тем чтобы клиент смог достигнуть своей цели – производить более качественную продукцию и успешно поставлять ее как на внутренний, так и международные рынки.

Equipceramic, S. A.
www.equipceramic.com

Фото: Equipceramic

» 2 Обвязанная черепица на поддоне, готовая к транспортировке

Equipceramic запускает упаковочную линию для Ladrillería Mecanizada

Испанское машиностроительное предприятие Equipceramic, S. A. успешно запустило полностью автоматизированную упаковочную линию для мексиканской фирмы Ladrilleria Mecanizada, S. A. в Монтеррее, укрепив тем самым свои позиции на международном рынке.

Ladrilleria Mecanizada, S. A. – один из крупнейших в Мексике изготовителей и экспортеров кровельной черепицы, напольной плитки, кирпича и других грубокерамических изделий. Фирма Equipceramic, S. A. поставила на один из заводов в Монтеррее оборудование для разгрузки, упаковки и пакетирования. Этот завод выпускает широкий ассортимент керамической продукции – крупноформатный кирпич King-Kong, теплоизоляционный кирпич, блоки для заполнения перекрытий и терракотовые плиты. Цель проекта – получить высококачественные, готовые к отправке пакеты, соответствующие торговым требованиям Соединенных Штатов.

Перед Equipceramic стояло два основных требования: с одной стороны было необходимо улучшить качество готовой продукции, а с другой – адаптировать новую технику к уже имеющемуся производственному оборудованию.

Первый участок упаковочной линии состоит из программируемого стола, предназначенного для правильного расположения рядов изделий. Он оснащен поворотным устройством, позволяющим при необходимости размещать изделия плашмя. Готовые к отправке пакеты формируется с помощью робота. Это обеспечивает значительные преимущества, например, возможность формировать пакеты различных форматов. Можно работать с поддонами или без них, что позволяет оптимизировать производственный цикл. Аккуратное и бережное обращение гарантирует высокое качество готовой продукции.

Линия оборудована специальным механизмом, который автоматически накладывает окантовку на пакеты, которые формируются без поддонов. Это обеспечивает защиту при транспортировке. Пакеты проходят через две стреппинг-машины, одна из которых выполняет горизонтальную обвязку, а вторая – вертикальную. Последний технологический этап – обмотка пакетов стретч-пленкой.

Пакеты на поддонах (1200 × 1000 мм) также обвязываются по горизонтали и вертикали и затем автоматически оборачиваются стретч-пленкой.

Совместная работа обоих предприятий стала залогом успешного запуска проекта в соответствии с согласованными параметрами планирования.

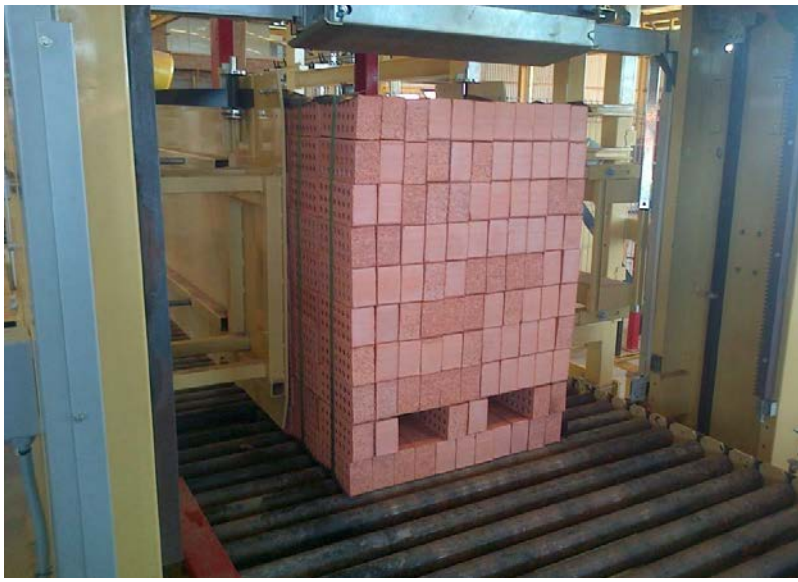


Фото: Equipceramic

» 1 Формирование пакетов без поддонов с защитной окантовкой

Equipceramic, S. A.
www.equipceramic.com

» 2 Обвязанные и упакованные в пленку пакеты готовы к отправке

Capaccioli представляет новую сверхскоростную сушилку Condor

Сушилка Condor может применяться для сушки любых типов кирпичей

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

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

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

Основные характеристики:

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

Фирма Capaccioli уже получила заказы на 6 таких сушилок.

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

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

Siemens AG

Удобные реле безопасности Sirius 3SK2

Реле безопасности Siemens Sirius 3SK2 обладают множеством функций, занимая при этом минимум места. Параметры функций безопасности легко устанавливаются перетаскиванием (Drag-and-Drop) в удобном для пользователя интерфейсе и могут дополняться функциями проверки и диагностики. Реле Sirius 3SK2 в компактном исполнении шириной 22,5 мм может иметь до четырех функций безопасности и занимает крайне мало места. Реле шириной 45 мм обладает до шести функций безопасности и оснащено диагностическим дисплеем. Каждому отказоустойчивому выходу реле 3SK2 может быть назначена собственная функция.

Типовыми сферами применения реле Sirius 3SK2 являются командные аппараты аварийного останова, защитные дверцы с фиксаторами или системы подачи материала с фотоэлектрическими датчиками. Возможна адаптация и к другим областям применения в зависимости от индивидуальных требований. Отказоустойчивые выходы при необходимости могут добавляться в виде модулей и без дополнительной проводки. Реле Sirius 3SK2, как и устройства серии Sirius 3SK1, легко комбинируются с обычной коммутационной техникой. Например, пускатели двигателей семейства Sirius 3RM1 легко объединяются с помощью соединительных зажимов.

Фото: Siemens

» Реле безопасности Siemens Sirius 3SK2 обладают множеством функций, а занимают минимум места

Siemens AG
www.siemens.com

Ceratec модернизирует кирпичный завод для фирмы Kat

Фото: Ceratec

» 1 Монтаж и испытание линии садки на заводе Ceratec

Несколько лет назад фирма Kat приобрела кирпичный завод мощностью 1 200 т в год, построенный под Киркуком одной соседней страной. Фирма Kat из Курдистана ведет деятельность в разных областях, однако ее основная сфера интересов — нефтепереработка. Приобретенный кирпичный завод никогда не обеспечивал требуемую производительность и качество, поэтому специалисты Kat связались с Ceratec, провели ряд встреч и посетили производственные площадки Ceratec. В результате фирме Ceratec было поручено провести анализ текущей ситуации и разработать варианты решений, которые помогут наладить бесперебойное производство кирпича высочайшего качества. Специалисты Ceratec рекомендовали следующие меры:

- замена всех имеющихся устройств транспортировки на «мокрой» стороне (от мундштука ленточного пресса), которые загружают обе скоростные сушилки, имеющиеся на линии;
- изменение принципа работы имеющихся скоростных сушилок, а также поставка новых воздуходувок и калориферов с теплообменниками, работающими на тяжелом топливе;
- поставка всех устройств транспортировки для сухих изделий, включая полностью автоматизированную линию садки на печные вагонетки;
- замена старых групп горелок в туннельной печи новыми более эффективными группами горелок, работающими на тяжелом топливе, чтобы уменьшить загрязнение окружающей среды и потребление и одновременно повысить качество обжига.

Следующие факты убедили фирму Kat согласиться на внедрение всех мер оптимизации, предложенных специалистами Ceratec:

- многолетний опыт группы Ceratec в области грубой керамики, полученный ею в ходе строительства ультрасовременных кирпичных заводов;
- готовность поделиться своими специальными знаниями с новичками рынка;
- постоянные исследования для разработки инновационных грубокерамических строительных материалов и способов их изготовления;
- качество и надежность машин и установок Ceratec;
- модернизация имеющегося оборудования и креативный подход к решению сложных проблем.

Тесное сотрудничество с техническим персоналом на месте позволяет в кратчайшие сроки смонтировать новые или модернизированные машины и установки и ввести их в эксплуатацию.

Ceratec SA I NV
www.ceratec.eu

» 2 Установка погрузо-разгрузочной линии «мокрой» стороны на заводе Kat

Ceratec вводит в эксплуатацию полностью автоматизированную линию на заводе Meyer-Holsen

Фото: Ceratec

» **1** Упаковочная линия

Meyer-Holsen уже более 150 лет изготавливает высокосортную кровельную черепицу и гарантирует экологичность и качество своей продукции.

Фирма Ceratec получила от Meyer-Holsen заказ на поставку новой автоматизированной линии по изготовлению комплектующих для производственной площадки в Радене. Приведем некоторые цифры по этому проекту:

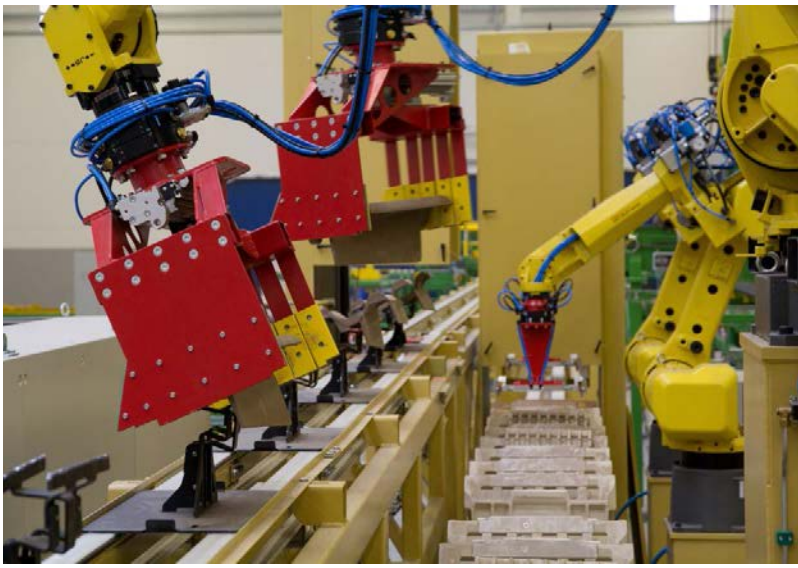
- фирма Meyer-Holsen выпускает 600 различных видов кровельной черепицы,
- в обращении находится более 66 комплектующих деталей,
- в производственном процессе задействовано восемь различных Н-кассет,
- предусмотрено три различных лотка сушилки,
- ежегодно изготавливается более 2 млн комплектующих деталей.

При выполнении проекта соблюдались следующие руководящие принципы:

- гибкость, т. е. изготовление малых партий, обусловливающих короткое время переналадки;
- сокращение числа обслуживающего персонала, что означает высокую степень автоматизации для обеспечения максимальной скорости изготовления комплектующих — 15 черепиц в минуту; некоторые изделия производятся даже со скоростью 20 штук в минуту;
- качество, которое достигается за счет равномерной сушки в новых сушильных камерах, а также благодаря применению современной линии ангобирования и глазурования с независимыми опорами и различных двух- и трехмерных систем технического зрения, позволяющих избежать сколов на сухих изделиях во время транспортировки;
- энергетическая эффективность, которую обеспечивает оптимальная кривая сушки для каждого вида изделий, контролируемая специальным программным обеспечением Ceraview, и равномерный процесс сушки в каждой камере;
- средства контроля, планирования и отслеживания, разработанные и поставляемые фирмой Ceratec.

Фирма Ceratec выполнила поставку производственной линии «под ключ», включая предварительный проект, проектно-конструкторские работы, монтаж, интеграцию стреппинг-машин и линий ангобирования, а также обеспечение связи с уже имеющимися устройствами. В объем поставки входили также все меры безопасности, установка, электронная система контроля, системы управления и ввод в эксплуатацию. Этот проект стал эталонным для всей кирпичной отрасли. Залогом его успешной реализации стало доверие, оказанное фирмой Meyer Holsen, и совместные усилия обеих сторон.

Ceratec SA I NV
www.ceratec.eu



» **2** Робот для погрузки Н-кассет

Siemens интегрирует источник питания Sitop в систему управления Simatic PCS 7

Siemens интегрирует свой источник бесперебойного питания постоянного тока (DC-USV) Sitop UPS1600 с интерфейсом Ethernet/Profinet в систему управления производственным процессом Simatic PCS 7. Благодаря аккумуляторам источник бесперебойного питания постоянного тока обеспечивает время буферизации при исчезновении напряжения в сети до нескольких часов.

Пользователь может напрямую соединить UPS1600 с системой управления, используя интерфейс Ethernet/Profinet. Информация о рабочем состоянии передается, оценивается и визуализируется с помощью программных модулей. Кроме того, программа автоматически генерирует тревожные сообщения. Таким образом, пользователь может заблаговременно распознать приближающийся отказ и принять необходимые меры, что повышает эксплуатационную готовность производственной линии.

Новые программные модули Sitop UPS1600 в ПЛК Simatic S7 позволяют напрямую передавать данные (например, эксплуатационные и диагностические данные) в систему сигнализации или на лицевую панель UPS1600 системы управления производственным процессом. Информация о техническом обслуживании оценивается и визуализируется в системе технического обслуживания Simatic PCS 7. Таким образом, в распоряжении пользователя имеется вся необходимая информация о рабочем состоянии системы электропитания и подсоединенных аккумуляторов. При исчезновении напряжения в сети или иных сбоях пользователь может принять соответствующие ответные меры или произвести профилактическую замену модулей аккумуляторов для предотвращения отказа.

Фото: Siemens

» Siemens интегрирует источник бесперебойного питания постоянного тока (DCUSV) Sitop UPS1600 с интерфейсом Ethernet/Profinet в систему управления производственным процессом Simatic PCS 7

Siemens AG
www.siemens.com

	Когда	Где	Мероприятие	Информация
2017	16–21 января	**Мюнхен, Германия**	**Bau 2017**	**bau-muenchen.com**
	24–27 января	Москва, Россия	**Ceramatech 2017**	www.osmexpo.com/ceramatech
	14–16 февраля	Лагос, Нигерия	**AfricaBuild Lagos**	www.africabuild-lagos.com
	1–3 марта	Ахмадабад, Индия	**Indian Ceramics & Ceramics Asia**	www.indian-ceramics.com
	16–19 марта	Джакарта, Индонезия	**Keramika 2017**	www.keramika.co.id
	19–22 марта	Берлин, Германия	**92. DKG Jahrestagung & Symposium Hochleistungskeramik 2017**	www.2017.dkg.de
	4–7 апреля	Москва, Россия	**MosBuild**	www.mosbuild.com
	24–28 апреля	Ганновер, Германия	**Hannover Messe**	www.hannovermesse.de
	26–27 апреля	Франкфурт-на-Майне, Германия	**Baustoffanlagentag 2017**	mining.vdma.org

Специалисту – на рабочий стол

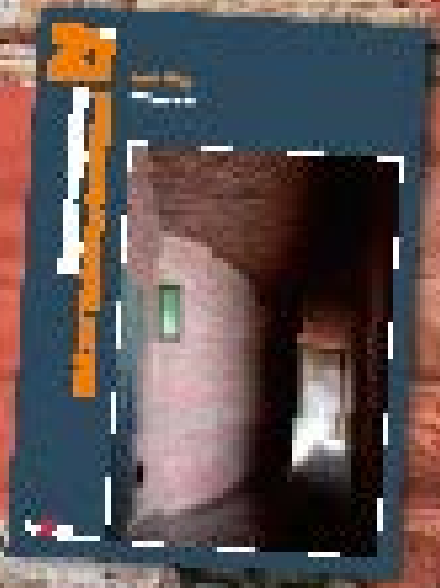
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

[illegible]

Вопросы? Интерес к подписке?
Позвоните или напишите нам:

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

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



KELLER

Creating Solutions

Приходите к нам

4-я Специализированная выставка оборудования, технологий и сырья для индустрии керамической промышленности

CERAMATECH
24–27 января 2017
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

Павильон 7 / Стенд С11

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

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

KELLER A DIVISION OF GROUPE LEGRIS INDUSTRIES