Russia 2/2015
www.zi-online.info

Кирпич и черепица
Brick and Tile Industry International

bau verlag
We give ideas room to develop

Drying Process!

All about effective drying in every Zi.

Zi Brick and Tile Industry International

GET IT NOW!

Test 2 issues at the reduced price of

JUST € 40,–

VAT and shipping included
(instead of € 58,– regular price)

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

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

ORDER YOUR TRIAL SUBSCRIPTION NOW!

www.zi-online.info/order · +49 5241 8090884

Дорогие читатели!

Очередной номер нашего журнала вновь информирует вас об актуальных проблемах отрасли.

2015 год – это год ceramitec! Производители кирпича со всего мира встретятся в Мюнхене на выставке керамической промышленности, которая пройдет с 20 по 23 октября. Мы будем рады приветствовать на этом форуме наших русских читателей.

В начале января уже состоялась – и тоже в Мюнхене – выставка Bau, одна из самых значительных выставок архитектуры и строительных технологий. Мы представляем несколько наиболее ярких новинок строительной отрасли (стр. 5 и далее).

В этом номере мы завершаем публикацию большой статьи Вилли Бендера «От кирпичного пресса до высокопроизводительного экструдера – 120 лет экструзионной технике Händle». Заключительную часть вы найдете на страницах 13–19.

В 2014 г. фирма Wienerberger в пятый раз проводила международный архитектурный конкурс Brick Award. Около 300 проектов из 26 стран показали, что из кирпича можно возводить действительно впечатляющие здания. Д-р Хаймо Шойх, управляющий директор Wienerberger AG, рассказал нам, насколько важен диалог с архитекторами.

В исследовательском проекте Евросоюза INSYSME («Инновационные системы для сейсмостойких каркасных стен с заполнением из строительного кирпича в железобетонных каркасных несущих конструкциях»), который координируется университетом г. Падуя, участвуют 16 партнеров из 6 европейских стран. Д-р Удо Майер сообщает о первых результатах работы по этому проекту (стр. 24–28).

В других интересных статьях описывается применение современных роботов в кирпичной промышленности и новой ленты с раствором, позволяющей быстро выполнять кирпичную кладку (стр. 37–40).

Тема архитектуры тоже не осталась без внимания. Интервью с лауреатом премии Brick Award и статья о кровельной черепице раскрывают любопытные аспекты кирпичной архитектуры.

Конечно же, вы найдете в номере и интересные сообщения об отраслевых новостях.

Желаю вам занимательного чтения!

Ваша Анетт Фишер

Содержание

3 **ceramitec-2015: «горячая точка» керамической промышленности**
Bau – 2015

4 **Календарь мероприятий**

5 **На выставке Bau побывало рекордное число посетителей – более 250 тысяч**

13 **От кирпичного пресса до высокопроизводительного экструдера – 120 лет экструзионной технике Händle**
Вилли Бендер, дипл. инж.

20 **Полемика с архитекторами движет нас вперед**
Интервью с д-ром. Хаймо Шойхом, управляющим директором Wienerberger AG

24 **Сейсмостойкие каркасные стены с заполнением из строительного кирпича**
Кристоф Бутенвег, Удо Майер, д. т. н., Эккехард Фелинг, проф., д. т. н.

29 **Роботам нравятся кирпичи**

32 **Изменения на рынке природного газа и их влияние на промышленные процессы сжигания**
Йорг Ляйхер, Анне Гизе

37 **Композитная лента с раствором – новый эффективный способ выполнения кирпичной кладки**
Эккехарт Пихлер, дипл. инж.

41 **Бесконечные возможности применения кирпичной продукции**

46 **Живая традиция: плоская черепица и черепица с гладкой поверхностью**
Манфред Брахт, дипл. инженер

48 **Деление проб как основа качественного анализа**

50 **Отраслевые новости**

20 В 2014 г. фирма Wienerberger в пятый раз проводила международный архитектурный конкурс «Brick Award». Около 300 проектов, представленных из 26 стран, продемонстрировали возможность возведения из кирпича по-настоящему впечатляющих зданий. Управляющий директор Wienerberger AG, д-р Хаймо Шойх, рассказал нам, насколько важен подобный диалог с архитекторами.

24 1 октября 2013 года стартовал исследовательский проект EC INSYSME – Инновационные системы для сейсмостойких каркасных стен с заполнением из строительного кирпича в железобетонных каркасных несущих конструкциях. Проект координирует университет г. Падуя, Италия. В нем участвуют 16 партнеров из шести европейских стран.

Титульная страница
В ходе реконструкции старых кварталов города Людвигслюст улицы и тротуары, а также почти 90 % подходов к домам мостились индивидуально. Это было связано с предписаниями органов охраны исторических памятников и с применением особых материалов, таких как эта гранитная плита, уложенная у входа в дом.

Архитектурный проект: Planungsbüro Dierk Grundmann, Брауншвейг
Фото: Wienerberger / Christoph Große

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.humburg.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

20–23 октября 2015 года

ceramitec-2015: «горячая точка» керамической промышленности

Выставка ceramitec – ведущая международная выставка керамической промышленности – в 2015 г. пройдет в Мюнхене в павильонах A1, A2, B1 и B2 выставочного центра Messe München (западный вход). В павильоне A1 будут представлены сырьевые материалы и добавки, порошки, эксплуатационные и вспомогательные материалы. Павильон A2 отведен для демонстрации огнеупорных материалов, печного припаса, печей и технологической оснастки, а также результатов исследований. В павильоне B1 посетители смогут ознакомиться с машинами, установками и устройствами для производства тонкой и огнеупорной керамики, технической керамики и оборудованием для порошковой металлургии, а в павильоне B2 - с машинами, установками и устройствами для производства грубой керамики.

Как и в предыдущие годы, на выставке будет предложена прекрасная программа сопроводительных мероприятий. Форум ceramitec в павильоне B 1 вновь станет площадкой передачи знаний и технологий, представления исследовательских проектов и разработок. Посещение специализированных докладов и подиумных дискуссий бесплатное. Будет обеспечен синхронный перевод на немецкий и английский языки. Первый день выставки, вторник, 20 октября 2015 г., начнется с подиумной дискуссии. Затем будут проведены мероприятия «Дня порошковой металлургии». В среду пройдет «День тяжелой глины», а в четверг – «День технической керамики». В пятницу, 23 октября 2015 г. в рамках выставки ceramitec

Фото: Messe München GmbH

будет впервые проведен «День карьеры», организованный объединением молодых специалистов. Речь идет о совместной инициативе высшей школы г. Кобленц, издательства Expert Fachmedien GmbH, Немецкого керамического общества (DKG) и самой выставки ceramitec-2015. Цель мероприятия – развитие связей между предприятиями керамической промышленности и образовательными и исследовательскими центрами, а также студентами, выпускниками и молодыми специалистами.

Выставка ceramitec охватывает все важнейшие сферы отрасли – от аналитики до конкретных процессов производства. На ней представлены самые современные технологии производства и НИОКР. Благодаря этому ceramitec является центром профессиональных знаний и технологий для всего спектра применения керамики.

В 2015 г. на выставке ceramitec дальнейшее развитие получат направления «Техническая керамика» и «Порошковая металлургия». Вместе с тем классические области – сырье, грубая керамика, тонкая керамика и огнеупорные материалы – останутся в центре внимания.

Messe München GmbH
www.ceramitec.de

Календарь мероприятий

	Когда	Где	Мероприятие	Информация
2015	03.08.-05.08.	Сан-Паулу, Бразилия	**Progress of Recycling in the Built Environment**	www.recycleconf.org
	08.09.-09.09.2015	Майсен, Германия	**Eurosymposium**	www.keramikinstitut.com
	16.—19.09	Порту-Алегри, Бразилия	**Encontro Nacional da Indústria de Cerâmica Vermelha**	www.anicer.com.br
	05.10.—07.10	Андерсон, США	**Clemson Brick Forum**	www.brickandtile.org
	15.10.-18.10.2015	Касабланка, Марокко	**4th International Construction, Building Materials, Technologies, Machinery & Infrastructure Exhibition**	www.mabuildexpo.com
	20.—23.10	Мюнхен, Германия	**ceramitec**	www.ceramitec.de
	25.11.-26.11.2015	Глазго, Великобритания	**Scotland Build 2015**	www.scotlandbuildexpo.com
	30.11.-02.12.	Брюссель, Бельгия	**Ceramic Days**	www.cerameunie.com
2016	12.01.-16.01.	Базель, Швейцария	**Swissbau**	www.swissbau.ch
	16.02.-18.02.	Лагос, Нигерия	**AfricaBuild Lagos**	www.africabuild-lagos.com
	05.04.-08.04.	Москва, Россия	**MosBuild**	www.mosbuild.com
	24.—27.08	Сан-Паулу, Бразилия	**Encontro Nacional da Indústria de Cerâmica Vermelha**	www.anicer.com.br

Bau – 2015

На выставке Bau побывало рекордное число посетителей – более 250 тысяч

Выставка Bau, представляющая архитектурные проекты, материалы и системы, является ведущим мировым форумом отрасли. Места для участия в ней в 2015 г. были раскуплены задолго до начала. За шесть дней работы выставки ее посетило 251 тысяча 200 человек (на 16 тыс. больше, чем в 2013 г.). Такой существенный рост произошел не только потому, что пришло больше немцев, но и благодаря увеличению на 20 % числа иностранных гостей (их было около 72 тыс.).

Выставка Bau подтвердила свою репутацию «выставки для архитекторов». 65 тыс. посетителей представляли архитектурные и проектные организации – это тоже рост в сравнении с 2013 г.

К странам, которые показали наибольшее увеличение числа посетителей выставки, относятся Китай (2 тыс. 83 человека в 2015 г. и 1 тыс. 91 человек в 2013 г.) и Южная Корея (912 и 525 человек соответственно). В десятку стран с самым большим числом посетителей вошла Россия (2 тыс. 474; для сравнения: в 2013 г. – 2 тыс. 920). Существенно выросло число гостей из стран Ближнего Востока, в особенности из Саудовской Аравии (477 против 280 в 2013 г.) и Объединенных Арабских Эмиратов (423 и 200 соответственно). На четвертом месте в списке стран с самым большим количеством посетителей – сразу после Италии – стоит Турция (3 тыс. 694 и 2 тыс. 402 соответственно). Вновь значительно прибавили страны Европейского союза, традиционно имеющие сильное представительство на этой выставке, а именно: Австрия (11 тыс. 923 посетителя), Бельгия (1 тыс. 330), Нидерланды (1 тыс. 450), Словения (2 тыс. 362), Польша (2 тыс. 578), Чешская Республика (2 тыс. 381) и Великобритания (1 тыс. 536).

Экспоненты довольны

Заполненные до отказа выставочные павильоны, впечатляющие экспозиции, профессиональные разговоры у выставочных стендов, но прежде всего посетители, приехавшие со всего мира, – это стало испытанием и для участников, коих было 2 тысячи 15 человек из 42 стран. Они были явно впечатлены непрерывным потоком посетителей. Многие отметили двузначный рост числа контактов.

Опрос экспонентов, проведенный институтом общественного мнения TNS Infratest, тоже показал рост международной популярности выставки. 90 % участников выставки – на 7 % больше, чем два года назад – дали уровню интернационального представительства посетителей оценку «отлично» или «хорошо». Кроме того, по сравнению с 2013 г. улучшилось впечатление участников выставки о посещаемости стендов. Общая оценка выставки оказалась столь высокой, что достигнутый уровень вряд ли можно превзойти. Практически все экспоненты (97 %) дали выставке оценки «отлично» и «хорошо». Интересный факт: новый график работы был встречен позитивно. Он устроил 85 % участников. Два года назад, когда выставка Bau по вечерам

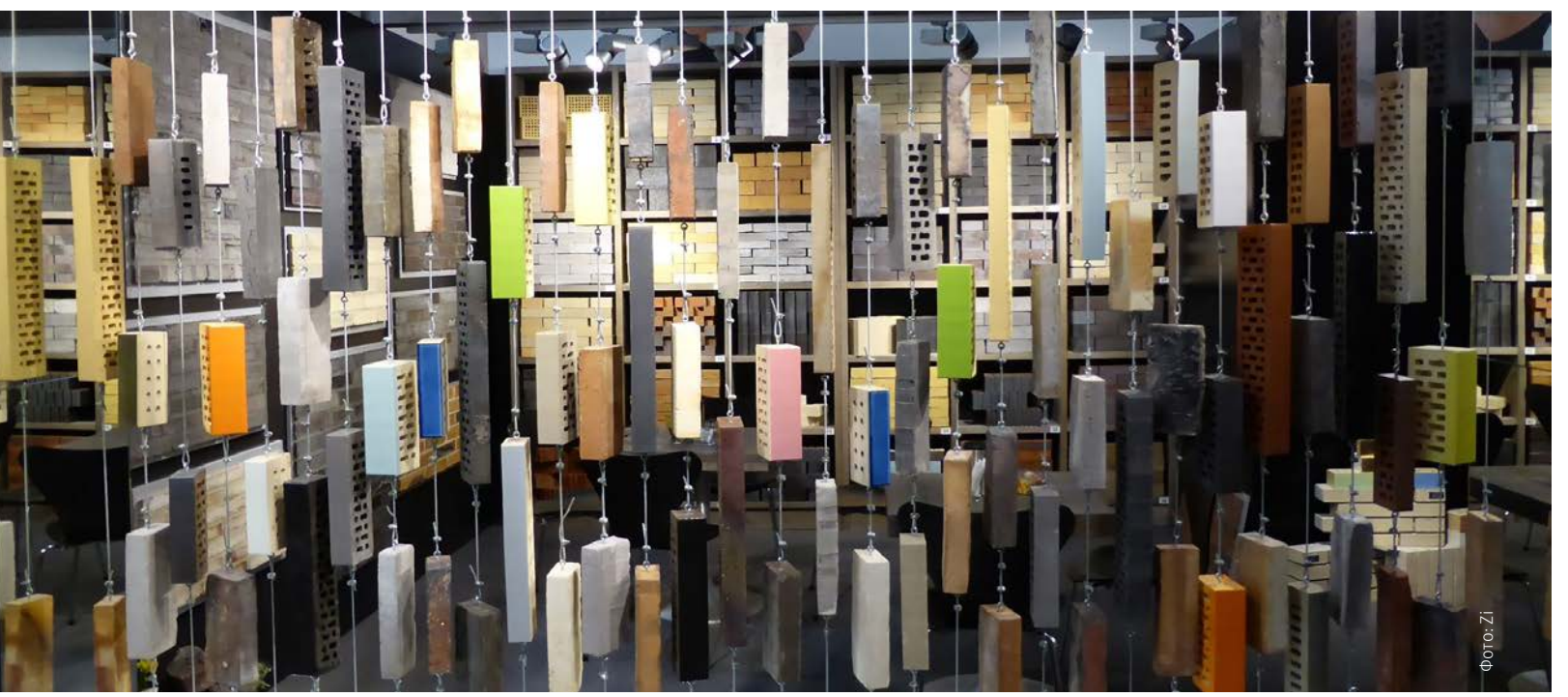


Фото: Zi

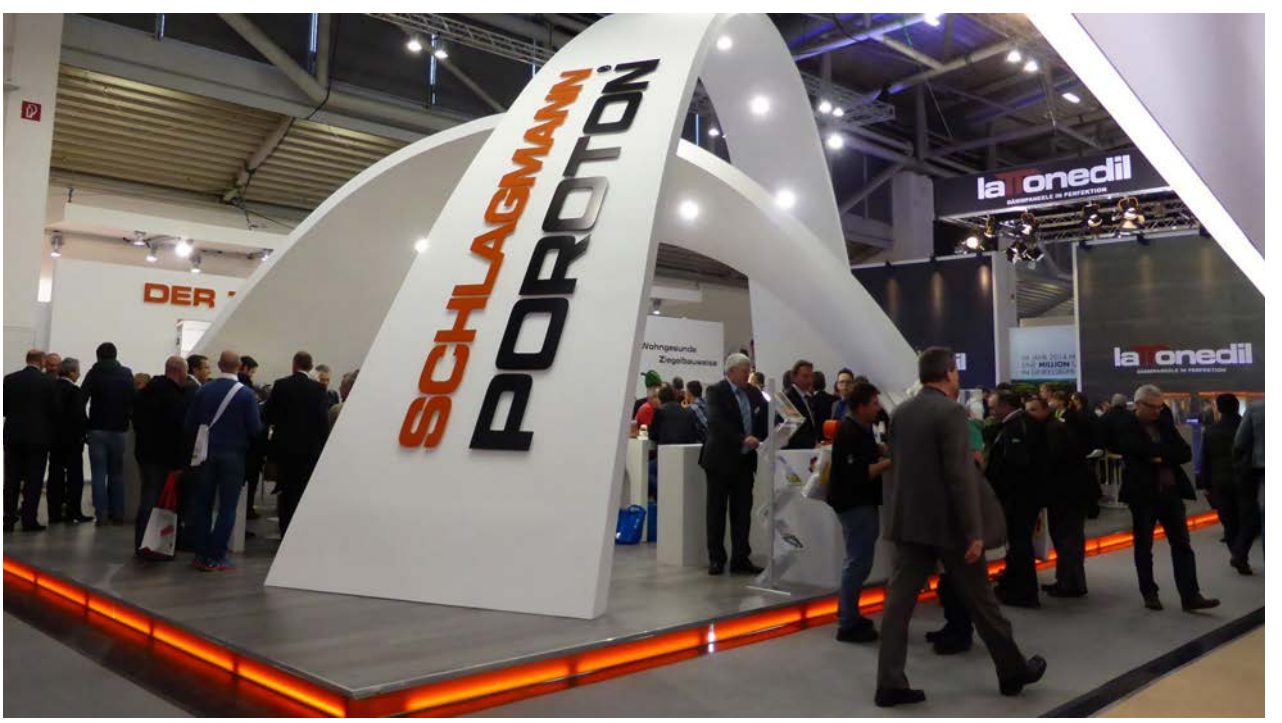
закрывалась еще на полчаса позже, это удовлетворяло 52 % участников. Оценки текущей экономической ситуации не изменились. 81 % экспонентов, то есть ровно столько же, сколько и два года назад, оценивают ее положительно.

97 % посетителей хотят вновь прийти на выставку через два года

Опрос посетителей показал, что большинство очень довольны выставкой. 98 % дали выставке оценки «отлично» и «хорошо». Наивысшей оценкой посетители отметили широту и полноту предлагаемого ассортимента продукции, а также присутствие лидеров рынка. Удовлетворенность по этой категории, равно как и почти по всем остальным, составила около 100 %. Главной цели – получить информацию о новинках отрасли – достигли 93 % посетителей. 94 % отметили успех в достижении второй по важности цели, которая состояла в повышении квалификации и расширении профессиональных знаний. Практически все посетители (96 %) являлись профессионалами отрасли. Почти две трети из них сообщили, что занимают руководящие должности.

Впечатляющая программа мероприятий

Одной из причин притягательности выставки Bau и в этот раз стало присутствие на ее мероприятиях ведущих архитекторов, например, на форуме C2, который проводился в среду. Еще одним подтверждением того, что выставка Bau ориентирована на архитекторов и инженеров служит «День инженеров», на участие в котором впервые была зарегистрирована 1 тысяча заявок. Три форума, организованных в рамках выставки, снова



вызвали огромный интерес публики. Они проводились прямо в павильонах (C2, C4 и B0), и посетители могли так сказать по ходу (и бесплатно) «прихватить» информацию по важным темам отрасли в изложении независимых специалистов: архитекторов, научных работников, промышленников. Экспозиции участников выставки сопровождались особыми мероприятиями по основным темам Bau 2015 («Умная урбанизация», «Энерго- и ресурсоэффективность», «Человек и здание») с наглядным представлением под разным углом зрения разнообразных аспектов.

Выставку открывала д-р Барбара Хендрикс, министр экологии, охраны природы, строительства и безопасности ядерных реакторов ФРГ. Она заявила, что свою задачу на посту министра видит в том, чтобы обеспечить «сохранение доступных цен на жилье и одновременно внести существенный вклад в охрану климата». Б. Хендрикс посвятила много времени обходу экспозиций и затем открыла конференцию под названием «Вы все еще экономите или уже строите?», проводившуюся под эгидой возглавляемого ею министерства.

Кульминацией программы выставки Bau снова стала «Долгая ночь архитектуры». Более 30 тысяч собрались в пятницу вечером, чтобы полюбоваться 50-ю самыми значительными в архитектурном отношении зданиями Мюнхена при ночном освещении. Были вручены многочисленные призы, среди них приз «Первый дом», учрежденный совместно с журналом «Bauwelt».

Следующая выставка Bau пройдет 16–21 января 2017 г. на территории Мюнхенского выставочного центра.

Новости кирпичной промышленности

Ниже дается краткий обзор новинок производителей грубокерамических изделий.

Braas: кровельная черепица, изоляция и фотовольтаика

Ассортимент малоформатной черепицы фирмы Braas пополнился новым изделием – черепицей Rubin 15V. Она позволяет строить крышу с минимальным уклоном кровли 16 °. Благодаря возможности смещения до 20 мм облегчается разбивка поверхности крыши. Braas предлагает черепицу с полным набором комплектующих элементов. Для черепицы Rubin 15V можно также заказать ветровую скобу Braas Clip.

Еще одним новым изделием в линейке продукции фирмы Braas является изоляция Clima Comfort. Резольный пенопласт – это особо эффективный материал для диффундирующей надстропильной изоляции. Такая изоляция имеет отличный коэффициент теплопроводности и отличается очень тонким слоем изоляционного материала. Braas предлагает шесть вариантов изоляции Clima Comfort, различающихся толщиной.

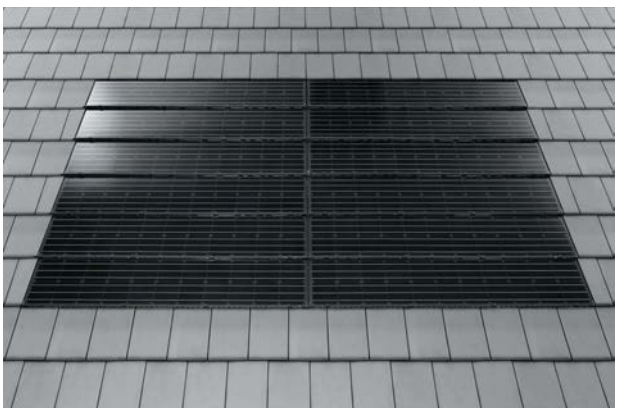
Черепица Topas 11V теперь, после усовершенствования внешнего вида и технических параметров, по своим конструктивным особенностям сравнима с желобчатой черепицей. При уклоне ската крыши 25 ° она быстро укладывается благодаря возможности значительного смещения – до 60 мм.

Инновационная ветровая скоба Braas Clip устанавливается без инструментов, в несколько приемов вручную. Фирма Braas предлагает подходящие скобы для многих видов кровельной черепицы в соответствии с ее формой.

Фото: Braas

» 1 Ассортимент малоформатной черепицы фирмы Braas пополнился новым изделием – черепицей Rubin 15V

Фирма Braas расширила теперь область применения эстетичной фотовольтаической системы PV Premium и на пазовую черепицу Turmalin. Система PV Premium, имеющая сертификат TÜV, встраивается непосредственно в кровлю, визуально сливаясь с ней. Фотовольтаические модули заменяют 7,5 черепиц Turmalin по ширине и одну – по высоте.



» 2 Встраиваемая в крышу фотовольтаическая система PV Premium теперь может применяться и для пазовой черепицы Turmalin

Braas GmbH
www.braas.de

Creaton: кровельная черепица Mikado и Galant

Новая 12-рядная гладкая черепица Mikado (11,5–12,5 шт/м²) оснащена изощренной техникой сопряжения, повышающей защиту от проникновения дождя и ветровых нагрузок. К ней можно, как обычно, приобрести полный комплект керамических комплектующих. С на-

Фото: Creaton

» 1 Новая гладкая черепица Mikado

» **2** Новый Galant – очень гибкое применение

чала 2015 года гладкая черепица Mikado производится в трех эффектных цветовых вариантах для ангобированного покрытия – бордо, сланец и черный матовый, а также в натуральном красном цвете.

Новая плоская черепица Galant отличается мягкими изгибами, создавая необычайно красивый дизайн надежной кровли. Она также используется и для ремонтных работ. Благодаря большому зазору смещения эта черепица подходит для разных ширин реек, поэтому Galant – один из самых универсальных видов плоской черепицы на рынке, обеспечивающий покрытие в диапазоне от 10,6 до 12 шт/м^2. Этот вид черепицы поставляется как в натуральном красном цвете, так и с ангобированным покрытием в трех цветовых вариантах (медно-красный, сланец и антрацит) и двух цветовых вариантах с глазурным покрытием (черный и бордо).

Creaton AG
www.bau-muenchen.com

Erlus AG: надежно отражать удары града по крыше

Черепица E 58 Plus производства Erlus имеет устойчивость к воздействию града класса 5. И это убеждает. Но теперь эта крупногабаритная черепица конкурирует с новым изделием производства той же фирмы. Устойчивость 5-го класса к воздействию града имеет также черепица Erlus «Церковный бобр» (Kirchenbiber) толщиной 18 мм. А готовая кровля из черепицы «бобровый хвост» имеет даже максимальный класс устойчивости к воздействию града – 5+.

Фото: Erlus

» Камера во время испытаний фиксирует устойчивость черепицы E 58 Plus к воздействию града

Между тем испытания на прочность прошли и другие виды черепицы из ассортимента Erlus, в результате чего всем им был присвоен 4-й класс устойчивости.

Erlus AG
www.erlus.com

Hagemeister: многообразие видов клинкерного кирпича

Новая сортировка кирпича Farsund HS в светлых серых и белых тонах придает поверхности обаяние суровой нордической сдержанности. Поверхности кирпича с неровными краями «под ручную работу» объединяют внешний вид и тактильные ощущения впечатлением ремесленного искусства. Легкий акцент на угольный обжиг придает клинкерному кирпичу индивидуальность и выразительность.

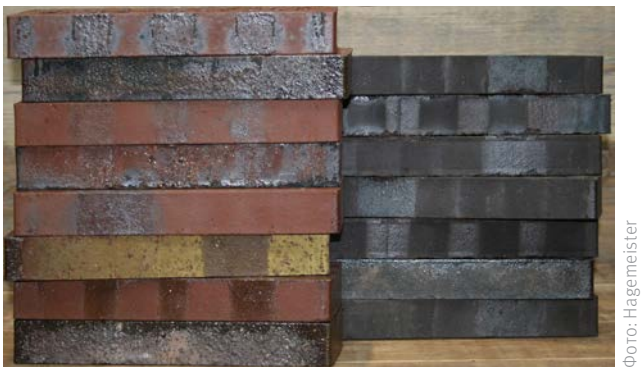
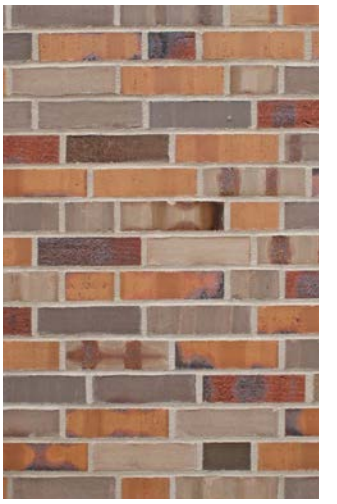


Фото: Hagemeister

» **1** Особо узкий модуль

Семейство изделий Hagemeister пополнилось особо узким архитектурным клинкерным форматом. Растянутые варианты клинкеров с угольным обжигом Lubeck и Manchester ориентируются на благородный облик древнеримской кладки. Имея высоту всего 40 мм, этот клинкер изящно структурирует картину фасада. Горизонтальный эффект продолговатых узких кирпичей идеально подчеркивает архитектуру кубических, удлиненных зданий.

Willkomm Höft – контрастное сочетание облицовочного кирпича разных видов обжига, с переходами цвета от светлых бежевых тонов, через нюансы серого, до бронзово-коричневого. Структуры поверхности варьируют от типичных для обожженного кирпича до выворотных, когда внешняя сторона кирпича выглядит, как обратная. Оживленные сочетания элементов оптимально комбинируются с нейтральным плоским материалом фасада.



» **2** Willkomm Höft – контрастное сочетание кирпичей разных видов обжига

Hagemeister GmbH & Co. KG
www.hagemeister.de

Kellerer ZMK FE160: революция в изолировании фасадов

Фирма Kellerer ZMK Ziegelsysteme разработала новую систему кирпичных блоков ZMK FE160 (Ziegelsysteme Michael Kellerer Fassadenelement 160 mm), которая привлекла к себе повышенное внимание. Эти блоки можно использовать как для восстановления старых построек, так и для облицовки бетонных зданий. Система ZMK FE160 – это навесной кирпичный фасад толщиной 160 мм с интегрированной твердой теплоизоляцией из проверенного практикой материала EPS. Этот изоляционный материал с графитовым покрытием отличается плотным соединением с кирпичной оболочкой. Такое сочетание уже было успешно использовано в серии X для наружных стен.

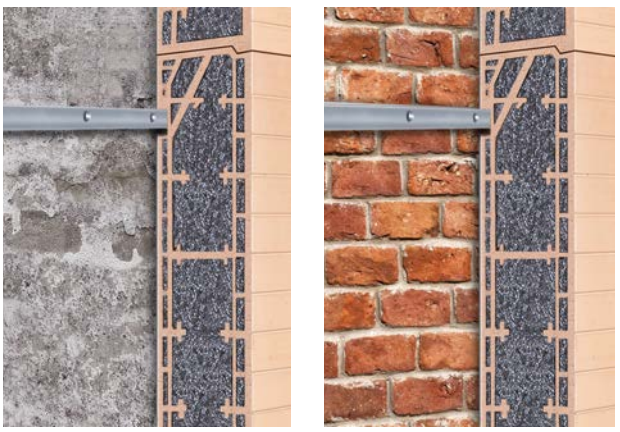


Фото: Ziegelsysteme Michael Kellerer

» Элементы можно устанавливать на всех видах фасада (кирпичный, бетонный, деревянный и т. д.)

Решающие преимущества системы ZMK FE160:

- твердая кирпичная оболочка защищает фасад от механических повреждений, а также от дятлов, насекомых и паразитов;
- поверхность кирпича – идеальная основа для штукатурки на минеральной основе;
- на ней не нарастает мох, поэтому не нужно использовать альгициды и фунгициды;
- детали наружного оформления, такие как лампы и таблички, легко крепятся дюбелями;
- элементы можно устанавливать на всех видах фасада (кирпичный, бетонный, деревянный и лр.); благодаря малому весу элементов (ок. 25 кг/пог. м + штукатурное покрытие или кирпичная кладка) не ограничена высота здания, на котором они могут устанавливаться;
- блоки крепятся рядами, через 50 см, профильной рейкой на обратной стороне к поверхности стены;
- на новом основании под штукатурку нет болтов или тарельчатых дюбелей;
- кирпичные секции расположены горизонтально, тем самым фасад пожаробезопасен;
- замена окон, дверей и пр. производится без больших затрат;
- повышенная прочность благодаря плотному соединению кирпича и изоляционного материала;
- компоненты FE160 (кирпичная оболочка и изоляция EPS) можно легко разъединить и использовать повторно;
- на цоколе не нужно размещать дополнительные элементы (уголки, опоры и пр.); цоколь можно надежно и легко загерметизировать благодаря однородной кирпичной поверхности.

Изоляция фасада с помощью ZMK FE160 является рентабельной, экологически безопасной и энергосберегающей.

Ziegelsysteme Michael Kellerer GmbH & Co. KG
www.kellerer-ziegel.de

Franken Maxit: пластины «maxit mortar pad» устанавливают новые стандарты возведения кирпичной кладки

Кельмы, растворные баки и мешалки – до сегодняшнего дня они определяют облик многих стройплощадок. Но инновационные пластины цементного раствора полностью изменяют процесс возведения кирпичной кладки. Больше не нужно смешивать раствор, не нужно чистить инструменты, нет пыли и почти нет отходов. Пластины

Фото: Franken Maxit (Ацендорф, Германия)

» **1** Пластины «maxit mortar pad» укладываются прямо из упаковки на увлажненную кладку

» **2** Для активирования плавкого клея пластины поливаются обычной водой

цементного раствора состоят из тонкого слоя сухого раствора, стекловолоконной ткани и водорастворимого плавкого клея. После смачивания клей затвердевает в течение 3 минут, вслед за тем на растворную постель можно укладывать следующий ряд кирпичей.

Franken Maxit GmbH & Co.
www.franken-maxit.de

Завод по производству черепицы Nelskamp: новое решение для защиты от шторма

Изготовитель кровельной черепицы Nelskamp предлагает новое решение для защиты от штормов – зажим Dachstick. Защитный зажим Dachstick поставляется вместе с черепицей F 12 U – Süd. Качество нового изделия подтверждено гарантией ZVDH – Центрального объединения немецких кровельщиков.

Фото: Dachziegelwerke Nelskamp (Шермбек, Германия)

» **1** Зажим Dachstick от Nelskamp: уложить – закрепить – держится

Работа с новым зажимом Nelskamp-Dachstick проста, быстра и экономична. Зажим крепится на черепицу на заводе и заменяет собой штормовую скобу. Таким образом, не требуются ни инструменты, ни дорогостоящее хранение скоб на складе. Как правило, не нужны и дополнительные расчеты ветровой нагрузки. Разработанная Nelskamp схема укладки показывает участки, на которых требуется крепление с учетом соответствующей зоны ветров.

Зажим Dachstick состоит из усиленного волокном термопластического материала с частичной кристаллической структурой. Материал пригоден к вторичной переработке. Зажим Dachstick универсально используем для кровельных реек толщиной от 28 до 40 мм. Он отвечает требованиям ZVDH в соответствии со стандартом DIN 1055–4 (ветровые нагрузки), а также DIN EN 14437 (устойчивость на отрыв кровельной керамической и бетонной черепицы). Кроме того, проведенные испытания по методу Аррениуса показали его долговечность более 30-ти лет.

» **2** Для проведения последующих ремонтных работ зажим снаружи открывается и затем снова закрепляется с помощью приспособления Dachstick-Revi

Универсальность зажима Dachstick проявляется также при проведении последующих ремонтных работ или строительных мероприятий. С помощью приспособления Dachstick-Revi зажим в несколько действий открывается снаружи и снова закрепляется. Поэтому отдельные черепицы заменяются легко и без особых затрат.

Dachziegelwerke Nelskamp GmbH
www.nelskamp.de

Röben: новые решения для фасадов и полов

Завод по производству клинкерного кирпича Röben, расположенный в Баннбершайде (Вестервальд, Германия), выпустил новую коллекцию Aarhus. Внешний вид этих клинкеров типичен для ручной работы, на самом деле они представляют собой обожженный клинкер из вестервальдской глины. Эта серия предлагается для начала в семи цветовых вариантах – от песочного до благородного антрацита. Частично она представлена в виде полного клинкера формата NF, DF и WF. В рамках дизайна Röben-Brick доступны дополнительные специальные изделия для облицовки помещений в нежилых зданиях. Благодаря низкому водопоглощению (менее 5 %) и повышенной устойчивости к деформации клинкеры Aarhus идеально подходят для всех теплоизоляционных соединительных систем как с выравниванием кромок, так и без выравнивания. Клинкеры изготавливаются толщиной 14 мм в формате NF, а также как угловые элементы.

Новинками семейства клинкеров Röben являются также изделия премиум-класса Windsor и Dover.

Фото: Röben

» Стенд Röben на выставке кирпичной архитектуры

Для керамических напольных покрытий фирма Röben подготовила новые, крупногабаритные форматы, предназначенные специально для торговых и промышленных помещений.

Röben Tonbaustoffe GmbH
www.roeben.com

Schlagmann Poroton: инновационные решения для кирпичной кладки при новом строительстве и реконструкции

Для более надежного проектирования и возведения зданий фирма Schlagmann Poroton представила Poroton-S8. Это улучшенный теплоизоляционный кирпич специально для строительства жилья с высоким стандартом энергосбережения. Для стен толщиной 36,5 см, 42,5 см, а также – впервые ввиду высокого спроса – 49 см он при укладке всего в один слой с теплопроводностью 0,08 Вт/(м·К) шутя обеспечивает требования Положения об энергосбережении при строительстве и эксплуатации зданий (EnEV 2014), а также ре-

комендации по повышенной звукоизоляции согласно стандарту DIN 4109 для многоэтажных жилых строений.

Облицовка торцов перекрытий Poroton обеспечивает простое и надежное исполнение опор для плит перекрытий в соответствии с Еврокодом 6 и требованиями Приложения 2 к стандарту DIN 4108 (λ ‹ 0,06 Вт/[м·К]). Поверхность поризованной оболочки кирпича толщиной 15 мм создает однородное и прочное основание под штукатурку. К тому же изоляционный материал Neopor WLG 032 создает дополнительный мягкий слой для амортизации вибраций перекрытия и снижает таким образом передачу звука на опору плиты перекрытия. Элемент имеет длину 50 см итолщину 12 см, а его высота варьируется от 18 до 34 см.

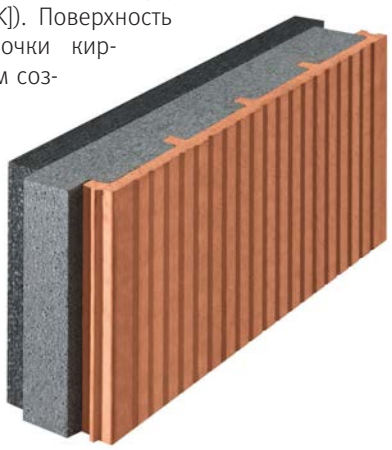
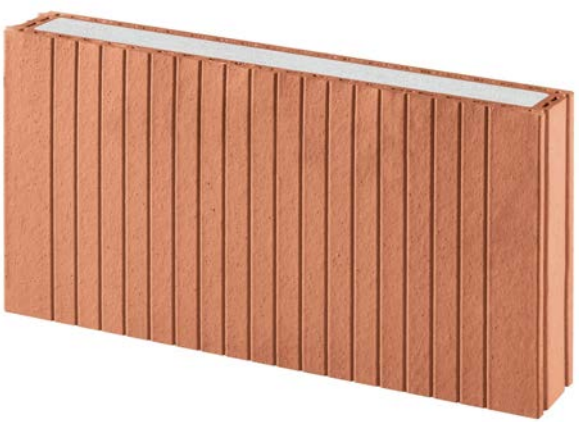


Фото: Schlagmann Poroton

» 1 Poroton-DRS обеспечивает простое и надежное исполнение опор для плит перекрытий

Совершенно по-новому выглядит кирпич WDF 80, изготовленный с толщиной всего лишь 8 см. Благодаря его коэффициенту теплопроводности, равному всего лишь 0,065 Вт/(м·К), теплопередачу капитальной стены, например, в 1,0 Вт/(м^2·К), можно улучшить до 0,42 Вт/(м2·К). Габариты 50 на 24,9 см позволяют укладывать кирпичи достаточно быстро. Компенсационные кирпичи, улучшенный инструмент и такие принадлежности, как консоли, дюбеля и каретка для раствора, дополняют систему создания фасадов, ускоряют рабочий процесс и улучшают конечный результат. Теплоизоляционное наполнение состоит из минерального перлита.



» 2 Новый блок WDF 80 (мм) – идеальное решение для малого пространства

Schlagmann Baustoffwerke GmbH & Co. KG
www.schlagmann.de

Ströher: объемные клинкеры и ригели шириной 49 см

Фирма из города Дилленбург, специализирующаяся в производстве экструдированной керамики для наружного применения и облицовки фасадов, представила инновационные форматы и обожженные поверхности

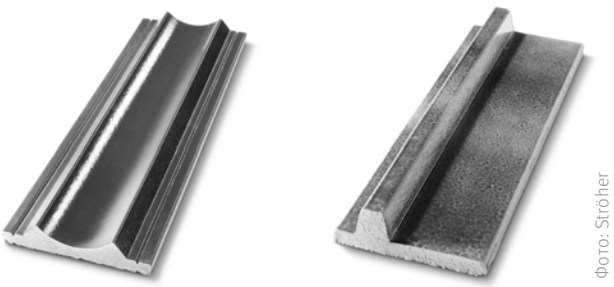


Фото: Ströher

» 1 Клинкеры Ströher обжигаются при 1 200 °C

без глазурования. Новые объемные геометрии и особые размеры, как, например, клинкеры «бутылочное горлышко» и ригели шириной 49 см, формуются пластически, а затем, в зависимости от проектных требований архитектора, обжигаются в роликовых или туннельных печах при температуре 1 200 °C с глазурованием или без него. При этом в ходе производства глазурованной продукции для фасадов изготовитель обращается к своему 131-летнему опыту глазурования напольной

» 2 Ригель длиной 49 см

и настенной плитки.

Фирма Ströher представила клинкеры Zeitlos с патинированной поверхностью, ригели Glanzstücke и Steinlinge с модным видом «под ручную работу», а также новейшую серию Handstrich, дополняющую ассортимент клинкерами, похожими на кирпичи «мокрого» изготовления. Для полов фирма Ströher тоже показала новинку: плитка Epos для мощения террас в инновационной манере «цифрового» экструдирования.

Ströher GmbH
www.stroeher.de

Unipor: кирпичи WS08 Coriso и Unipor Silvacor

Новый строительный кирпич Unipor WS08 Coriso объединил в себе оптимальную звукоизоляцию и высокоэффективную теплозащиту. Благодаря изоляционному наполнителю на чисто минеральной основе этот массивный универсал весь год обеспечивает здоровый микроклимат. К тому же он перекрывает все требования, изложенные в Положении об энергосбережении при строительстве и эксплуатации зданий (EnEV). При толщине стены 30 см его теплопроводность – всего лишь 0,08 Вт/(м·К). Звукоизоляция имеет большое значение именно для секционных и многоэтажных домов. Уже при толщине стены в 30 см кирпич Unipor WS08 Coriso дает индекс звукоизоляции $R_{w,\,Bau,ref}$ в 48,2 дБ. В случае пожара кирпич Unipor

Фото: Unipor (Мюнхен, Германия)

» **1** Новый кирпич Unipor WS08 Coriso объединяет оптимальную звукоизоляцию с высокоэффективной теплозащитой

WS08 Coris o отвечает всем требованиям класса огнестойкости F60-A. Можно приобрести его с классом прочности на сжатие 8 или 10.

Помимо этого группа Unipor разработала совершенно новый тип кирпичей: Unipor Silvacor с внутренним изоляционным наполнением из сортового древесного волокна. Новый кирпич Silvacor достигает наилучших строительно-физических параметров и создает весьма здоровую среду для проживания. Он интересен в первую очередь для тех специалистов и застройщиков, кто придает особое значение экологии и ресурсосбережению. Первым кирпичом такого типа выходит на рынок Unipor W07 Silvacor. Он разработан специально для строительства односемейных, двойных и секционных домов, отличаясь при этом очень высокими теплозащитными свойствами. С его помощью можно возводить монолитные конструкции «эффективных» домов с чрезвычайно низким коэффициентом теплопроводности, притом без дополнительной наружной изоляции стен.

» **2** Новый кирпич Solvacor комбинирует строительно-физические преимущества строительного кирпича с положительными свойствами деревянных волокон

Unipor-Ziegel Marketing GmbH
www.unipor.de

Wienerberger: системные решения из обожженной глины

Основным элементом системы кирпичей Poroton является Poroton-S10-MW, который благодаря повышенной прочности на сжатие позволяет строить здания высотой до 9 этажей. Для двухслойной стены рекомендуется использовать Poroton-T8-MW с собственным анкером воздушной прослойки и фасадом Terca. Новый кирпич Poroton-T7-P был разработан преимущественно для частного строительства. Улучшенная геометрия отверстий обеспечивает высокую устойчивость к деформации и надежную укладку.

Малогабаритная кровельная черепица Alegra 15 подходит как для нового строительства, так и для и реконструкции зданий. Черепица предлагается в семи цветовых тонах и поставляется с системой крепления Sturmfix. Это крепление устанавливается также на других моделях серии Alegra среднего и крупногабаритного формата. Дизайнерская черепица Plano 11 благодаря укладке сочетаний целых и половинчатых карнизных черепиц позволяет создавать гармоничный облик кровли без рамы карниза. Наряду с технически тонко проработанной системой вытяжных труб были представлены другие комплектующие элементы, такие как подкровельная система Premium Q и новое поколение некерамических принадлежностей кровли.

Впервые были продемонстрированы вертикально монтируемые плиты Argeton. Притягивали взгляд плиты Argeton чрезвычайно разнообразных расцветок, градиентных окрасов, а также черных, серых и белых тонов.

Фото: Wienerberger/Matthias Rotter

» **1** Для строительства этого пятиэтажного здания использован плоскостной кирпич Poroton-S10-MW

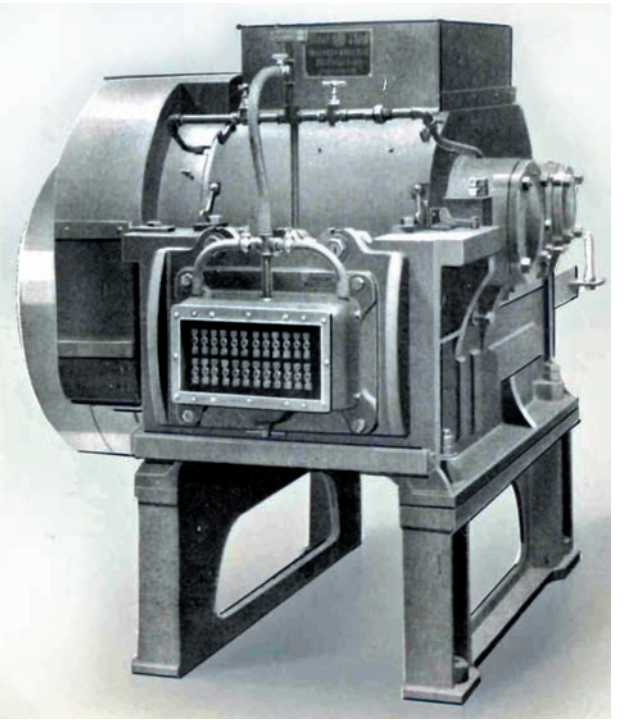
Фото: Wienerberger/Jens Krüger

» **2** Малогабаритная черепица Alegra 15 предлагается семи цветов

Вилли Бендер, дипл. инж.

От кирпичного пресса до высокопроизводительного экструдера – 120 лет экструзионной технике Händle

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



» 90 Валковый пресс Händle – эксцентриковый пресс № 1, 1922 г.

7 «Мы экструдируем (почти) все»

Таким был заголовок одного из рекламных проспектов Händle 1980-х. , в котором в алфавитном порядке для примера приводилось около сорока видов продукции (от акустического кирпича до запальной свечи), изготовленной на прессах фирмы методом экструзии. Действительно, едва ли существуют такие экструдируемые изделия или материалы, для производства которых уже не применялись бы прессы Händle, включая ассортимент повышенной секретности для космической, ядерной и военной техники. Приведенный выше заголовок справедлив, однако, не только для различных видов продукции, но и для различных типов прессуемой массы, к некоторым из которых экструзия так сразу и неприменима. Это пластические массы, непластические минералокерамические массы, требующие добавления пластификаторов, шликеры, сыпучий сухой порошок и термопластические синтетические материалы.

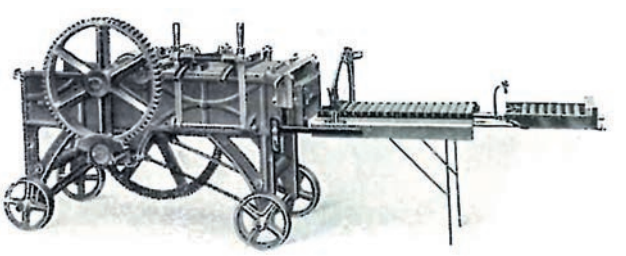
Разработанные и внедренные Händle для этих масс методы ленточного формования приведены в »**»таблице 5**, с указанием времени их введения и продолжительности производства фирмой.

Применявшиеся при этом фирмой бесшнековые системы ленточного формования керамических масс будут описаны ниже. Шнековые экструдеры для некерамических масс не рассматриваются.

7.1 Валковый пресс

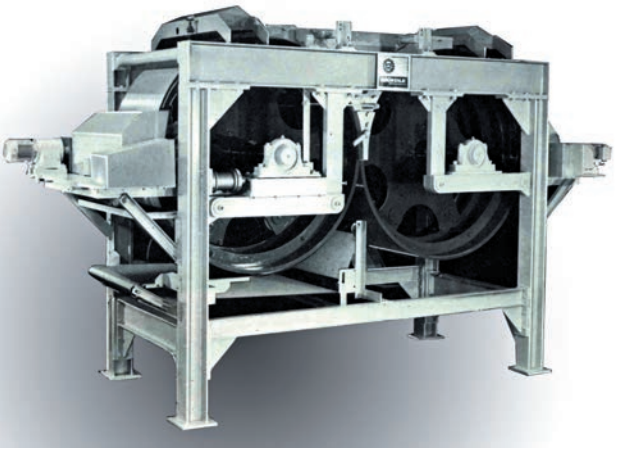
В 1920-е фирма Händle разработала и запатентовала эксцентриковый пресс, являвшийся разновидностью валкового пресса (**»90**). Он состоял из прижимного валка для подачи материала и питающего валка для втягивания материала. Прижимной валок имел продольные прорези, в которые для втягивания материала были вставлены подвижные шиберы, проходившие поверх эксцентрика. Оба валка были помещены в литой корпус. Прессы изготавливались в двух размерных модификациях: № 1 с производительностью для кирпичей «имперского формата» (25×12×6,5 см. – Ред.) 3,5 тыс. в час и № 2–8,5 тыс. в час. Однако эта система прессования не смогла утвердиться, потому что она не обладала дополнительным смешивающим и гомогенизирующим воздействием, который свойствен шнековому прессу. Кроме того, валковый пресс не позволял гибко менять формат. Поэтому он использовался преимущественно для изготовления плоских изделий, например, ленточной кровельной черепицы.

В 1970 г. заводы Rieter тоже вывели на рынок валковый пресс, так называемый европейский или роторно-ленточный пресс. Но даже эта система валкового прессования не смогла составить конкуренцию шнековому прессу.



» 91 Поршневой пресс двойного действия, так называемый коробчатый пресс, 1930 г.

» **92** Поршневой пресс KP 80, 1988 г.



» **93** Elephant – электрофоретический валковый пресс для ленточного формования

7.2 Поршневой ленточный пресс

Ленточное формование пластических керамических масс началось с появлением поршневого пресса. Однако он во многом утратил свое значение с изобретением в 1855 г. шнекового пресса. Тем не менее поршневые прессы ручного управления, так называемые коробчатые прессы, охотно применяли для производства дренажных труб (**»91**).

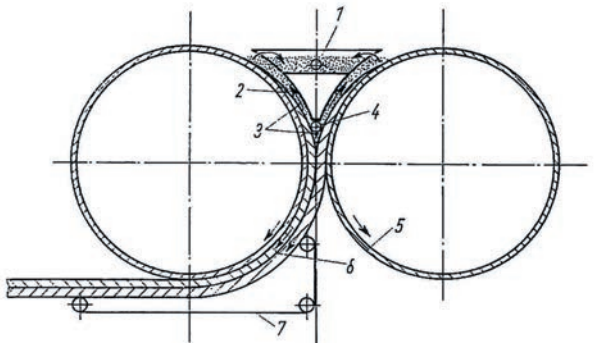
Фирма Händle примерно до 1935 г. тоже изготавливала «ручной пресс модели 30 для производства дренажных труб», причем в двух вариантах – обычный поршневой пресс и двойного действия.

В 1970-х гг. с ростом значения технической керамики, для которой нужно было обрабатывать минералокерамические и неминералокерамические массы, а также в связи с частой потребностью в как можно большем уплотнении, возникла необходимость в таком давлении прессования, которое шнековые прессы, как правило, создать уже не могли. Это вновь пробудило интерес к поршневому прессу. Достигаемое в нем давление прессования примерно в 10 раз выше давления шнекового экструдера сравнимой модели. Существенным недостатком поршневого пресса в сопоставлении со шнековым оставался, однако, прерывистый режим работы. Разработка Händle нового поршневого пресса, появившегося в 1986 г. , имела целью решающим образом снизить значение этого недостатка конструктивными средствами – путем оптимизации процесса загрузки материала и съема готовых изделий.

Поршневой пресс KP 80 с диаметром пуансона 80 мм, представленный в 1988 г. на выставке Ceramitec в Мюнхене, имел гидравлический привод, вакуумируемый цилиндр, устройство автоматической загрузки. Имелась возможность выбора направления прессова-

» **Таблица 5** Виды прессуемых масс и применяемые для их обработки системы ленточного формования Händle

Вид прессуемой массы	Пластические массы (мягкие, полужесткие, жесткие	Почти непластические минералокерамические и неминералокерамические массы	Суспензии-шликеры	Сыпучий сухой порошок	Стабилизированные, армированные волокном массы на цементной основе	Термопластические синтетические материалы
Влажность прессования	8–18 %	–	› 30 %	‹ 5 %	10–40 %	–
Непрерывный режим	› Шнековые прессы (с 1980 г. до с. дн.) › Валковый пресс (1925–1930 гг.)	Нагреваемые и охлаждаемые шнековые прессы (1980–2000)	Метод электрофоретического ленточного формования (Elephant, 1977–1980 гг.)	–	Шнековые прессы с адаптивной геометрией шнека (с 1960 г.)	Шнековые экструдеры для полимеров (1965–1985 гг.)
Цикличный (непрерывный цикл) режим	› Ручной поршневой пресс для дренажных труб (1920–1935 гг.) › Вертикальные трубные прессы (1925–1965 гг.) › Поршневой ленточный пресс (1985–1999 гг.)	–	–	Изостатический радиальный ленточный пресс для сухого порошка (1983–1990 гг.)	–	–



» **94** Схематическое изображение электрофоретического ленточного формования

ния между горизонтальным и вертикальным. С 2002 г. поршневой пресс KP 80 изготавливает, продолжая его совершенствовать, фирма ECT (Мюльакер, Германия).

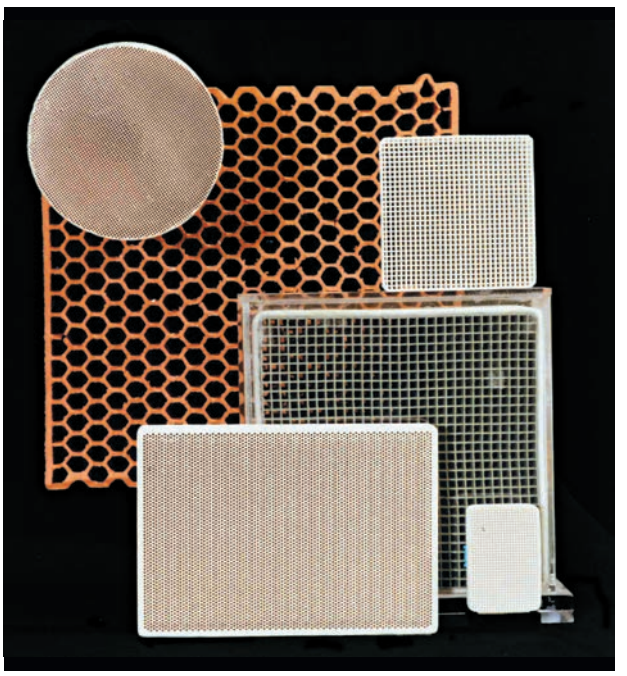
7.3 Электрофоретическое ленточное формование

Валковый пресс Elephant, в котором применялся новый метод ленточного формования с использованием электрофореза, основанный на принципе Elephant, появился в 1977 г. Речь здесь идет о «формовании посредством осаждения частиц шликера в электрическом поле (электрофорез)», что можно назвать «ленточным формованием шликера». В 1977 г. М. С. Хронберг разработал метод непрерывного производства плоских керамических изделий. Фирма Händle переняла этот метод, довела его до готовности к промышленному применению и 6 марта 1978 г. на фирме Ceralit во французском городе Эвре смогла внедрить в производство прототип пресса Elephant – электрофоретический валковый пресс для ленточного формования. Elephant модели EB 1570a, представлявший второе поколение прессов этого вида, был впервые показан на выставке Ceramitec в Мюнхене в сентябре 1979 г. (**»93**). Эта машина с валком шириной 700 мм и диаметром 1500 мм была внедрена в производство тоже на фирме Ceralit в Эвре весной 1980 г. Ее пропускная способность при напряжении 30 В и силе тока 150 А составляла 559 кг/ч при толщине ленты 5,5 мм и влажности 17 % абсолютной сухости в пластическом состоянии. Представление о принципе действия этого пресса дает схема **»94**. Два оцинкованных валка, вращающихся в противоположном направлении образуют анод. Сверху в клинообразном пространстве между валками установлен катод. В зазор между анодом и катодом закачивается шликер, и под действием гидростатического давления валки сжимаются друг с другом с силой, соответствующей давлению столба шликера. Слой твердого вещества, осаждающегося на поверхности валков при их вращении прессуется так, что образуется непрерывная керамическая лента. Ее толщина определяется зазором между валками и составляет примерно от 2 до 20 мм. Последовательное подключение валковой установки и перфоратора дает возможность изготавливать широкий ассортимент керамических плит самого разного рельефа и размера. В зависимости от толщины ленты и характера шликерной массы можно было выпускать до 1 тыс. кв. м плитки. Кроме того, был еще спроектирован пресс Elephant с валком шириной 1000 мм и диаметром 2000 мм, на котором при двухсменной работе можно было бы достигать производительности примерно в 2,5 тыс. кв. м плитки. Но этот пресс так и не был создан. Время для такого метода тогда еще не пришло. Как выразился один плиточник: «Мы ведь не стекольщики». Сегодня крупноформатная плитка (толщиной 3 мм для облицовки стен и 3,5 мм – для полового покрытия с прокладкой из сетчатого материала на оборотной стороне) успешно изготавливается по модифицированному способу отливки пленок и хорошо продвигается на рынке. Теперь назрело время для плит, которые при ширине 1 м имели бы длину до 3 м. Они открывают перед архитекторами и дизайнерами новые возможности для придания стенам вида бесшовных.

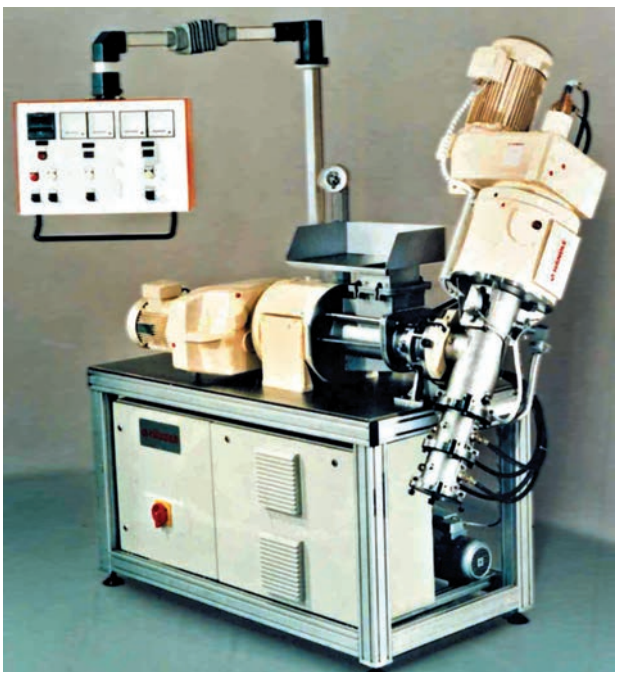
» **95** Изостатический радиальный ленточный пресс для сухого порошка (RTS)

7.4 Изостатический радиальный ленточный пресс для сухого порошка

Принцип действия изостатического пресса основывается на сформулированном в 1643 г. французским естествоиспытателем Блезом Паскалем законе, который гласит, что давление производимое на находящуюся в покое жидкость передается в равной мере во всех направлениях. Изостатический пресс заполняется сухим, обладающим хорошей сыпучестью порошком влажностью ‹ 5 % в эластомерном виде (как правило, в форме полиуретана), на который оказывается давление в резервуаре со средой, передающей давление. С изобретением Антоном Штиглером (Берхтесгаден, Германия) радиального ленточного пресса для сухого порошка RTS (патент на него был заявлен 13 июня 1983 г.) впервые стало возможным осуществлять непрерывное изостатическое ленточное формование сплошных и полых профилей неограниченной длины из керамического и металлического порошка. Фирма Händle



» **96** Сотовые элементы, изготовленные на экструдерах Händle



» **97** Высокотехнологичный экструдер с наклоняемым главным прессом, позволяющим осуществлять экструзию под любым углом от 0 ° до 90 °

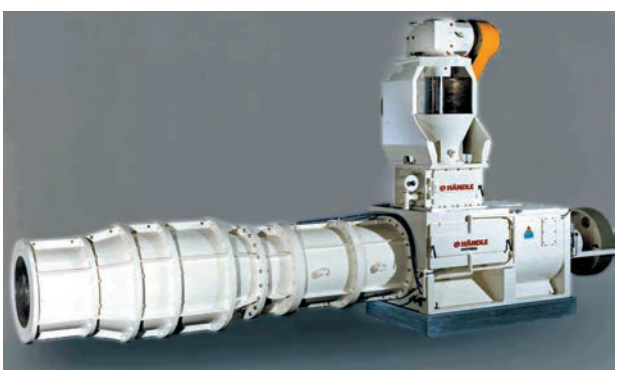
приобрела лицензию и довела машину до готовности к промышленному производству. В 1988 г. на мюнхенской выставке Ceramitec фирма представила пресс RTS 100b с диаметром загрузочного отверстия 100 мм (**»95**). Этот пресс был специально разработан для производства труб неограниченной длины из прессуемого изостатическим методом сухого порошка (например, Al2O3, SiC, стеатита, диоксида циркония, металлического порошка, феррита и др.). Пресс работает в непрерывном цикле по методу «сухого мешка» (dry-bag). Диаметр труб и толщина и стенок задается выбором эластомерной формы. Производительность пресса зависит от прессуемости сырья и диаметра пресса. В оптимальном случае можно изготавливать 2 погонных метра труб в минуту. Производятся трубы для керамической отрасли (например, несущие ролики для роликовых печей), машиностроения и химической промышленности. Действие метода RTS объединяет качественные преимущества изостатического прессования и непрерывной экструзии. Несмотря на большой объем исследовательской работы, эта система, однако, не смогла завоевать позиции на рынке. Слабым местом стали швы, возникающие вследствие цикличного режима работы.

8. Экскурс в область технической керамики

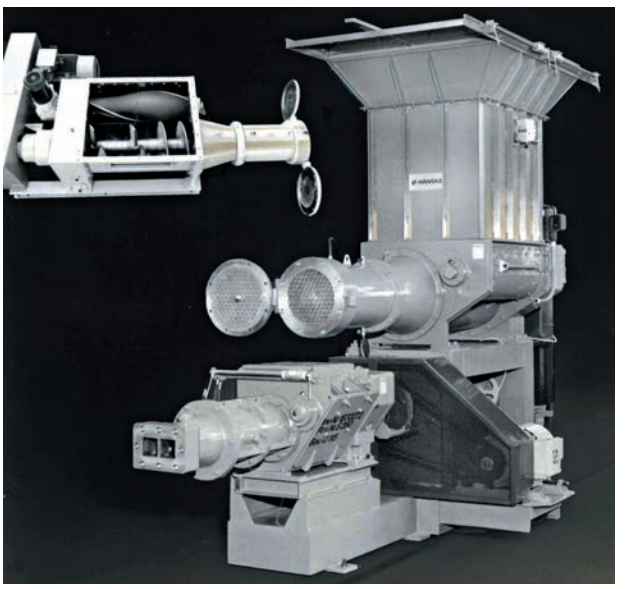
Начавшиеся около 1980 г. интенсивные исследования в области технической керамики, пользовавшиеся государственной поддержкой прежде всего в таких странах, как США, Япония и Германия, обещали новый «век керамики». От новых материалов общество ждет чуда, а специалисты – высоких темпов прироста и увеличения оборота. Под влиянием подобных эйфорических настроений Händle примерно в 1985 г. в своих разработках сделала акцент на машинах и системах для изготовления технической керамики. И здесь тоже опирались экструзию, являющуюся основной специализацией Händle. Правда, сразу использовать уже имевшиеся экструдеры было невозможно. Следовало разработать новый экструдер, приспособленный к новой продукции и новым рабочим массам, таким как, например, непластические оксидные и неоксидные массы **»96**. Такой экструдер отличался рядом особенностей:

- все приходящие в соприкосновение с рабочей массой детали – из нержавеющей стали;
- шнеки с рассчитанной по индивидуальному заказу геометрией, а также специальные шнеки со способностью создавать высокое давление;
- температура шнека и кожуха цилиндра поддается регулированию, они могут нагреваться и (или) охлаждаться для поддержания определенной температуры массы;
- возможность термопластического прессования при температуре примерно до 300 °C;
- измерение в режиме онлайн всех существенных технологических параметров;
- наличие специальных укладывающих валков для оптимального втягивания материала и облегчения чистки.

Особое значение получили экструдеры и вакуумные агрегаты для экструзии валюшек для изоляторов, сотовых элементов для катализаторов самого разного



» **98** Пресс с расширяющимся цилиндром



» **99** Фильтрующий экструдер, так называемый стрейнер, с питательной воронкой для подачи материала и подключенным прессом для изготовления валюшек

вида, сотовых фильтров и фильтровальных труб, роликов, профилей и проч. Вакуумные агрегаты и наклоняемые экструдеры с углом наклонения 0–90 ° для вертикального прессования были разработаны в том числе и для производства сотовых элементов и мелких гранул. Первые при горизонтальной экструзии могут деформироваться, а вторые склеиваться (**»97** и **»98**).

Для всех видов масс была разработана фильтровальная система для захватывания и буферизации поступающей партиями рабочей массы, которая дополнительно еще подвергалась очистке, гомогенизации и пластификации. Эта система применялась для изготовления невакуумированных валюшек и для непрерывной загрузки подключенных последовательно формовочных машин. Она представляла собой сочетание фильтрующего экструдера (стрейнера) PZFRG с закрывающейся питательной воронкой для подачи материала, шнекового транспортера, поворотного механизма для проволочной сетки с перфорированной пластиной и пресса PZHVRG 25a (**»99**). Разработку метода RTS и поршневого пресса тоже следует рассматривать в контексте развития технической керамики.

Полтора десятка лет длилась чрезвычайно успешная эра технической керамики на Händle. Однако ожидания, что это приведет к увеличению оборота, не оправдались. Высокая степень диверсификации продукции требовала большого объема специальных конструкционных работ, которые были высокозатратны и к тому же не очень подходили к производственной деятельности Händle, ориентированной на тяжелое машиностроение. Поэтому в 2001 г. на фирме решили, исходя из структурной целесообразности, вновь сконцентрироваться на строительной керамике. Основанное Франком Хэндле в 2002 г. фирма ECT GmbH в начальной своей фазе переняла от Händle направление «Техническая керамика», выступая в качестве держателя исключительной лицензии. Благодаря большому количеству собственных разработок ECT GmbH постепенно заняла лидирующие позиции как на рынке, так и в области развития технологии для экструзии технической керамики.

» **100** Рекламное объявление фирмы Händle в газете керамической промышленности, 1938 г.

9 Исследования и разработки Händle в области экструзии

Фирма Händle уже на раннем этапе стала стремиться обогащать свой практический опыт научными изысканиями. В одном рекламном объявлении от 1933 г. провозглашалось: «Благодаря качеству своего ремесла и научным исследованиям Händle уже много лет вносит большой вклад в развитие мирового машиностроения для керамической отрасли» (**»100**). В 1947 г. была создана испытательная станция с производственными станками. Специально взятый в штат инженер-испытатель занимался на этой станции, помимо прочего, насущной тогда проблемой уменьшения текстуры масс на ленточном прессе и пришел к фундаментальным результатам. Лаборатория керамики Händle, основанная в 1948 г. , под руководством инженера по керамике Фельдмайера (возглавил лабораторию в 1956 г.) заняла ведущие в мире позиции, проводя исследования керамики с ориентацией на практику производства (**»101**). Ее отчеты, составляемые на основе научных критериев, были приняты за образец во всей отрасли. За прошедшие годы здесь было исследовано несчетное количество сырьевых материалов со всего мира в том числе и в отношении их формовочных свойств.

Разработав в 1952 г. лабораторный вакуумный агрегат, Händle создала машину, которую теперь можно обнаружить во многих производственных и научных лабораториях по всему миру и которая внесла существенный вклад в исследование формовочных характеристик пластических масс.

1978–1979 гг. были отмечены конструкторскими работами по оптимизации геометрических характери-

» **101** Современная лаборатория керамики Händle для прикладных исследований и разработок

стик шнека для различных видов прессования (см. »»**таблицу 6** и **»102**).

Еще в 1978 г. стали заниматься компьютерным расчетом прессующей головки. Сегодня для этого существует уже чертежная программа трехмерного моделирования.

В 1993 г. фирма Händle представила свой новый испытательный технический центр, предназначенный для проведения консультаций по использованию оборудования и фундаментальных исследований. В центре, помимо прочего, установлен на постоянной основе вакуумный агрегат PZVHG 25/20, на котором можно проводить испытания прессования в полупромышленном масштабе (**»103**).

Большой скачок в изучении прессования произошел благодаря работам Фритца Ленгера, который с 1990 г. занимался созданием имитационной модели экструдера (ESM). Характеристики материала, определяющие свойства прессуемой массы, вводятся в расчеты, что позволяет разрабатывать подходящую конструкцию, оптимизируя шнековые прессы.

Эта работа привела к возникновению исследовательского проекта, имевшего цель моделирование потока керамической массы в прессующей головке и мундштуке, который был осуществлен в 1994–1999 гг. фирмами Braun (Клюфтерн, Германия) и Händle.

Для этого, как всегда, использовались данные с производств на местах и проводились фундаментальные исследования технологии экструзии. Так, была успешно завершена дипломная работа, ставившая целью улучшение имитационной модели экструдера с учетом задачи разработки оптимизированной энергосберегающей конструкции и сокращения на сутки продолжительности испытания.

Компетенция фирмы Händle подтверждается многочисленными специальными публикациями по экструзии.

10 Актуальный ассортимент прессов Händle

Сейчас серийно изготавливается пресс модели Futura E в двух конструктивных разновидностях и двух типоразмерах: с диаметром цилиндра 200 и 750 мм, давлением прессования от 25 до 500 бар и объемной пропускной способностью от 1,9 до 60 м³/ч.

Для комбинирования с целью создания вакуумного агрегата предлагаются двухвальный смеситель MDVG, выпускаемый в четырех типоразмерах, горизонтальный пресс MH и два вертикальных пресса MS для предварительного прессования. К этому добавляется лабораторный вакуумный агрегат с цилиндром 80-миллиметрового диаметра.

Это оборудование позволяет оптимальным образом решать все задачи по производству строительной керамики. Обширный ассортимент комплектующих изделий дает возможность учитывать индивидуальные потребности в соответствии с конкретным заказом. Для особых случаев создаются специальные конструкции.

» **Таблица 6** Геометрические характеристики шнека

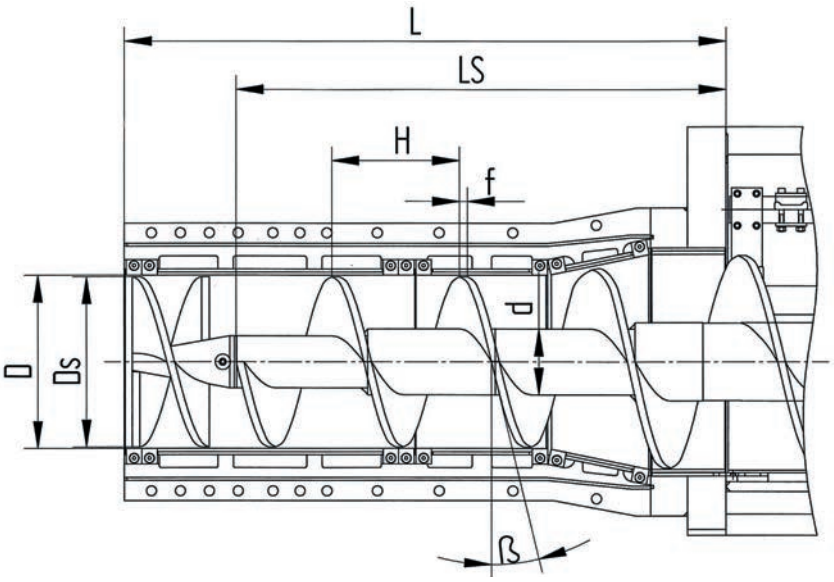
Название	Краткое обозначение	Единица измерения	Примеры числовых значений для		
			мягкого прессования	полужесткого прессования	прессования под высоким давлением
Диаметр цилиндра	d	мм	500	500	180
Диаметр шнека	d_S	мм	492	490	178
Диаметр втулки	d	мм	170	280	122
Отношение диаметров втулки и шнека	d/d_S	–	0,34	0,57	0,68
Шаг резьбы шнека*	H	мм	330–370	290–310	130
Угол подъема винтовой линии шнека**	β	°	19	15	15
Толщина боковой поверхности	F	мм	20	35	12
Число витков шнека	n	–/шт.	4	3	19,5
Длина цилиндра	L	мм	1 550	1 250	2 600
Отношение длины цилиндра к его диаметру***	L/d	–	3,1	2,5	13,43
Длина шнека	L_S	мм	1 250	900	2 480
Отношение длины шнека к шагу резьбы***	L_S/H	–	3,6	3	19
Способность создавать давление****	ΔP	–	15	19	160

* Шаг резьбы шнека (высота хода винта при одном полном обороте на 360 °) является здесь дегрессивной или линейной характеристикой

** Среднее значение угла подъема винтовой линии шнека. Так как угол подъема винтовой линии шнека меняется в зависимости от расстояния до втулки, то принято различать внутренний и внешний углы подъема винтовой линии шнека

*** Характеристика нарастания давления

**** Способность создавать давление ΔP является относительной величиной, которая может определяться по двум параметрам: отношению длины шнека к шагу резьбы и отношению диаметров втулки и шнека



» **102** Схема технических характеристик шнека

Благодаря постоянной работе над линейкой продукции ассортимент прессов Händle всегда находится на современном техническом уровне.

11 Перспективы

Выше была кратко изложена история развития метода ленточного формования в течение последних 120 лет на примере фирмы Händle. Это развитие продолжается, и хотя резких скачков ожидать более не следует, тем не менее значительный потенциал для разработок, который все еще таится в этом методе, может принести те или иные неожиданности. Экструзия и в будущем останется важнейшей технологией формования, и не только для грубой и строительной керамики. Сейчас упор в разработках делается на экономии энергии, снижении износа и оптимизации конструкции экструдеров и вакуумных агрегатов с учетом свойств продукции и прессуемой массы.

Литература

Избранные публикации об технологии экструзии Händle

[1] Händle, G. : «Die deutsche Ziegeleimaschinenindustrie». Die Ziegelindustrie, 8/1953

[2] Bender, W. : «Die Steifverpressung – eine Möglichkeit zur Rationalisierung und Automatisierung». Die Ziegelindustrie, 8/1968

[3] Bender, W. : «Eine moderne Technik des Strangpressverfahrens – die Steifverpressung». Sprechsaal, 2/1970

[4] Händle, F. : Perspektiven in der keramischen Formgebungstechnologie“. Keramische Zeitschrift, 1/1976

[5] Händle, F. : “Perspectives in the ceramic shaping technology”. Interceram, 4/1975

[6] Bender, W. : «Das Strangformverfahren in der Grobkeramik». Silikat-Journal, 3/1975

[7] Händle, F. : “Comparative study of vacuum unit systems in the heavy clay industry”. Interceram, 3/1977

[8] Chronberg, M. S. ; Händle, F. : “Processes and equipment for the production of materials by electrophoresis ‘Elephant’”. Interceram, 1/1978 Рисунки

» **103** Современный испытательный техцентр Händle с возможностями для производства и в полупромышленном масштабе с применением экструзии

» **104** Новейший вакуумный агрегат Futura II, состоящий из экструдера модели E56/50 с вакуумным одновальным смесителем MDVG 920f

Интервью с д-ром. Хаймо Шойхом, управляющим директором Wienerberger AG

Полемика с архитекторами движет нас вперед

В 2014 г. фирма Wienerberger в пятый раз проводила международный архитектурный конкурс «Brick Award». Около 300 проектов, представленных из 26 стран, продемонстрировали возможность возведения из кирпича по-настоящему впечатляющих зданий. Управляющий директор Wienerberger AG, д-р Хаймо Шойх, рассказал нам, насколько важен подобный диалог с архитекторами.

Как развивался ваш конкурс в течение последних десяти лет?

Последние десять лет популярность конкурса «Brick Award» неуклонно росла, равно как и количество его участников. О конкурсе заговорили в архитектурной среде. Он получил широкую известность. Члена жюри конкурса архитектора Эву Курилович впечатлило высокое качество представленных проектов. В самом деле, уровень разнообразия и качества проектов можно назвать выдающимся. Мне особенно приятно, что на последнем конкурсе было представлено почти 300 впечатляющих международных проектов, каждый из которых демонстрировал широкие прикладные и творческие возможности применения кирпича и черепицы.

С помощью нашего конкурса и книги «Brick» («Кирпич») мы ближе знакомим широкую публику с кирпичом как строительным материалом. Мы не стремимся к тому, чтобы просто получить «верных друзей» кирпича, но хотим показать другим, особенно молодым архитекторам, возможности применения и универсальность кирпича и черепицы. Лично на меня большое впечатление производят проекты, которые сочетают в себе старое и новое. Такой подход особенно важен для Европы. Здесь много старых зданий, которые требуют ремонта или переоснащения под другое назначение. Авторы двух проектов, которые получили награды («Арт-центр Буда» в Бельгии и «Кулинарная школа» в Испании) показали, каким удивительным образом можно изменить облик старых зданий с помощью кирпича. Это замечательно еще и потому, что подтверждает современность нашего строительного материала. Это – ключевой аспект конкурса. Как компания Wienerberger – а мы видим себя преданными делу производства кирпича и черепицы – мы можем показать возможности применения кирпича далеко за пределами региональных границ. И делаем это не только в интересах нашей компании, но и в интересах всего сообщества производителей кирпича.

Конкурс «Brick Award», естественно, очень позитивно влияет на нас как нас организаторов конкурса. Общаясь с архитекторами, авторами проектов и строителями, которые применяют нашу продукцию, мы испытываем творческий подъем и вдохновение. Именно это общение позволяет нам совершенствовать и оптимизировать ассортимент нашей продукции. Возможность более глубокого диалога с сообществами, о которых я упомянул, это, безусловно, один из самых важных аспектов для нас как производителей кирпича.

Насколько вы удовлетворены качеством проектов, представленных на конкурс в 2014 г. ?

Представленные проекты действительно высокого уровня. Удивительно, как невероятно точно и чисто может использоваться кирпич и как новаторски он может использоваться – как для лицевой, так и для черновой кладки. Именно здесь заметен рост профессионализма в использовании нашей продукции в последние годы.

Международное жюри, членом которого в этом году был обладатель архитектурного приза Pritzker Ван Шу, выбрало проекты-победители. Гран-при 2014 года получил тайский проект «Институт кинематографии», для реализации которого было использовано 600 тыс. кирпичей ручной работы. Это не удивляет вас? Импонируют ли вам проекты, выбранные жюри, или вы, как производитель кирпича, видите проекты под другим углом, нежели архитекторы?

Ключевым элементом конкурса «Brick Award» является оценка проектов независимым жюри, которое выбирает лучшие проекты. Я очень внимательно слушал выступления архитекторов на церемонии награждения в Вене и был впечатлен тем, как они интерпретируют проекты зданий, как они видят эти проекты. Естественно, как у производителей кирпича у нас есть свой собственный взгляд, который отличается от взгляда архитекторов. Однако результатом этого различия становится плодотворный и волнующий диалог. С точки зрения производителя, для которого важен не только собственно продукт, но и затраты, и объемы, такой диалог необыкновенно полезен для нас. Это один из стимулов, благодаря которому мы уже много лет подряд наращиваем объемы продаж и совершенствуем нашу продукцию. Нас впечатляет широкий спектр применения кирпича

и то, как кирпич используется для создания прекрасных произведений архитектуры. Каждый из проектов имеет свою особую черту, которая делает его интересным. Если вы посмотрите на проект-победитель «Институт кинематографии Кантана» в Таиланде, то этой уникальной чертой, безусловно, является сбалансированная социальная компонента. Кирпичи для этого здания были сделаны вручную из местного сырья, с использованием местных инструментов и использованы здесь же – это просто замечательно. Эва Курилович очень точно подметила: «В кирпичном строительстве есть что-то демократичное». Замечательные слова, особенно в связи с этим проектом.

Фото: Wienerberger AG/Кристиан Душек

» Победители «Brick Award»2014 с советом директоров

Победителями в пяти категориях, за одним исключением, стали, строго говоря, не новые здания. Во всех получивших премию проектах либо использовался переработанный кирпич, либо это были уже имевшиеся здания. Сохранится ли эта тенденция в будущем?

Всегда будут сосуществовать новое строительство и реконструкция, расширение и повторное использование зданий. И это хорошо, так как я считаю, что мы живем в такое время, когда мы должны больше думать о сохранении ресурсов и о создании доступной и здоровой среды обитания. Интересная особенность премии 2014 года заключается в том, что было представлено множество проектов, в которых архитекторы отважились использовать старое для создания нового. Это требует определенного мужества и большой силы убеждения, чтобы создать из исторического здания что-то новое, что, с одной стороны, будет непротиворечивым с архитектурной точки зрения, а с другой – учтет сегодняшние требования. В обоих упомянутых победивших проектах в Бельгии и в Испании это воплотилось.

Два специальных приза Wienerberger присуждены креативным новостройкам из кирпича, одна из которых представляет собой оштукатуренное кирпичное здание. Кирпичную архитектуру обычно связывают с внешней оболочкой здания. Однако использование кирпича, особенно в несущих стенах, в последние годы существенно возросло, например, наполненного кирпича, имеющего прекрасные теплоизоляционные характеристики. Будут ли представлены подобные проекты в сопроводительной книге «Brick 14»?

Вы правы, строится множество домов и зданий, в которых кирпич совсем не виден. Речь идет не столько об эстетической ценности, сколько о технических параметрах, таких как теплоизоляция, защита от шума, статические характеристики, пожаробезопасность и т.п. Современный строительный материал должен отвечать самым разнообразным требованиям. Хорошим примером этого является «Дом Света» в Хорватии. С одной стороны, он привлекателен с архитектурной точки зрения, а с другой – хорошо подходит к южному ландшафту. Кроме того, здание оптимально адаптировано к климатической зоне, благодаря массе кирпича достигается идеальная теплоемкость. Здание очень хорошо показывает возможности применения кирпича.

Премией «Brick Award» компания Wienerberger демонстрирует свою приверженность к кирпичному строительству, вкладывает значительные средства и присуждает премию, которую может получить в том числе и здание, построенное из кирпича конкурирующей компании. Подобную премию по кирпичной архитектуре было бы хорошо организовать под руководством организации Tiles & Bricks Europe, которая финансируется всеми государствами – членами ЕС, как совместную рекламу строительства из кирпича. Или это не так?

В отдельных европейских странах уже существуют различные премии по кирпичной архитектуре. Однако я считаю, что сегодня кирпичная промышленность в свете своей региональности не настолько влиятельна, чтобы совместно присуждать международную премию по кирпичной архитектуре. Для нас как для международной компании важно, что мы можем присуждать эту премию по всему миру. Хотя Европа в силу наших исторических корней и расположения нашей штаб-квартиры в Австрии, в сердце Европы, играет особенную роль. Нас интересует кирпич и его применение вне зависимости от его происхождения. На мой взгляд, премия Wienerberger «Brick Award» является идеальным средством коммуникации, позволяющим продемонстрировать лучшие мировые образцы кирпичной архитектуры.

Как один из крупнейших мировых производителей строительных материалов из грубой керамики, как вы оцениваете перспективы кирпича в будущем? Что производители кирпича должны сделать для того, чтобы и далее сохранить свои лидирующие позиции

в конкуренции с другими строительными материалами?

Самое важное: убеждать, убеждать и еще раз убеждать. Необходимо вступать в диалог с архитекторами, проектировщиками и застройщиками, и рассказывать о достоинствах и возможностях продукта. Особенностью кирпичной промышленности является большое количество локально действующих средних предприятий, имеющих самые различные собственные интересы и ресурсы. Поэтому мы не столь заметны, как другие отрасли промышленности, такие как сталелитейная или деревообрабатывающая промышленность, которые эффективно и, прежде всего, на надрегиональном уровне доносят информацию о преимуществах своей продукции и ее значимости в цепи создания стоимости. Мы полагаемся на конечного потребителя, который положительно относится к кирпичу. Я думаю, что любой житель Европы сегодня охотно бы согласился быть владельцем кирпичного дома, ведь строительство из глины восходит к первобытным временам. Людям нужна не только жилая площадь с низким потреблением энергии. Качество жизни, здоровая среда обитания и доступность играют все более важную роль, особенно в постоянно растущих городах. Кирпич, являющийся природным строительным материалом, соответствует всем этим требованиям, кроме того, он экологически чист, безопасен и переживет не одно поколение. Кирпич имеет множество положительных свойств, необходимо лишь более активно демонстрировать их. Среднестатистический европеец часто даже не знает, из какого материала построен его дом. Для него важно жить в достатке, а в некоторых городах получение хоть какой-нибудь квартиры и вовсе является вершиной желаний! Как промышленность мы должны подчиняться этим требованиям. В наших объединениях мы очень много говорим о технических параметрах, но слишком мало о том, как сделать кирпич привлекательным на рынке. Отсутствует общее видение и инициатива для информационной кампании в защиту кирпича как природного строительного материала. Помимо работы объединения, необходима также местная поддержка на отдельных рынках, чтобы учесть особенности страны в традициях строительства и достичь мультипликативного эффекта. Было бы прекрасно, если бы у нас была общая цель: более понятно и доступно объяснить людям преимущества кирпича.

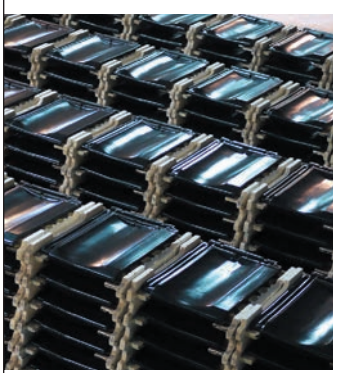
Благодарим вас за разговор и с нетерпением ждем и других прекрасных проектов в области кирпичной архитектуры в будущем.

Интервью провела редактор Zi Анетт Фишер.

Wienerberger AG
www.wienerberger.com

CLEIA
Engineering Innovation Automation

Качество CLEIA



Почему мы получаем самые амбициозные проекты?

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

Технические решения по комплексному проектированию "под ключ"

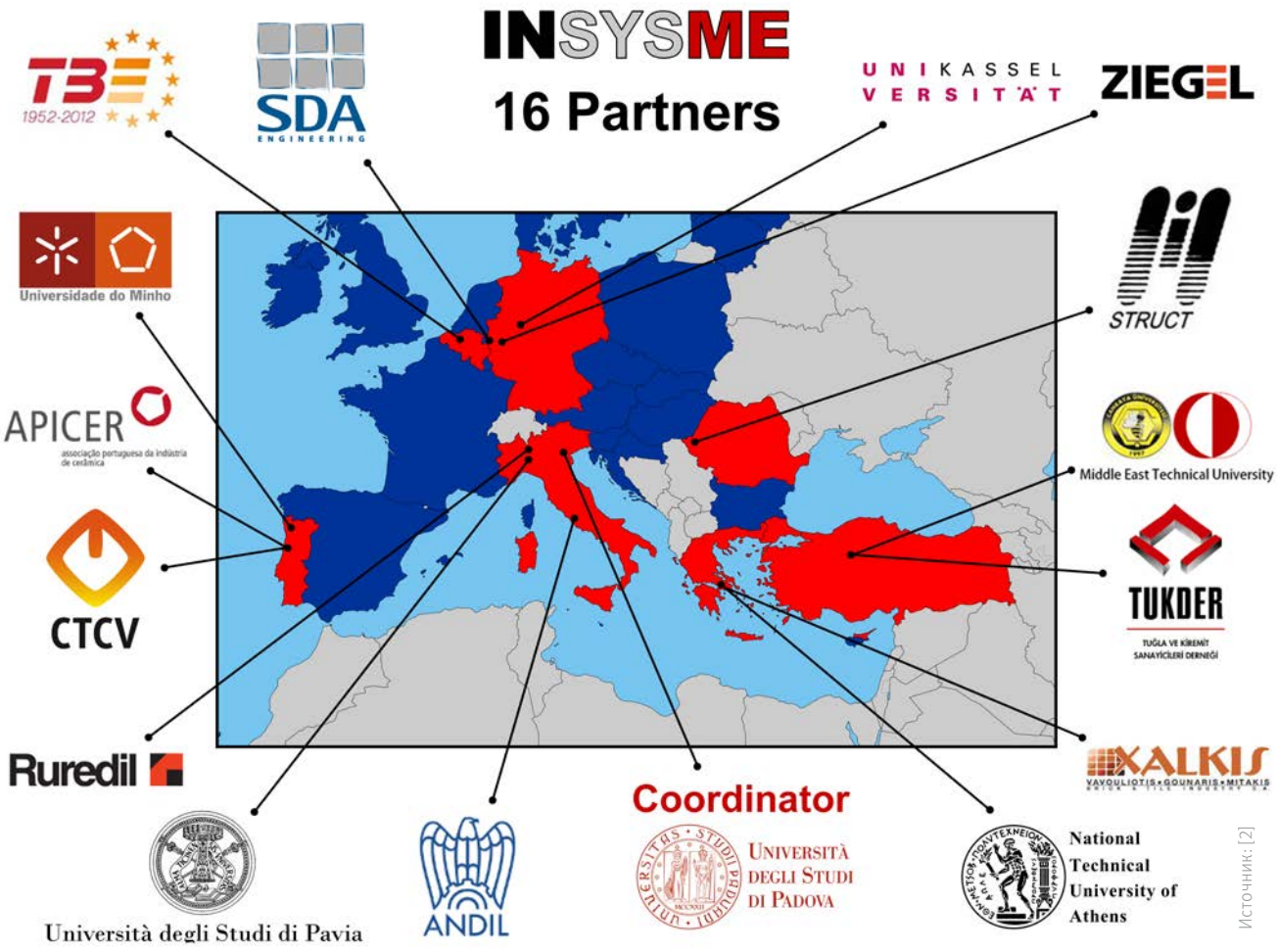
Представительство CLEIA в Москве
101000 г. Москва,
Покровский бульвар,
д. 4/17, строение 1, офис 12
Тел./Факс:
+7 (495) 937 70 25
+ 7 (910) 453 01 92
Эл. почта:
rouslan.svintsitski@cleia.fr

www.cleia.ru

Кристоф Бутенвег, д. т. н., SDA-engineering GmbH, Удо Майер, д. т. н., Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e.V.,
Эккехард Фелинг, проф., д. т. н., Кассельский университет

Сейсмостойкие каркасные стены с заполнением из строительного кирпича

1 октября 2013 года стартовал исследовательский проект ЕС INSYSME – Инновационные системы для сейсмостойких каркасных стен с заполнением из строительного кирпича в железобетонных каркасных несущих конструкциях. Проект координирует университет г. Падуя, Италия. В нем участвуют 16 партнеров из шести европейских стран.



Источник: [2]

В проекте, рассчитанном на три года, принимают участие Германия, Греция, Италия, Португалия, Румыния и Турция. Немецкие партнеры – это Объединение производителей строительного кирпича из Бонна, Кассельский университет, а также инженерное бюро SDA-engineering GmbH из Герцогенрата. Целью немецких участников проекта является разработка инновационных каркасных систем из монолитной теплоизоляционной кирпичной кладки, которая не только обеспечивает повышенную сейсмостойкость, но и гарантирует выполнение растущих требований, обусловленных ветровой нагрузкой. Фирма SDA-engineering GmbH внесет результаты исследования в программное обеспечение MINEA (1), существующее уже несколько лет. Дополнительная информация доступна на сайте проекта (2).

1 Проектное задание

Железобетонные каркасные несущие конструкции могут обеспечивать повышенную сейсмостойкость благодаря соответствующему конструктивному исполнению узлов рам, потому что их меньшая жесткость, по сравнению с жесткими стенами, активирует в ходе сейсмоактивности меньшие инерционные силы. Одновременно принцип сейсмостойкого строительства ориентируется на допущение более значительных деформаций. Их необходимо учитывать при исполнении каркасных стен, не участвующих в горизонтальном распределении нагрузки.

Сейсмическое воздействие на каркасные стены описывается согласно стандарту DIN EN 1998–1, раздел 4.3.5 [3], в соответствии с критериями для элементов, не

несущих нагрузку, на основании статической эквивалентной нагрузки самой стены и пристеночных элементов. Дополнительно для каркасных стен с заполнением из строительного кирпича установлены прочие требования, изложенные в стандарте DIN EN 1998–1, раздел 4.3.6 [3]:

Необходимо учитывать неблагоприятные локальные последствия вследствие взаимодействия рамы и каркасного заполнения. При этом речь идет, например, о сдвиговом разрушении опор рамы из-за разрушения диагональных связей в жестком каркасном заполнении.

При проектировании и расчете размеров всей несущей конструкции следует учитывать фактор неопределенности, с которой каркасные стены реагируют на колебания своих механических свойств, вызванных сейсмическими толчками, а также на воздействия примыкающих рам.

При сейсмостойком проектировании всей несущей конструкции необходимо учитывать весьма неравномерное распределение каркасных стен в горизонтальной и вертикальной проекции согласно стандарту DIN EN 1998–1, разделы 4.3.6.1 и 4.3.6.2 [3]

Согласно стандарту DIN EN 1998–1, раздел 4.3.6.3 [3], необходимо предотвращать хрупкие разрушения с помощью надлежащих средств. Таковыми названы легкие металлические сетки и стенные анкеры. В качестве альтернативы можно разместить по всей толщине стены бетонные стойки и пояса.

Однако стандарт DIN EN 1998–1 [3] не содержит практических предписаний по проектированию и расчету для выполнения описанных требований, так как для этого отсутствуют исходные данные. Это обстоятельство осложняет применение требований на практике. Таким образом, существует потребность в формулировании практических правил проектирования и расчета для подтверждения сейсмостойкости каркасных стен.

2 Эксперименты на каркасных стенах с заполнением из строительного кирпича

2.1 Общие сведения

В Институте испытаний материалов и промышленных технологий Ганновера в 2012–2013 годах была проведена серия опытов для подтверждения определений в «Таблице каркасных заполнений» стандарта DIN 1053–1, »таблица 9 [5] и DIN EN 1996–3/NA, »таблица NA. C.1 [6] для кладки из многопустотного кирпича (PHLzB) на тонкой растворной постели [7]. Для опытов использовали многопустотный кирпич PHLzB 20–0,8.

Были проведены испытания прочности на растяжение при изгибе согласно стандарту DIN EN 1052–2 [8], а также проверка стен в высоту этажа. Результаты проверок будут представлены ниже.

2.2 Определение прочности на растяжение при изгибе согласно стандарту DIN EN 1052–2

Средние значения прочности на растяжение согласно стандарту DIN EN 1052–2 существенно выше расчетных значений в национальном приложении к стандарту DIN

» **1** Испытательный стенд для определения прочности на растяжение при изгибе перпендикулярно горизонтальному шву кладки согласно стандарту DIN EN 1052–2

Фото: [7]

» **2** Испытательный стенд – вид сбоку

EN 1996–3/NA [6] для кирпичных кладок на тонкой растворной постели:

- 0,38 Н/мм² (шесть отдельных значений от 0,32 до 0,43 Н/мм²) для нагрузки перпендикулярно горизонтальному шву кладки (плоскость излома параллельно горизонтальному шву), а также
- 0,32 Н/мм² (семь отдельных значений от 0,25 до 0,42 Н/мм²) для нагрузки параллельно горизонтальному шву (плоскость излома перпендикулярно горизонтальному шву).

Для плоскости излома, параллельной горизонтальному шву, здесь указана характеристическая величина 0,2 Н/мм² (при ветре, направленном на каркасную стену с наполнением). Для плоскости излома, перпендикулярной горизонтальному шву, установлена характеристическая величина для исследованного варианта, равная 0,2 Н/мм².

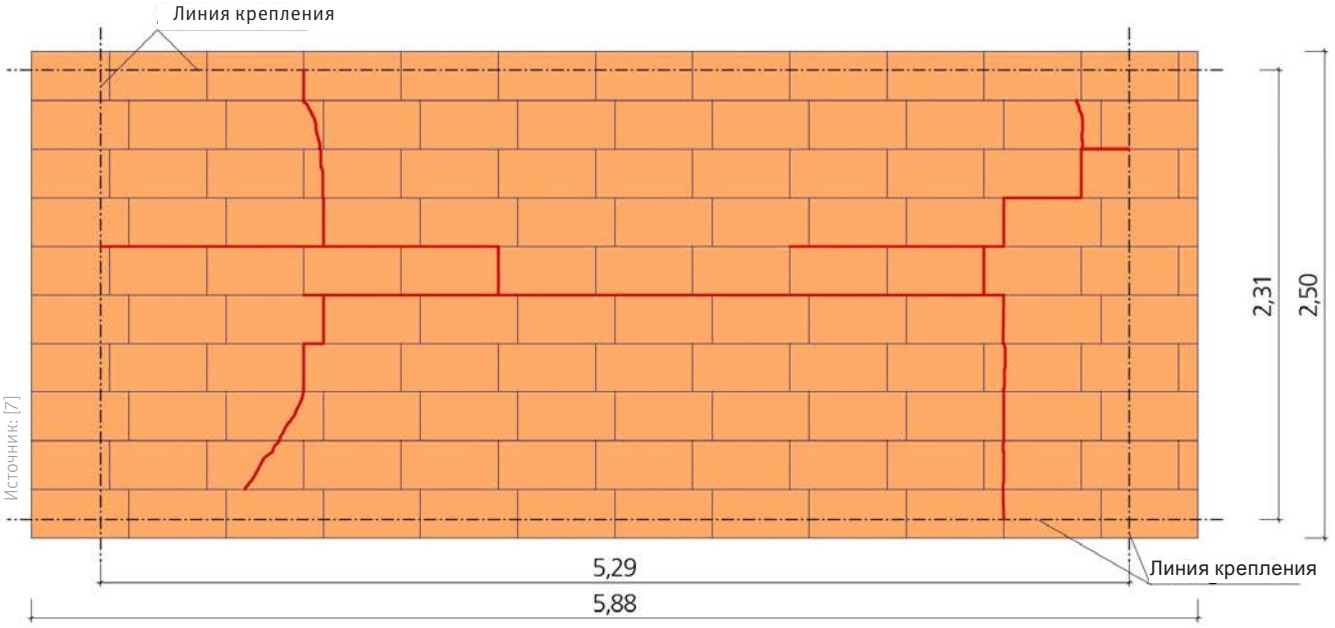
С принятием характеристической величины, равной 80 % от среднего значения (соответствует наименьшей измеренной величине в обоих направлениях приложения нагрузки), результаты испытания для исследованных многопустотных кирпичей составляют 50 % (плоскость излома параллельно горизонтальным швам) от контрольных значений согласно стандарту DIN EN 1996–1–1/NA [6] и/или превышают их более чем на 100 %. На **»1** изображен пробный образец на испытательном стенде для определения прочности на растяжение при изгибе перпендикулярно горизонтальному шву кладки.

» **Таблица 1** Габариты, крепление и разрывное усилие каркасных стен без нагрузки, выполненных из многопустотного кирпича на тонкой растворной постели (величина сдвига в кирпичной кладке = 0,4 h). Высота стены равна высоте этажа.

Опытный образец	Габариты (мм)	Крепление	Разрывное усилие (кН/м²)
1	2950 × 170 × 2500	Трехстороннее (верхняя кромка незакрепленная)	6,62
2	2952 × 170 × 2500	Четырехстороннее	6,47
4	5900 × 170 × 2500	Трехстороннее (верхняя кромка незакрепленная)	2,85
3+5	5910 × 170 × 2500	Четырехстороннее	4,67

2.3 Испытания на стенах в высоту этажа

Были исследованы четыре варианта стен, высота которых равна высоте этажа и составляет h = 2,5 м. При этом были выбраны элементы длиной от 3 до 6 м. Опытная установка показана на **»2**. Стена закреплялась с трех (верхняя кромка незакрепленная) и четырех сторон. Нагрузка перпендикулярно стене создавалась путем регулирования давления в расположенном на поверхности стены воздушном баллоне. Измерение самой большой стены соответствует максимальной поверхности заполнения 14 м² для стены толщиной 175 мм и закрепленной с четырех сторон согласно стандарту DIN 1053–1, таблица 9 [5] и DIN EN 1996–3, »таблица NA. C.1 [6]. Значения разрывного усилия отдельных образцов, установленные в ходе испытания, указаны в **»таблице 1**.



» 3 Картина излома на стене с четырехсторонним креплением, изготовленной из пустотелого кирпича на тонкой растворной постели

Сравнение разрывных усилий с характеристическими ветровыми нагрузками по стандарту DIN EN 1991–1–4/NA, »таблица NA. B.3 [9] показывает, что исследованная стена из пустотелого кирпича демонстрирует большие резервы несущей способности. Вариант испытаний, сопоставимый с допустимой площадью заполнения 14 м² для кладки толщиной 175 мм согласно стандарту DIN EN 1996–3, таблица NA. C.1 [6], со средней несущей способностью 4,7 кН/м2 превышает в пять раз обычную ветровую нагрузку (зона ветров 2, qP = 0,9 кН/м²) для зданий высотой до 25 м на материковой территории и в три раза – максимальные значения для прибрежных регионов в зоне ветров (qP = 1,55 кН/м²). Даже закрепленные с трех сторон стены (верхняя кромка незакрепленная) превышали в 3,5 раза расчетные значения для стен с четырехсторонним креплением в зоне ветров 2. В качестве примера на **»3** представлен излом на стене с четырехсторонним креплением и длиной около 6 м.

Результаты пробных испытаний показали, что каркасная стена, на которую приложена нагрузка перпендикулярно плоскости, показывает значительные резервы несущей способности по сравнению с фактическими расчетными значениями. Однако для описания несущей способности плоскости заполнения в железобетонных каркасных несущих конструкциях с сейсмической нагрузкой необходимы дополнительные испытания, чтобы установить взаимодействие заполнения с каркасом и одновременное сейсмическое воздействие в плоскости стены и перпендикулярно ей. Сегодня эти исследования являются предметом исследования в европейском проекте INSYSME.

3 Рабочая программа проекта EC INSYSME

Благодаря результатам исследования европейского проекта INSYSME будут заполнены описанные в разделе 2 пробелы в определении сейсмостойкого расположения каркасных стен с заполнением. Поэтому необходимо разработать практические правила корректного расчета и конструктивного расположения каркасных стен. Далее будет представлена рабочая программа немецких участников проекта INSYSME для исследования этого объема задач.

На первом этапе проекта были определены, помимо прочего, пределы прочности на растяжение при изгибе для выбранной кирпичной продукции (4) согласно стандарту DIN EN 1052–2. На основании этих результатов, для выбранной продукции были проведены испытания на железобетонных каркасах с наполнением и высотой, равной высоте этажа. При этом железобетонные каркасы были расположены с низким уровнем рассеяния. Нагрузки в плоскости стены и перпендикулярно ей были приложены раздельно на первых этапах испытания.

Дополнительно к испытаниям, проводимым в некоторых странах-участниках на отдельных стенах, в европейском центре в г. Павия испытания на вибрационном столе выполнялись в модельном здании с каркасными стенами. Испытания на вибрационном столе позволяют исследовать общую несущую способность и «принцип фильтра» здания, определить сейсмическую нагрузку на отдельные каркасные стены и оценить эффективность различных жестких креплений.

Использование результатов испытаний на масштабных элементах и в натуральную величину позволяет дополнительно определить модель вычислений для линейного и нелинейного числового моделирования. С одной стороны, моделирование будет выполнено на трехмерных моделях на всей несущей конструкции. А с другой стороны исследования параметров будут проводиться на отдельных заполненных каркасах. Таким образом, следует исследовать влияние таких важных параметров, как геометрия стены, элементы для соединения с каркасом и жесткие крепления. Проверка имитационной модели выполняется с учетом результатов испытаний стены.

На основании результатов опытов и моделирования выводятся конструкционные и расчетные правила для нагрузки параллельно и перпендикулярно стене, а также их комбинированное воздействие. Они будут внесены в расчетное и конструкторское предписание для практического применения. Кроме того, планируется использовать установленные нормативные документы в программном приложении Minea [1].

» **4** Многопустотные кирпичи, исследованные в рамках проекта INSYSME

Фото: Deutsche Poroton, Unipor Ziegel, Mein Ziegelhaus

Демонстрация использования отдельных результатов производится путем применения прототипа каркасной системы с жестким креплением. При этом прототип оценивается относительно практической осуществимости и рентабельности. Оценка производится на основании контроля качества с использованием различных технологий измерения.

После выполнения программы проекта необходимо предоставить соответствующие величины прочности на растяжение при изгибе исследованных вариантов, а также практические правила сейсмостойкого расположения каркасной стены с заполнением из кирпича.

4 Заключение

Первые пробные опыты на каркасных стенах с наполнением из пустотелого кирпича показали, что каркасные стены с нагрузкой, приложенной перпендикулярно плоскости, имеют существенный запас несущей прочности. Необходимые дальнейшие основополагающие исследования проводятся в настоящий момент в рамках проекта ЕС INSYSME, в результате чего разрабатываются инновационные системы сейсмостойких каркасных стен с заполнением из кирпича в железобетонной несущей конструкции.

Литература

[1] Minea: Softwarelцsung zur Berechnung und Bemessung von Mauerwerksbauten, www.minea-design.com

[2] Projektwebsites: http://www.insysme.eu, http://cordis.europa.eu/projects/rcn/110090_en.html

[3] DIN EN 1998–1: Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln fьr Hochbauten. Deutsche Fassung EN 1998–1:2004 + AC:2009. Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin, Dezember 2010

[4] FEMA 273: NEHRP guidelines for the seismic rehabilitation of buildings. Applied Technology Council (ATC), Redwood City, USA, 1997

[5] DIN 1053–1:1996–11 Mauerwerk – Teil 1 – Berechnung und Ausführung, Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin, November 1996

[6] DIN EN 1996–3/NA: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten, Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin, Januar 2012

[7] Bestimmung der Biegetragfähigkeit an geschosshohen Wänden und Wänden nach DIN EN 1052–2 aus Planhochlochziegeln und Dünnbettmörtel. Prüfbericht 111890, MPA Hannover, Mai 2013

[8] DIN EN 1052–2: Prüfverfahren für Mauerwerk – Teil 2: Bestimmung der Biegezugfestigkeit, Deutsches Institut fьr Normung (DIN), Berlin, Oktober 1999

[9] DIN EN 1991–1–4/NA: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1–4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten, Deutsches Institut für Normung (DIN), Berlin, Dezember 2010

Бернхард Фойтцик

Роботам нравятся кирпичи

Если бы роботы могли выбирать, с чем работать, то кирпич был бы первым на очереди. Именно это изделие позволяет роботам продемонстрировать во всей красе их мощь и нечувствительность к пыли и грязи, их неутомимость при выполнении монотонных операций, но также и точность их движений.

Работать круглые сутки? Кирпичная промышленность это умеет, роботы тоже. Они идеально подходят друг другу. Разработчики первых роботов называли в качестве области их применения именно строительную отрасль.

Толчком в этом направлении обещали стать роботы-тяжеловесы грузоподъемностью от 1000 кг. Такой моделью была серия M-2000iA фирмы Fanuc, которая могла работать с весом до 1350 кг. Однако Рольф Тайхерт, руководитель отдела робототехники фирмы Keller HCW из Иббенбюрена, не видит для таких «крупнокалиберных» роботов обширного рынка сбыта: «Тяжеловесные роботы смогут заинтересовать тогда, когда их соотношение цена-производительность станет такой же, как у сегодняшних роботов с грузоподъемностью 450 кг». А до тех пор заказчики имеют хорошего советника в лице фирмы Keller HCW. Ее специалисты помогают анализировать производственные процессы и фрагментировать их таким образом, чтобы работать со средней грузоподъемностью.

1 У малых роботов тоже есть шанс

Минимальной грузоподъемности роботов просто не существует. Если нужно, например, быстро упаковать и отсортировать узкую облицовочную плитку, то для таких операций идеально подойдет четырехосевой дельта-робот. Серия M-3iA включает в себя роботов и меньших размеров, но этот робот из ряда M-3iA особенно хорошо удовлетворяет требованиям кирпичной промышленности, если речь идет о сочетании высокой точности и мощности захвата.

Обработка изображений является стандартной функцией роботов именно для быстрых захватов, независимо от того, идет ли речь о дельта-роботах или об автоматах с сочлененной рукой. Рольф Тайхерт из фирмы Keller HCW приводит следующий пример: «Мы используем дельта-робот грузоподъемностью 6 кг для сортировки облицовочной плитки по цвету». При этом Fanuc производит дельта-роботы с максимальной грузоподъемностью до 12 кг. Дополнительно может быть установлено трехосевое запястье, поэтому роботы с такой кинематической схемой имеют шесть степеней свободы. Это представляет интерес тогда, когда наряду с операцией захвата изделие необходимо повернуть.

Лидером, безусловно, является четырехосевой робот-штабелер. Г-н Тайхерт поясняет: «На заводах по производству строительного кирпича мы повсеместно внедряем четырехосевые роботы-штабелеры, а на заводах по производству черепицы – шестиосевые роботы с сочлененной рукой». На этот счет Матиас Фритц, технический директор фирмы Fanuc Deutschland, может предложить хорошо продуманный, структурированный ассортимент оборудо-

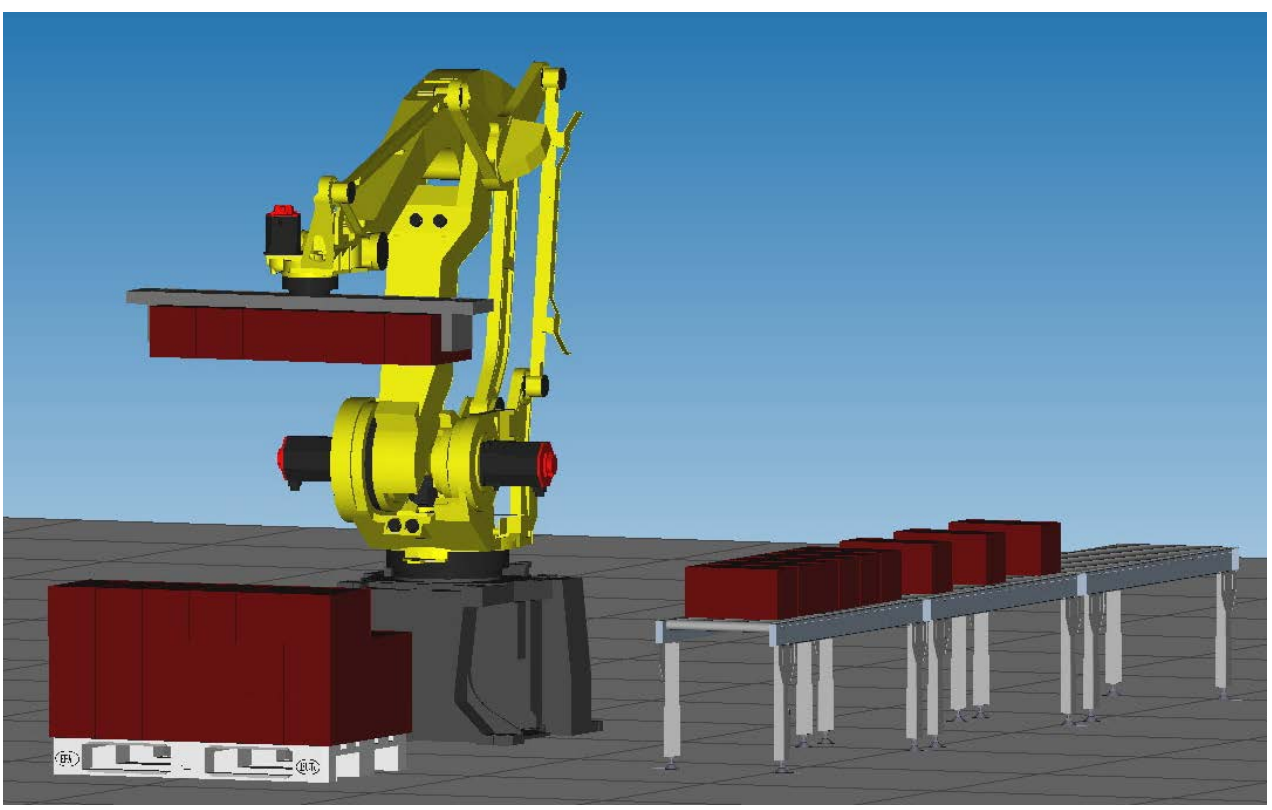


Иллюстрация: Fanuc

» 1 Программа «Roboguide» помогает увидеть будущее оборудование на экране монитора, смоделировать производственные процессы и отработать первые пробные циклы

» **2** Серьезный вклад в эффективное энергопотребление вносят грейферы с серводвигателем. Нельзя недооценивать значение сервомоторной техники и для гибкости оборудования

» **3** Если речь идет лишь о штабелировании изделий на поддоне, то лучший выбор – четырехосевые роботы с грузоподъемностью 450 кг

Все фото: Keller HCW

вания: «Нашим заказчикам не приходится идти на компромисс, потому что мы всегда можем предложить подходящего робота, а также широкий ассортимент сенсоров и обработки изображения». Кроме того, фирма предлагает программные модули, в частности, двухканальную систему безопасности (англ. Dual Check Safety, DCS).

2 Роботы помогают экономить энергию

Экономия энергии является одной из основных тем кирпичной промышленности. Это подчеркнул в интервью журналу «Zi Zigelindustrie International» д-р Йохен Ниппель, управляющий директор подразделения Keller группы компаний Legris Industries: «Энергосбережение и автоматизация являются самыми насущными вопросами. Печи и сушильные камеры находятся сегодня в центре нашего внимания, потому что наибольшая часть потребления энергии приходится именно на них. В то же время дальнейшее снижение энергопотребления производственных установок играет для нас важную роль». Рольф Тайхерт поясняет: «Энергетическая эффективность всегда является предметом обсуждения. Последние примеры – использование грейферов с сервомоторами, которые мы включаем в состав современного оборудования».

Возможность экономии энергии с помощью роботов и грейферов, вероятно, вызовет у некоторых лишь усталую улыбку. Однако, во-первых, сервомоторы с управлением действительно вносят немалый вклад в энергосбережение. А во-вторых, это технологическая задача, в которую лидер отрасли должен сделать свой вклад. Фирма Fanuc не только разрабатывает и производит комплексную приводную технику и технологии управления, но и внедряет их в собственном высокоавтоматизированном оборудовании. При этом все компоненты оптимально подобраны

» **4** Если в процессе производства необходимо перенести изделия с одного конвейера на другой или повернуть их, потребуются пятая и шестая оси робота с сочлененной рукой, как в модели R-2000i

История роботов-тяжеловесов

Роботы-тяжеловесы – отнюдь не новинка. Уже в 80-х и 90-х годах прошлого века делались попытки внедрить на рынок однотонную модель. Специальное машиностроение создавало тогда исполинские станки, которые сегодня являются чем-то вроде экзотики. На тот момент первому промышленному роботу фирмы Cincinnati (1973 год) с микропроцессорным управлением было уже 20 лет.

Следует отметить, что принадлежавшая корпорации Lissmac из Бад-Вурцаха фирма MT Handhabungsund Robotersysteme представила на выставке Bauma свой мобильный робот SLR 1000. Его конструкция включала приводную систему, которую серийные производители давно сбросили со счетов. Пять осей робота серии SLR имели гидравлический привод, в то время как в роботах для закрытых помещений уже много лет используются электрические приводы, потому что регулировать их намного проще.

Тем не менее, основные характеристики «строительного робота» серии SLR 1000 опередили время: радиус действия составлял до четырех метров, а точность позиционирования – плюс-минус один миллиметр.

друг для друга. Интеграция сервомоторных грейферов в устройство управления роботами является беспроигрышным вариантом с любой точки зрения. В представлении фирмы Fanuc это, в частности, касается интерфейсов. Сервомоторные грейферы обеспечивают для пользователей оборудования дополнительное преимущество – высокую степень гибкости. Больше не требуется замена и переоборудование грейферов, а именно эти операции отрицательно влияли на техническую готовность оборудования и являлись источником неисправностей. Параметры, необходимые для работы сервомоторных грейферов, предусмотрены в соответствующих программах и устанавливаются автоматически.

» **5** Даже в таких условиях, как производство кирпича, роботы фирмы Fanuc доказали свою надежность и безотказность при трехсменной эксплуатации

Еще одно направление робототехники реализовано в фирмы Fanuc – дополнительная функция рекуперации энергии торможения робота. Цель не всегда оправдывает средства, но задуматься над этим стоит.

3 Робот и квалифицированный оператор – идеальная команда

При всей необходимости гибкой автоматизации нельзя упускать из виду два вопроса: обслуживание и квалификацию. Для работы с автоматизированным оборудованием требуется определенная квалификация, по крайней мере, операторов и тех, кто обслуживает роботов. Сотрудники предприятий, где в производстве задействовано несколько роботов, нуждаются в дополнительной квалификации, чтобы, например, благодаря более углубленным знаниям уметь мобилизовать резервы роботизированной техники. Производители оборудования задействуют обслуживающий персонал уже на этапе монтажа. Параллельно учебный комплекс фирмы Fanuc в городе Нойхаузен предлагает индивидуально ориентированное обучение и квалификационные курсы.

Рольф Тайхерт отмечает один несомненный факт, касающийся эксплуатации и технического обслуживания в кирпичной промышленности: «Дистанционное управление – обязательное условие внедрения оборудования и отдельных автоматов во всем мире». Мгновенный доступ к оборудованию – серьезный аргумент и для предприятий, находящихся рядом с поставщиком оборудования. Чем быстрее оборудование заработает после неисправности, тем меньше пассив баланса. Техническое обслуживание и диагностика через веб-браузер осуществляется только по заданным значениям пользователя системы. Это повышает техническую готовность оборудования.

Fanuc Deutschland GmbH
www.fanuc.eu

ИНОВАЦИОННОЕ ПОДЪЁМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

VHV*

3107-18687-002gau

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

Йорг Ляйхер, Анне Гизе, Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.

Изменения на рынке природного газа и их влияние на промышленные процессы сжигания

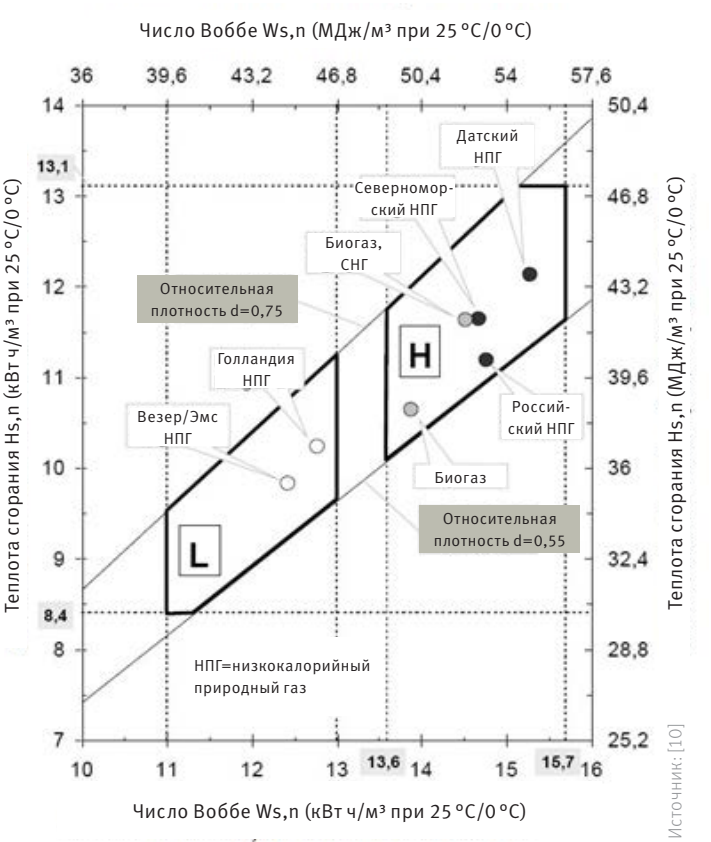
Природный газ используется для получения технологического тепла, необходимого для технологических процессов в различных отраслях промышленности. Поэтому изменения на международных газовых рынках оказывают серьезное влияние на промышленное использование природного газа. Частые и неожиданные изменения характеристик газа могут существенно повлиять на качество продукции, выброс вредных веществ и эффективность во многих производственных процессах.

1 Введение

Природный газ является важным источником энергии для многих отраслей промышленности. Так, в 2011 году примерно треть потребления газа в Европе приходилась на промышленность (за исключением производства электроэнергии) [1], прежде всего химическую и термообрабатывающую. С точки зрения получения технологического тепла для производственных процессов природный газ является важнейшим источником энергии в Германии [2]. К этим производственным процессам относятся процессы сушки при низких температурах, например, в пищевой или бумажной промышленности, процессы плавки и термообработки при очень высоких температурах, например, в стекольной, керамической или металлургической промышленности.

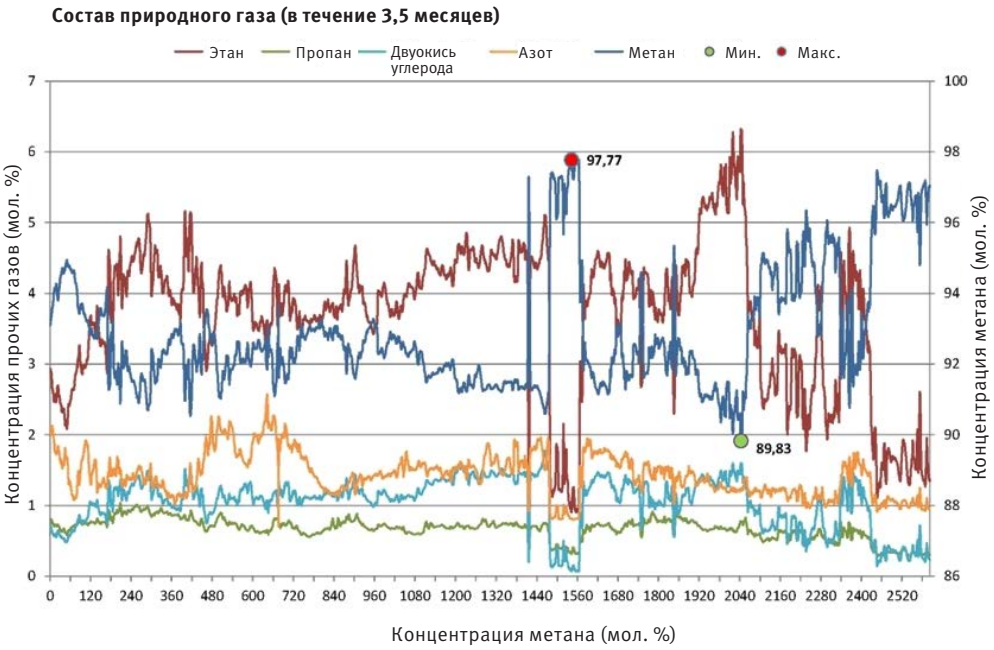
Доминирование природного газа как источника энергии для термообработки в Европе обусловлено рядом факторов. Например, меньший выброс вредных веществ по сравнению с другими видами ископаемого топлива. Европейская газовая инфраструктура хорошо развита и обеспечивает доступность и высокую надежность снабжения. Решающим аспектом также является хорошая управляемость газовых горелок. Во многих производственных процессах управление температурой и атмосферой печи в пределах очень узкого диапазона имеет решающее значение для обеспечения высокого качества продукции, высокой эффективности использования топлива и низких выбросов вредных веществ. Поэтому даже незначительные изменения условий в печи отрицательно влияют на общий результат процесса. Например, в производстве керамики малейшее колебание температуры печи приводит к изменению цвета изделий или к ухудшению качества глазури [3].

Тем не менее, европейские рынки природного газа по многим причинам находятся в переходном состоянии. Например, низкокалорийный газ, который производится преимущественно в Нидерландах и на Северо-западе Германии, в ближайшем будущем исчезнет из европейской сети магистральных газопроводов. Планируется, что Нидерланды к 2030 прекратят экспорт своего низкокалорийного газа [4]. Этот газ необходимо заместить, поэтому Европа во все большей степени зависит от импорта газа из неевропейских источников, России и Ближнего Востока. С другой стороны, в результате изменений на рынке США, для мировых рынков освободилось большое количество сжиженного природного газа (LNG). Подобно нефти, природный газ становится товаром, продаваемым по всему миру. Кроме того, все большую долю рынка в поставках газа в Европу занимают новые виды газа. Биогаз уже поставляется в распределительную сеть и ожидается, что сжиженный природный газ со своими часто немного отличающимися физическими и химическими свойствами будет иметь все большее значение в последующие годы [5]. Также существует определенная вероятность того, что в ближайшем будущем в европейские газовые сети будет подаваться все большее количество газообразного водорода, получаемого на установках Power-to-Gas [6, 7]. Как и на рынке электроэнергии, на



Источник: [10]

» 1 Диапазоны допустимого качества газа в Германии



» **2** Изменение во времени состава природного газа, поставляемого на термообрабатывающую установку под Лейпцигом.

Источник: [3]

европейских рынках природного газа шел процесс либерализации. Газоснабжающие предприятия разукрупнялись, что привело к усилению конкуренции на рынках. Кроме того, договоры на поставку со странами-производителями газа сегодня заключаются на более короткие сроки, чем прежде.

И, наконец, сильное влияние на использование газа, прежде всего в промышленности, окажет так называемая гармонизация высококалорийного газа. Европейский Союз намерен ввести единый стандарт характеристик газа [8], который должен заменить национальные стандарты отдельных государств-членов. Поскольку национальные стандарты в определенной степени несовместимы друг с другом [9], они рассматриваются Комиссией как препятствие в торговле на европейском внутреннем рынке. Это направление развития на европейском рынке природного газа обеспечивает ряд преимуществ, таких как стабильные цены и высокая надежность энергоснабжения благодаря усилению конкуренции, а также усиление интеграции возобновляемых источников энергии в газовую инфраструктуру и, таким образом, снижение выбросов CO_2. Однако одним из последствий в ближайшие годы будет увеличение степени и частоты колебаний характеристик газа в различных точках газовой сети.

2 Характеристики газа

Поскольку газ является природным сырьем, химический состав природного газа может серьезно различаться. Например, российский высококалорийный газ отличается очень высоким содержанием метана (обычно около 97 % об.), в то время как высококалорийный газ, добываемый на газовых месторождениях в Северном море, содержит лишь 90 % об. CH_4, однако при этом содержит значительное количество высших углеводородов, таких как C_2H_6 или C_3H_8.

Поэтому характеристики газа обычно выражаются не в форме химического состава, так как в сложной газовой сети было бы невозможно поддерживать постоянный состав газа. Для определения качества газа используется несколько характерных свойств горючего газа. В Германии, например, характеристики сбываемого в стране природного газа определяются тремя характерными свойствами горючего газа, указанными в рабочем стандарте G 260 [10], изданном Немецким союзом по газу и воде (DVGW):

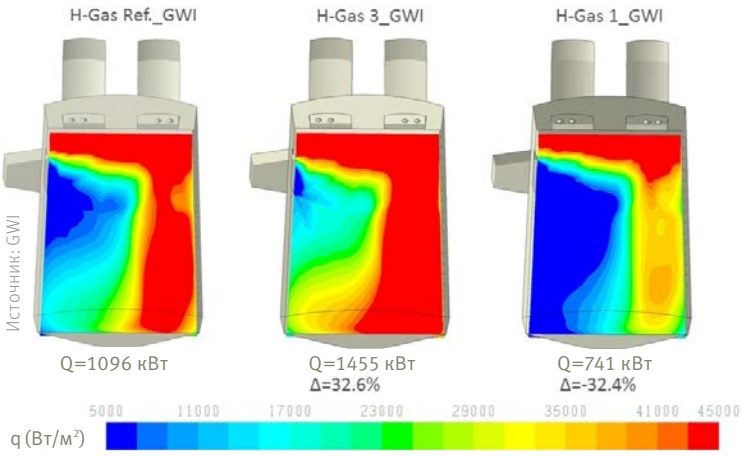
- относительная плотность d, выраженная как отношение нормальной плотности природного газа (при 273,15 K, 1,01325 бар) к воздуху;
- объемная теплотворная способность HS (отнесенная к 298,15 K или 273,15 K для содержания энергии и объема при давлении 1,01325 бар);
- показатель возможности замены газа, так называемое число Воббе [11].

Теоретически два газа с одинаковым числом Воббе могут использоваться в одной системе горелок и при одинаковом давлении в сопле выделяют одинаковое количество тепла. В то время как пригодность числа Воббе для различных промышленных систем сжигания вызывает некоторые сомнения [3, 12], оно является одним из важнейших показателей характеристик газа для контроля газовой сети и при использовании в бытовой сфере.

На **»1** показаны диапазоны допустимого качества газа в Германии согласно рабочему стандарту G 260, а также качество некоторых распространенных видов газа. Поставщики газа обязаны лишь гарантировать, что качество газа соответствует диапазону низкокалорийного или высококалорийного газа для местной газовой сети. Очевидно, что эти диапазоны достаточно велики. Несмотря на всегда имевшиеся местные различия свойств газа, качество распределяемого газа в любой точки распределительной сети в прошлом всегда оставалось очень стабильным, что было важным преимуществом, особенно для чувствительных промышленных процессов сжигания. Однако в результате изменений на европейских газовых рынках конечные потребители природного газа все чаще сталкиваются с быстрым изменением качества и состава газа. На **»2** показано измерение методом газовой хроматографии химического состава природного газа, поставляемого на термообрабатывающую установку под Лейпцигом. Измерения производились в 2011 году в течение примерно трех месяцев и показали существенные и быстрые изменения состава газа.

Так, содержание метана упало с почти 98 % об. до менее чем 90 % об. , в то время как концентрация высших углеводородов соответственно увеличилась. Кроме того,

» **3** Распределение температуры по стекольному расплаву для первого сценария (постоянные коэффициенты избытка воздуха)



» **4** Распределение потоков тепла в расплаве стекла для первого сценария (постоянные коэффициенты избытка воздуха)

крутые градиенты говорят о том, что изменения характеристик газа происходили очень быстро. Несмотря на то, что характеристики поставляемого газа всегда находились в рамках, указанных в рабочем стандарте G 260, на установке в Лейпциге возникли проблемы с качеством продукции, выбросами вредных веществ и общей эффективностью, вызванные резкими и неожиданными изменениями состава горючего газа. Новый опрос Объединения немецкой стекольной промышленности (HVG) в Германии показал, что что около 75 % участников опроса уже хотя бы раз сталкивались с производственными проблемами, вызванными изменением характеристик газа [13]. Среди возникших сложностей были названы ухудшение качества продукции, снижение энергоэффективности, проблемы со стабильностью технологического процесса и выбросами вредных веществ. Можно предположить, что и в других отраслях, столь же зависимых от чувствительных процессов сжигания, возникают схожие проблемы. Однако до сих пор изменение качества природного газа зачастую не рассматривалось в качестве возможной причины производственных проблем.

3 Влияние изменения свойств газа на промышленные процессы сжигания

В ходе недавнего исследования [14] Институт тепла и газа (GWI) и его партнер по проекту, изучали влияние изменения свойств газа на ряд различных промышленных процессов сжигания. Для этого в реальных промышленных печах проводились моделирование кинетики химических реакций, лабораторные эксперименты и полузаводские испытания, а также CFD-моделирование (CFD: computational fluid dynamics – расчетная гидродинамика).

В одном практическом примере с помощью CFD-моделирования было проанализировано влияние изменения свойств газа на стекловаренную ванную регенеративную печь. Печь была настроена на оптимальную производительность (нагрузка горелки 4 МВт, коэффициент избытка воздуха 1,05), при этом использовался эталонный газ (названный H-Gas Ref._GWI), состав которого соответствовал составу газа, имевшегося в тот момент времени в установках GWI. В дополнение к эталонному газу использовались два других газа, характеристики которых соответствовали предельным значениям диапазона высококалорийного газа, указанным в рабочем стандарте G 260:

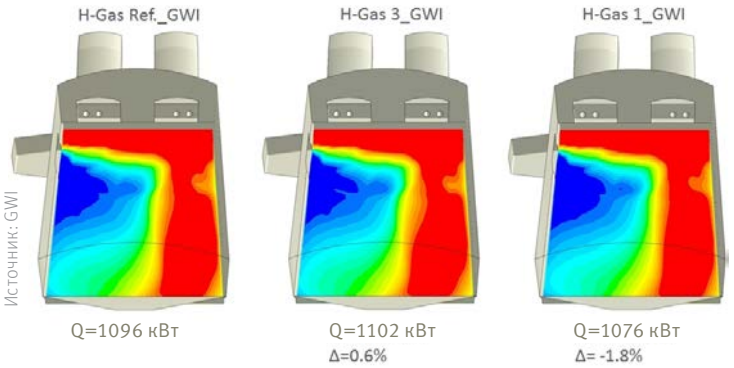
- H-Gas 1_GWI -природный газ с относительно низкой теплотой сгорания
- H-Gas 3_GWI с очень высокой удельной теплотой сгорания

В моделях использовался ряд упрощений: рассматривалась только зона сгорания. Была принята постоянная температура предварительного нагрева воздуха 1300 °C. Температура на поверхности расплава стекловаренной печи описывалась температурным профилем. Несмотря на то, что данные граничные условия значительно упрощали моделирование, они вносили систематические ошибки в анализ, поскольку не учитывались определенные эффекты, например, изменение объемного расхода и температуры отработанных газов и его влияние на производительность регенератора. Тем не менее, общая реакция печи на изменение горючего газа с использованием CFD была описана и показана исчерпывающе и подробно.

Реакция ванны на неожиданную смену эталонного газа на газ H-Gas 1_GWI или H-Gas 3_GWI моделировалась в различных сценариях.

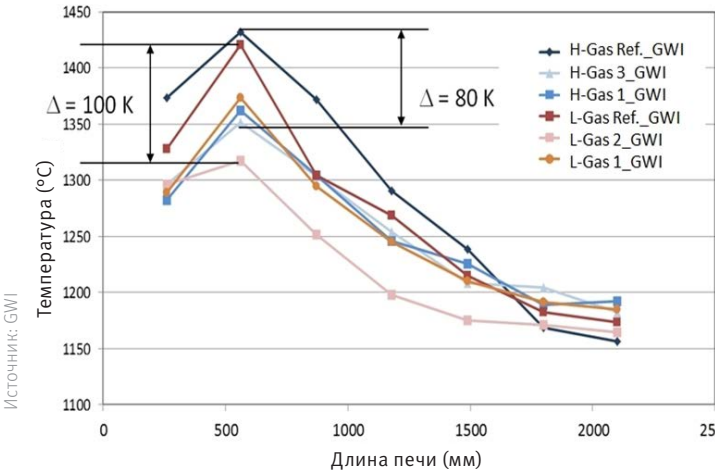
В первом сценарии допускалось, что датчик кислорода в канале отработанных газов используется для постоянного контроля общей стехиометрии системы. В этом случае объемный расход воздуха настраивался на поддержание постоянного коэффициента избытка воздуха, в то время как объемный расход горючего газа оставался неизменным. Это обычный подход для контроля промышленных печей. Однако модели показали, что данная стратегия контроля имеет лишь ограниченный успех для минимизации изменений, вызванных сменой горючего газа. В результате колебаний плотности и теплотворной способности различных испытуемых газов подвод энергии к печи резко изменяется, что приводит к сдвигу общего энергетического баланса системы. Поля течения и распределение температуры в пространстве печи изменяются, как и тепловые потоки в стекольном расплаве. Последнее имеет особое значение, поскольку в реальной стекловаренной печи влияет на качество стекла и, вероятно, снижает экономическую эффективность процесса. На **»3** и **4** показано распределение температуры по поверхности стекольного расплава и распределение полного потока тепла в расплаве для данного сценария.

Во втором сценарии было допущено, что произошло изменение характеристик газа, и система на это не среагировала, например, в результате отказа датчика кислорода. Это означает, что в данном сценарии объемные расходы воздуха и горючего газа остаются постоянными.



Источник: GWI

» **5** Распределение потоков тепла в расплаве стекла для третьего сценария (постоянные нагрузки горелки и коэффициенты избытка воздуха)



Источник: GWI

» **6** Температурные профили, измеренные на испытательном стенде GWI (нагрузка горелки 200 кВт и коэффициент избытка воздуха 1,15 для всех измерений)

В то время как последствия, описанные в предыдущем сценарии, проявляются и в данном случае (изменение распределения температуры и теплового потока, и вызванное этим снижение качества стекла и теплотехнического КПД), самое серьезное последствие в данном сценарии заключается в том, что изменяется общая стехиометрия системы, поскольку минимальная потребность топлива в воздухе зависит от его химического состава. При переходе на газ с более высокой теплотворной способностью сгорание в печи становится нестехиометрическим (в данном случае $\lambda = 0{,}93$) и приводит к повышенному образованию CO. Поскольку окись углерода является высокотоксичной и может вызвать неуправляемое горение в регенераторах, данный сценарий определенно является «наихудшим сценарием». Переход же на газ с меньшей теплотой сгорания относительно безопасен. Кроме ухудшения качества стекла в результате уменьшения теплового потока в расплаве, процесс сгорания происходит неэффективным образом, что приводит к повышенному расходу топлива вследствие повышенного коэффициента избытка воздуха ($\lambda = 1{,}21$).

В отличие от предыдущего сценария, названного «наихудшим», третий сценарий является «наилучшим». В нем допускалось, что состав топлива постоянно контролируется современными измерительными приборами, например, газовым хроматографом. Объемный расход горючего газа и воздуха регулируются соответствующим образом для поддержания постоянной мощности горелок и коэффициентов избытка воздуха. Моделирование показало, что таким образом возможно максимально снизить влияние изменения состава газа на процесс (ср. с **»5**).

Несмотря на то, что теплотворная способность отличается почти на 14 % (относительно эталонного газа H-Gas Ref. _GWI), изменение полного потока тепла в стекольный расплав по сравнению с эталонным газом составляет около 2 %. Хотя в данном сценарии все еще существуют некоторые отклонения в распределении температуры и выбросах NOX (которые были подтверждены в ходе стендовых испытаний, см. **»6**), он позволяет максимально уменьшить общее влияние резкого изменения характеристик газа на производственный процесс. За это приходится платить, так как измерительная и регулирующая аппаратура, необходимая для реализации подобной стратегии управления промышленной печью, является очень дорогой.

Помимо описанной ванной стекловаренной печи в рамках исследовательского проекта были произведены как экспериментальные, так и расчетные исследования целого ряда других процессов сжигания. Они показали, что несмотря на то, что существуют некоторые достаточно устойчивые процессы, способные выдержать сильные изменения характеристик газа, многие другие процессы на это не способны. Оценка различных промышленных производственных процессов с точки зрения их чувствительности к изменению характеристик газа, основанная на результатах данного исследовательского проекта, приведена в **»таблице 1**.

4 Заключение

Изменения на европейских газовых рынках влекут за собой ряд преимуществ для конечных пользователей: стабильные цены благодаря усилению конкуренции, повышение надежности поставок и снижение выбросов CO_2 благодаря интеграции возобновляемых источников энергии. Другим последствием, которое вызывает особую тревогу прежде всего у операторов промышленных систем сжигания, заключается в том, что в любой точке газовой сети могут неожиданно происходить сильные и частые локальные изменения характеристик газа, вызывающие изменения характеристик горения. Поэтому постоянство качества газа больше не может рассматриваться как нечто само собой разумеющееся.

Недавно завершившийся исследовательский проект показывает, что влияние изменения свойств газа на промышленные процессы сжигания может варьироваться. Некоторые технологические процессы достаточно устойчивы к изменению свойств газа, другие же являются чрезвычайно чувствительными, например, технологические процессы в стекольной, керамической или металлургической промышленности. Последствия могут быть самыми разнообразными и зависят от конкретной технологии производства: например, в стекольной промышленности влияние на процесс плавления проявляется прежде всего в качестве стекла, в эффективности технологического процесса и в выбросах вредных веществ, в то время как последствия для систем подачи заключаются, как правило, в снижении стабильности пламени и повышенном риске обратного удара пламени. Поскольку условия использования природного газа в различных отраслях термообрабатывающей промышленности сильно отличаются, обобщенные выводы сделать невозможно. Каждый технологический процесс отличается от другого и должен анализироваться отдельно.

» **Таблица 1** Оценка чувствительности различных промышленных процессов сжигания к изменению характеристик газа во всем диапазоне, указанном в рабочем стандарте G260

Промышленность	Процесс	Эффективность	Безопасность (выбросы и термическая перегрузка)	Качество продукции
При смене газа с низким числом Воббе на газ с высоким числом Воббе (максимальный допустимый диапазон согласно DVGW G260)				
Производство тепла	Котлы			
	Лучистые нагреватели			
	Прямая и непрямая сушка			
Металлургия	Предварительный нагрев (металлы)			
	Термохимическая обработка			
	Цинкование			
	Плавка (цветные металлы)			
Керамика	Кальцинаторы			
	Производство кирпича			
	Обжиг фарфора			
Стекло	Варка стекла (флоат-стекло)			
	Варка стекла (стеклянная тара), питатели			
	Окончательная обработка стекла			
Прочее	Химическая технология, пластики			

вмешательство не требуется
требуется вмешательство
требуется срочное вмешательство

GWI и HVG в настоящее время готовят исследовательский проект, цель которого – исследовать влияние изменения характеристик газа на различные процессы сжигания во время производства стекла и оценить различные методы измерения характеристик газа.

Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.
www.gwi-essen.de

Литература

[1] «Eurogas Statistical Report 2012», Eurogas, 2012

[2] Rohde, C. : «Erstellung von Anwendungsbilanzen für die Jahre 2009 und 2010 für das verarbeitende Gewerbe», Fraunhofer-Institut für Systemund Innovationsforschung, Karlsruhe, 2011

[3] Giese, A. : «Gasbeschaffenheitsschwankungen – Mögliche Auswirkungen auf industrielle Anwendungen», Gaswärme International, Ausgabe 2, S. 70–75, 2013

[4] «Netzentwicklungsplan Gas 2013 der deutschen Fernleitungsnetzbetreiber», FNB Gas, Berlin, 2014

[5] Chrz, V. ; Seifert, M. : «LNG – Markets, Standards and Perspectives», EDGaR-DVGW Second Joint Conference on Gas Innovation and Sustainability, Brüssel, Belgien, 2013

[6] Vogel, A. ; Adelt, M. ; Zschocke, A. : «Herausforderungen und Innovationen der Energiespeicherung – Fokus Power to Gas», Gaswärme International, Ausgabe 6, S. 47–54, 2012

[7] Krause, H. ; Müller-Syring, G. ; Henel, H. : «Power-to-Gas – concept for energy storage in gas infracstructure», DVGW-EDGaR First Joint Conference, Arnhem, Niederlande, 2013

[8] «Mandate to CEN for Standardisation in the field of gas qualities», European Commission – Directorate-General for Energy and Transport, Brüssel, Belgien, M/400 EN, 2007

[9] Drasdo, P. ; Karasz, M. ; Pustisek, A. : «Dis-harmony in European Natural Gas Market(s) – Discussion of Standards and Definitions», Zeitschrift für Energiewirtschaft, Ausgabe 37, S. 143–156, 2013

[10] «Technische Regel – Arbeitsblatt DVGW G260 (A), 'Gasbeschaffenheit'», Bonn, 2013

[11] Wobbe, G. : d'Industria del Gas e degli Acquedotti, vol. XV, no. 11, 1926

[12] Fleischmann, B. : «Einfluss von Gasbeschaffenheitsänderungen auf den Glasherstellungsprozess – Teil 2: Ist eine Regelung mit dem Wobbe-Index möglich?», Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e. V. , Mitteilung Nr. 2161, Offenbach, 2014

[13] Fleischmann, B. : «Ergebnis einer HVG-Umfrage zu Erfahrungen der Glasindustrie mit Gasbeschaffenheitsschwankungen im Erdgasnetz», Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e. V. , Mitteilung Nr. 2155, Offenbach, 2011

[14] Krause, H. ; Werschy, M. ; Franke, S. , Giese, A. ; Benthin, J. ; Dörr, H. : «DVGW-Forschungsauftrag: Gasbeschaffenheit Industrie – Untersuchungen der Auswirkungen von Gasbeschaffenheitsänderungen auf industrielle und gewerbliche Anwendungen (G 1/06/10 Phase I und II)», Abschlussbericht DVGW Forschungsprojekt G 1/06/10, 2014

KERATEK GmbH
Инжиниринговые услуги
Системы циркуляции горячего воздуха
Турбо Компакт 650
Инновационные технологии и концепции для производства строительных материалов
Am Hettberg 6 · D-31249 Hohenhameln/Germany
Telefon +49 (0)5128 9400 0
Fax +49 (0)5128 9400 30
E-Mail: info@keratek.de
Internet: www.keratek.de
+ экономия энергии
+ оптимизация отвода газов
+ сокращение времени обжига
+ улучшение качества
+ многократно проверены
+ отлично себя зарекомендовали

Эккехарт Пихлер, дипл. инж.

Композитная лента с раствором – новый эффективный способ выполнения кирпичной кладки

Применение композитной ленты с раствором – это новый способ возведения стен из плоскостных кирпичей, то есть кирпичей, укладываемых с тонкими швами. Стандартный минеральный раствор наносится на ленту-основу, которая в рулонном виде доставляется на строительную площадку, где разматывается и укладывается на ряд кирпичей. Это позволяет повысить эффективность выполнения кладки. Новый способ, разрешенный к применению пока только в Австрии, дает множество преимуществ. Они будут рассмотрены в настоящей статье.

1 Введение

Все то время, что человек строит здания из кирпича, вид применяемого раствора оказывает влияние на возможности архитектуры. Если в Месопотамии, где постройки были относительно простыми, кирпичи связывались влажной глиной, то римлянам для их зданий потребовались уже более эффективные материалы. Античные строители обнаружили, что при смешивании пуццолана с водой образуется прочное соединение. Результатом применения такой смеси можно любоваться и сегодня, глядя на многие постройки. Влияние совершенного тогда технологического скачка сказывалось почти без изменений на протяжении последующих 2-х тысяч лет.

С разработкой плоскостных кирпичей потребовалось искать новые пути. Основой раствора, созданного для таких кирпичей, по-прежнему является цемент, однако технология его нанесения изменилась. Сначала плоскостные кирпичи погружали в клей, чтобы полностью смочить их вертикальные плоскости. Вскоре были разработаны валики для раствора, которые упростили процесс его нанесения. Параллельно с этим появились системы, обеспечивающие «перекрытие» полостей в блоке. Все эти технологии объединяло то, что в качестве связующего материала использовались прежде всего минеральные вещества, а работы были относительно трудоемкими. В последнее время появились вспененные клеи, которые существенно ускорили процесс возведения стен.

В данной статье мы расскажем об альтернативном способе выполнения кирпичной кладки. Он предполагает использование проверенных традиционных минеральных материалов, но является более эффективным благодаря композитным лентам с раствором.

2 Разработка

Лента с раствором в нынешнем ее виде была разработана и заявлена на европейский патент фирмой Martin Pichler Ziegelwerk GmbH (Ашах-на-Дунае, Австрия).

В инженерно-строительном институте (BTI) в Линце были проведены многочисленные серии испытаний, в том числе для получения технического допуска в Австрии. Проект финансировался за счет общественных средств (программа развития кооперации в Верхней Австрии easy2Innovate).

На кирпичном заводе Pichler в Ашахе была построена экспериментальная установка по выпуску лент с раствором.

3 Конструкция и механизм действия ленты с раствором

Как правило, раствор перемешивается до более или менее жидкой консистенции и наносится на кирпич с помощью самых различных инструментов.

В отличие от этого лента с раствором укладывается на ряд кирпичей и смачивается водой. Она состоит из материала основы и ровного слоя сухого, не схватившегося кладочного раствора. Ленту можно сматывать в рулон и на строительной площадке разматывать поверх ряда кирпичей или других камней для кладки. При смачивании в сухом кладочном растворе происходит необратимая реакция, в результате которой возникает прочное соединение между кирпичами.

3.1 Строительный раствор

Для нанесения на ленту может использоваться любой сухой раствор, предназначенный для каменной кладки и имеющий соответствующий допуск. Особенно хорошо подходят для этой цели покрывающий раствор и все растворы, имеющие небольшой максимальный размер зерна (менее 1 мм).

3.2 Материал основы

Материалом основы может быть легкая ткань, например, из хлопка. Однако могут использоваться и другие материалы, что позволяет варьировать свойства отвержденной ленты с раствором в широком диапазоне. В качестве материала основы может выступать, например, базальтовое волокно, кевлар или гибкая проволочная сетка. Ячейки ткани должны иметь достаточно большой размер – это важно для того, чтобы избежать неоднородности, которая может отрицательно повлиять на прочность и герметичность соединения кирпичей. Вместе с тем размер ячеек должен быть таким, чтобы обеспечивать надежное удержание несхватившегося раствора.

В кирпичной кладке ткань действует как подложка для влажного раствора. Она надежно перекрывает полости в кирпичах и препятствует оседанию раствора в полостях. Таким образом обеспечивается надежное перекрытие полостей в блоках. Еще одно преимущество ткани заключается в том, что она в определенной степени играет роль арматуры, работающей на растяжение.

В существующих сейчас видах ленты для материала основы используется стеклоткань.

3.3 Упаковка

Лента с раствором, как и просто раствор, требует надлежащей упаковки и хранения. Необходимо полностью исключить доступ воды или влаги. Рулоны ленты с раствором упаковывают герметично, с тем чтобы обеспечить длительный срок хранения.

4 Укладка композитной ленты с раствором

Ниже описывается, как происходит укладка ленты с раствором при использовании плоскостных кирпичей.

- После укладки первого ряда плоскостных кирпичей поверхности перемычек смачиваются для уменьшения капиллярного эффекта.
- Сухая лента с раствором раскатывается на ряд кирпичей.
- Затем лента смачивается водой, которая быстро проникает в раствор и пропитывает его.
- Укладывается следующий ряд кирпичей.
- Раствор схватывается с поверхностью кирпичей, возникает прочное соединение между кирпичами.
- После укладки кирпичей сохраняется возможность подкорректировать их положение и совмещение, не нарушая перекрытия полостей.

С помощью ленты с раствором можно выполнять кладку и из других строительных материалов, например, из неотшлифованного, но достаточно плоского кирпича и других камней для кладки.

Лента с раствором обрезается на заводе-изготовителе в соответствии с толщиной стены. В принципе ее можно использовать при возведении стен любой толщины. В настоящее время планируется выпуск ленты для стен толщиной 10, 12, 20, 25, 30 и 50 см.

5 Лента с раствором и характеристики прочности

5.1 Прочность кирпичной кладки при сжатии согласно EN 1052-1

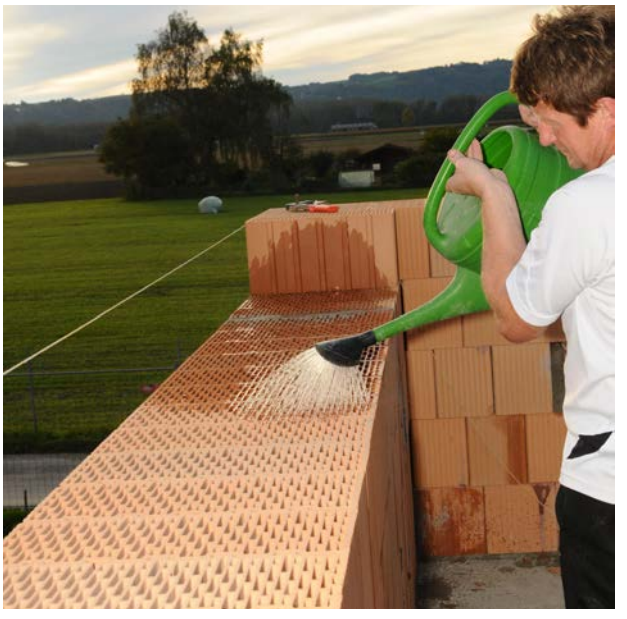
Максимальная толщина ленты с раствором составляет 3 мм. Поскольку укладываемый кирпич погружается в увлажненный раствор на ленте, на участке контакта толщина уменьшается до примерно 1 мм. Этого достаточно для устранения мелких неточностей, неизбежных на строительной площадке. Каждый кирпич плотно сидит на слое раствора и передает усилия сжатия по всей плоскости. Поэтому лента с раствором может рассматриваться как особая форма применения раствора. Из этого следует, что не требуется подтверждения пригодности ленты для изделий различных производителей кирпича.

Для подачи заявки на получение допуска к применению ленты надо было в соответствии с нормами EN 1052-1-3 в ходе испытаний подтвердить характеристическую прочность кирпичной кладки при сжатии и при сдвиге [1]. В **»таблице 1** показаны результаты испытаний кирпичной кладки, выполненной с использованием ленты с раствором, покрывающего раствора и клея. Результаты измерений были получены в ходе испытаний по методу RILEM (высота столба – 1,25 м) и испытаний отдельных кирпичей в институте BTI.

Для сравнения прочности испытуемых столбов при сжатии и при сдвиге важно, чтобы данные измерений были указаны в процентах. Это позволяет учесть влияние разных партий кирпичей и определить свойства соединения независимо от прочности кирпича.

В целом, использование ленты с раствором не приводит к значительному изменению показателей прочности в процентах. На прочность влияют прежде всего характеристики кирпича и раствора. Поэтому прочность стены не зависит от того, используется ли покрывающий раствор, лента с раствором или клей. Стеклоткань ленты не влияет на прочность. Более того, возможно, что показатели прочности на растяжение даже улучшаются, но судить об этом еще рано, так как соответствующие испытания еще не завершены.

Начальная прочность при сдвиге (прочность сцепления при сдвиге) швов согласно EN 1052-3 также является важным критерием для оценки долговечности кладки. По этому показателю для ленты с раствором удалось достичь такого же результата, что и при использовании покрывающего раствора. Для клея были выявлены более низкие зна-



» 1 Порядок действий при укладке ленты с раствором:
a) предварительное смачивание кирпичей
b) разматывание сухой ленты с раствором

» Таблица 1 Сравнение свойств ленты с раствором и традиционных материалов - покрывающего раствора и клея

Свойство	Ед. измерения	Покрывающий раствор	Клей	Лента с раствором, испытание 1	Композитная лента с раствором 2
Покрытие горизонтальных швов		Да	Нет	Да	Да
Прочность кирпича при сжатии, f_b	Н/мм²	12,5	13,5	12,5	10,9
Прочность раствора при сжатии, f_m	Н/мм²	15,2	19	–	–
Среднее значение прочности при сжатии испытываемой каменной кладки, f	Н/мм²	5,1	4,5	4,4	3,7
Среднее значение прочности при сжатии каменной кладки относительно прочности кирпича	%	40	33	35	34
Характеристическая прочность каменной кладки при сжатии, fk (EN 1052-1), Н/мм²	Н/мм²	4,2	3,7	3,7	3,1
Процентное отношение характеристической прочности при сжатии каменной кладки к характеристической прочности кирпича	%	34	27	30	28
Характеристическая начальная прочность при сдвиге f_{vko}	Н/мм²	0,16	12	0,12	0,16
Основные материалы		Цемент, песок, органические вспомогательные материалы	Цемент, песок, органические вспомогательные материалы	Цемент, текстильная ткань, пленка ПВА, органические вспомогательные материалы	Цемент, песок, стеклоткань, органические вспомогательные материалы

чения, поскольку площадь сдвига меньше вследствие прерывистой перфорации. В испытании 1 с использованием ленты с раствором были еще проблемы со сцеплением, прочность при сдвиге в этом случае тоже была ниже.

6 Преимущества композитной ленты с раствором

Композитная лента с раствором дает ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами. Опыт ее использования, накопленный при возведении кладки из плоскостных кирпичей, которые можно укладывать с тонкими растворными швами, выявил преимущества, описываемые ниже.

c) размотанная лента с раствором на кирпичной кладке

d) смачивание ленты с раствором

e) кладка камня на влажную ленту с раствором

6.1. Преимущества технологии

- Экономия до 30 % рабочего времени – важный аспект с точки зрения стоимости работ и нехватки квалифицированной рабочей силы.
- Растворная смесь не размешивается, отпадает необходимость в мойке инструмента, не тратится время, например, на удаление засохшего материала с рабочих инструментов или раствора, выступившего на оштукатуриваемой стороне.
- Раствор состоит из материалов, характеристики которых, такие как прочность, долговечность и экологичность уже давно известны и получили широкое признание.
- Поверхности кирпичей и швов легко одновременно штукатурятся; материалы впитывают воду, содержащуюся в штукатурке, с почти одинаковой скоростью.
- При использовании других методов остается неиспользованный раствор, щелочная промывочная вода и мешки. При использовании ленты с раствором отходы, за исключением пригодной для вторичной переработки упаковки, отсутствуют.
- Строительно-физические преимущества перекрытия полостей в кирпичах: предотвращение конвекции, то есть улучшение воздухонепроницаемости (теплоизоляция), улучшение звукоизоляции между квартирами в вертикальном направлении и уменьшение звукопроводимости в продольном направлении.
- Сейчас последний ряд кладки обычно накрывается битумной лентой, чтобы предотвратить стекание бетона в полости кирпичей при бетонировании перекрытия. Лента с раствором представляет собой более экологичную альтернативу.
- Кирпичи плотно устанавливаются в поначалу мягкую ленту с раствором, благодаря которой устраняются зазоры. Сила сжатия передается по всей поверхности без возникновения точечных нагрузок.
- Существенное облегчение для работников на строительной площадке, поскольку отпадает необходимость в изнурительной и опасной работе с мешками с раствором, ваннами и смесителями. Разматывание ленты с раствором почти не требует усилий.
- Система также дает преимущества при предварительном изготовлении сборных кирпичных стен.

Процесс нанесения раствора сводится к разматыванию и увлажнению ленты, поэтому скорость кладки кирпича такая же, как при использовании вспененного клея. Это позволяет повысить конкурентоспособность традиционной каменной кладки относительно строительства сборных домов.

6.2 Строительно-физические преимущества

Применение ленты с раствором способствует существенному улучшению герметичности каменной кладки. В принципе воздухонепроницаемость кладки из плоскостных кирпичей при надлежащем нанесении герметизирующего слоя нареканий не вызывает. При недостатках герметизации, которые обычно связаны с тем, что со стороны помещения не нанесена мокрая штукатурка (обшивка гипсокартоном) или монтажные пазы не заполнены (брак в работе), могут возникнуть утечки [2]. При большом перепаде давления, особенно при проведении испытания с использованием аэродвери, появляется сквозняк. Перекрытие полостей, которое может производиться традиционным способом или с помощью ленты с раствором, позволяет избавиться от сквозняков, то есть улучшить теплоизоляцию, обеспечив соблюдение предельных значений герметичности. Поэтому австрийская ассоциация кирпичных заводов Verband Österreichischer Ziegelwerke настоятельно рекомендует использовать каменную кладку с перекрытием полостей [3].

Лента с раствором, кроме того, позволяет реализовать преимущества каменной кладки с перекрытием полостей, такие как улучшение звукоизоляции в вертикальном направлении и уменьшение звукопроводимости в продольном направлении. Помимо этого лента с раствором дает возможность изменять свойства стены путем целенаправленного заполнения полостей кирпичей соответствующими материалами на строительной площадке. Благодаря тому, что лента вначале сухая, наполнители не смешиваются с покрывающим раствором или клеем на каретке для раствора или ее роликах. При последующих повреждениях каменной кладки, например, при выборке пазов для электрооборудования, наполняющий материал высыпается из поврежденных полостей, однако это происходит только на высоте одного ряда кирпичей и в незначительном масштабе (при условии, конечно, тщательного выполнения полостей).

6.3 Прочие преимущества

Стеклоткань, используемая в настоящее время в качестве материала основы, обладает высокой прочностью на разрыв и, оставаясь в стене в течение длительного времени, выполняет функцию армирования в горизонтальном направлении.

Можно предположить и иные возможности применения ленты с раствором там, где строительные материалы на основе цемента должны быть армированы против растягивающих усилий или иметь высокую прочность при изгибе. Лента с раствором хорошо подходит для элементов относительно небольшой толщины, которые должны тем не менее иметь высокую прочность.

7 Разрешение на применение

Пригодность способа соединения плоскостных кирпичей с помощью ленты с раствором была подтверждена в ходе обширных испытаний. Поскольку эта лента, подобно обычному раствору, может использоваться со всеми видами кирпича, представленными в EN 771-1, данная технология подходит для различных производителей. В настоящее время лента с раствором разрешена к применению только в Австрии [4].

Литература

[1] EN 1052-1: Prüfverfahren für Mauerwerk: Druckfestigkeit, Ausgabe 1.1.1999

[2] Gierga, Michael: Luftdichtheit von Ziegelmauerwerk, Ziegeleitechnisches Jahrbuch 2009, S. 106-111, Bauverlag

[3] Verband Österr. Ziegelwerke, Zeitschrift Ziegel: Empfehlung für luftdichtes Bauen

[4] Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Österreichisch Technische Zulassung, ÖTZ-2014/001/6, Mörtelband, Graz, 2014

Ziegelwerk Martin Pichler GmbH
www.pichlerziegel.at

Бесконечные возможности применения кирпичной продукции

На архитектурном конкурсе «Brick Award 2014» в Винербергере финские архитекторы из фирмы K2S Architects получили специальную награду за свой проект Paasitorni Hotel & Conference Center в Хельсинки. На церемонии вручения награды в Вене мы беседовали с Микко Самманеном по поводу проекта и его отношения к кирпичной продукции.

Фирма K2S Architects получила специальный приз на конкурсе «Brick Award 2014» в Винерберге за свой проект Paasitorni Hotel & Conference Center в Хельсинки. Примите наши поздравления! Что означает для вас возможность увезти в Финляндию один из семи призов этого конкурса?

Для нас большая честь получить этот приз. Сегодня мы узнали, что на конкурс были представлены 700 проектов из 26 стран. Поэтому для нас, без сомнения, особая награда – быть в числе победителей. Мы действительно очень счастливы, тем более что по нашему мнению не так-то просто обойти конкурентов, особенно если ты из

Фото: Wienerberger AG/Christian Dusek

такой маленькой страны, как Финляндия. Мы несколько сравнялись с Австрией. И это замечательно! Возможно, это даст нам возможность принять участие в интересных международных тендерах. Мы действительно очень рады этой награде.

Комплекс Paasitorni включает несколько зданий, которые были построены в разное время. Ваш объект был возведен в 2012 году. Рядом с гранитными и оштукатуренными в желтый цвет зданиями вы построили новый объект, облицованный белым кирпичом. Что послужило толчком для выбора именно кирпича?

Сначала мы заинтересовались историей местных сооружений. Здания были построены в 1908, 1925 и 1955 годах. И все эти объекты выполнены из кирпича и частично облицованы кирпичом. Поэтому для нас было совершенно естественным решением выбрать такой же материал. С другой стороны новое здание должно было отличаться от старых и иметь ярко выраженную индивидуальность. Поэтому мы создали новую геометрию. Мы также тщательно выбирали цвет. Мощение двора имеет теплый, бледно-желтый оттенок. Мы хотели, чтобы цвет кирпича гармонично сочетался с этими цветовыми поверхностями. Поэтому выбрали не чисто белый, а цвет слоновой кости. Кроме того, эти здания стоят здесь более сотни лет, поэтому такой долговечный материал, как кирпич, является, без сомнения, хорошим выбором.

Одной из концепций вашего архитекторского бюро является то, что ваши здания должны соответствовать окружению. Новый же объект, в отличие от других сооружений, округлый и органичный. Как это сочетается друг с другом?

Квартал очень плотно застроен. Если бы мы спроектировали прямоугольное здание, оно бы выглядело намного массивней, чем сейчас. Теперь же пространство имеет определенную текучесть и легкое движение. Это важный момент. Индивидуальность также имела большое значение. Карл Линдаль сказал однажды, и это верно по сей день: «Идентичность – одна из важнейших ценностей интересной и мощной архитектуры». Мы хотели создать нечто, что было бы мощным, независимым и новым. Поэтому и была выбрана такая скульптурная и визуально необычная форма. С этим связано также то, что внутреннее пространство здания 1908 года оформлено нежными округлыми элементами стиля модерн. Мы подумали, что можем объединить эти четыре здания, и в то же время заново открыть эти формы стиля модерн и орнаментацию. А такая кирпичная облицовка и есть вид современного орнамента.

Часть здания смещена вовнутрь. Вдоль комнат проходит галерея. А перед ней вы разместили перфорированный кирпичный фасад. Возникающая игра света – днем внутри здания, а по вечерам и снаружи, – должно быть, впечатляет.

Мы много размышляли над тем, как должен воздействовать на пространство свет, особенно солнечный дневной, а также искусственный вечерний. Свет поступает изнутри, с противоположной стороны, и в дневное время суток «фильтруется» кирпичным орнаментом, и освещает балкон и внутренние помещения. Мы подумали, что проживающим в гостинице будет интересно наблюдать, как меняется характер света в их комнатах. И, конечно же, важно, как он выглядит снаружи.

Кирпич цвета слоновой кости был выполнен по специальному заказу. Что в нем особенного?

Позвольте это нарисовать. Кирпич выглядит приблизительно так: мы использовали для опор стальные скобы, изготовленные по заданным размерам. Поверхность кирпича шершавая – это тоже индивидуальная обработка. Так как кирпич изготавливали точно по размерам, что крайне необходимо ввиду особой геометрии здания, мы хотели, чтобы и его поверхность была не гладкой, а слегка шершавой. В этих двух особенностях и заключается наша новаторская идея.

Вы пришли к производителю с точно сформулированными критериями и он изготовил то, что вы хотели? Или это была совместная работа?

У нас изначально было точное представление о том, как должен выглядеть кирпич: геометрия и единообразие, а также простота во всех аспектах. Затем мы спросили себя, как мы можем воплотить эти идеи и провели соответствующие беседы с производителями. В процессе разработки особого кирпича мы очень плотно взаимодействовали с руководителями филиала компании Wienerberger в Финляндии. С этой целью на заводе был изготовлен целый ряд моделей кирпичной продукции – не меньше дюжины различных видов кирпичей. В процессе отбора был выбран один из них, нужного цвета, с нужной поверхностью и правильной перфорацией. Я думаю, что в итоге сложнее всего было выбрать правильную структуру поверхности. Она получилась красивой, и мы довольны результатом.

Здание строили на месте, или вы использовали сборные элементы?

Большая часть здания возводилась на месте. Лишь незначительная часть небольших элементов, например, для балкона, изготавливалась из бетона. Я думаю, более 90 % объема было построено на месте.

Фото: Wienerberger AG/Christian Dusek

Фото: Marko Huttunen

» Победитель в номинации «Специальный приз» на конкурсе «Brick Award 2014» в Винерберге.

Фото: Marko Huttunen

Кирпичная кладка у вас скреплена стальными лентами. Была ли в этом особая сложность – использовать вместе два разных материала?

Вообще-то, сталь очень хорошо комбинируется с кирпичом. Так же как и в железобетонной конструкции. И если она расширится, то вместе с цементным раствором. Это действительно работает. Кроме того, мы не первый раз совмещаем кирпич и стальное армирование. Поэтому мы изначально знали, что все получится.

Вы используете в работе высококачественные материалы – это один из ваших принципов. Когда чаще всего используется кирпич?

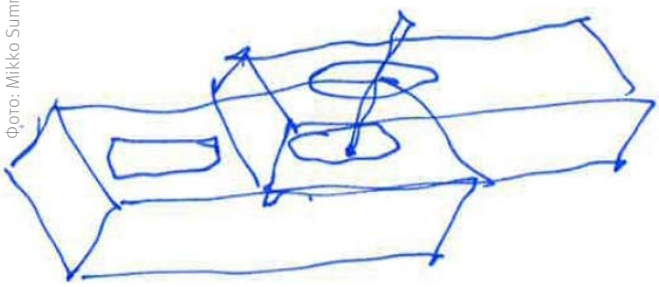
Мы никогда не знаем этого заранее. Всегда начинаем проекты с чистого листа. На выбор материала мы тратим много времени и пробуем различные виды, чтобы выбрать правильную палитру материалов для каждого отдельного проекта. Во многих случаях это может быть кирпич. Но мы никогда не решаем это в самом начале.

Сначала мы должны понять контекст и только потом определить концепцию. Материал имеет для нас решающее значение, и мы с огромной тщательностью выбираем и распределяем нужные материалы.

Какое значение в будущем, по вашему мнению, будет иметь такой традиционный строительный материал, как кирпич?

Я думаю, сегодня мы можем говорить об особой ценности кирпичной продукции. Это природный материал, и это очень важно в отношении ресурсосбережения. Кроме того, важен тот факт, что его можно вторично перерабатывать, используя различные методы. Можно разломать кирпичную кладку и использовать кирпич повторно или перемолоть его – в этом отношении кирпич многогранен. Такая универсальность говорит в пользу кирпича, если человечество ищет новые решения. Возможности использования кирпича поистине безграничны, поэтому я убежден, что в будущем его будут ис-

Фото: Mikko Summanen



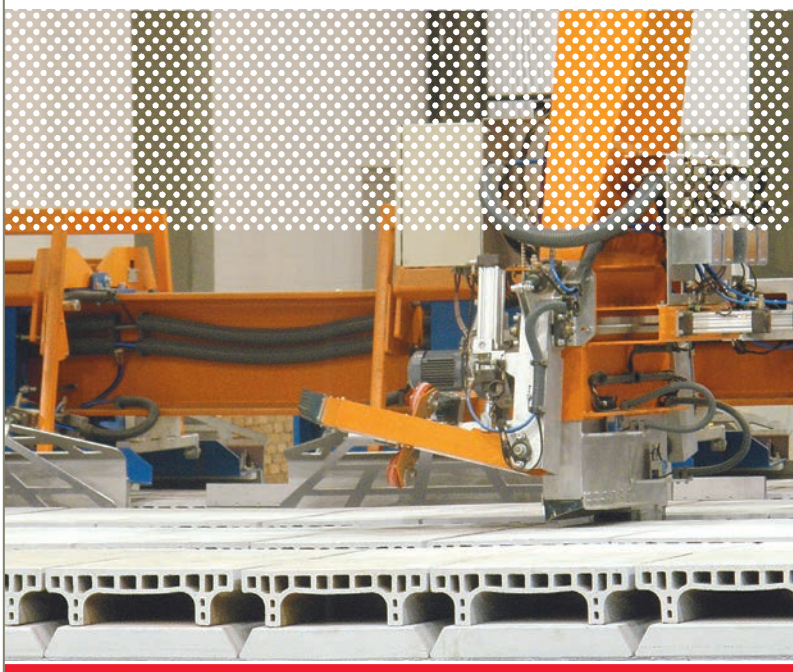
пользовать очень часто. У него славное прошлое, но его определенно ждет славное будущее. Что мне лично нравится в кирпиче – благодаря своему размеру он удобно лежит в руке. Это замечательный строительный материал и результат соответствующего эволюционного развития. И это в нем мне очень нравится.

Ваши финские корни много значат для вас. Что отличает хорошую финскую архитектуру?

Для этого следует немного рассказать о моей концепции проектирования и дизайна. Мы говорим, что архитектура рождается в определенном месте, ее нужно рассматривать в этой связи, и она глубоко связана с традициями строительства. В действительности у нас богатые традиции, которые всегда являются для нас источником вдохновения, знаний и будущих идей. Для меня хорошая архитектура в Финляндии и других местах – архитектура с сильным эмоциональным воздействием на человека. В некотором смысле она должна пробуждать во мне трепет. Затрагивать сердце мужчины и женщины во всех смыслах этого слова. Для меня и моих коллег это определение хорошей архитектуры.

С Микко Сумманеном беседовала наш редактор Анетт Фишер.

K2S Architects LTD
www.k2s.fi



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

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

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

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

www.forgestal.com

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

FORGESTAL
ADVANCING SINCE 1987

Campo

Манфред Брахт, дипл. инженер

Живая традиция: плоская черепица и черепица с гладкой поверхностью

Поверхность крыши, покрытой гладкой черепицей с боковым пазовым соединением, изготовленной ленточным способом, выглядит очень сглаженной, чем напоминает кровельные покрытия из шифера или деревянного гонта. Такой эффект достигается за счет запатентованного элемента – лучеобразной скошенной кромки черепицы. Эта техническая тонкость внешне незаметна. Надежная защита от дождя обеспечивается с помощью тщательно проработанной системы соединения черепичин между собой.

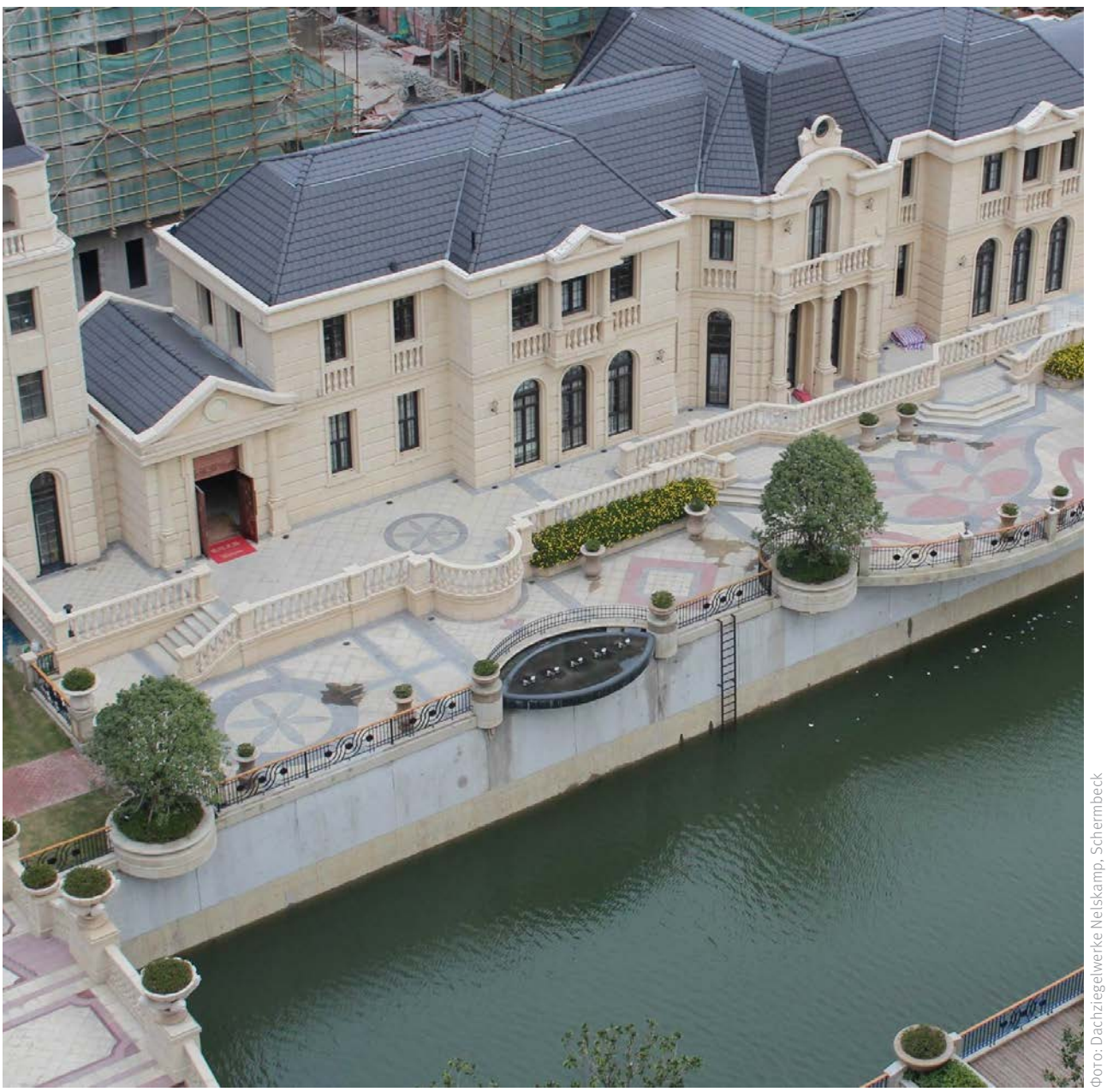


Фото: Dachziegelwerke Nelskamp, Schermbeck

Кровельная черепица сдвижного типа имеет значительный потенциал использования и на старых, и на новых крышах. Гладкая черепица Nibra S 9 помогает придать зданию самобытную архитектурную выразительность. Ее гладкая поверхность подходит как для современных кубических проектов, так и для старых форм крыши, которые традиционно покрывались деревянным гонтом. Эта черепица выпускается в натуральном красном, красном ангобированном и темно-сером ангобированном цветах. После укладки черепицы благодаря слегка изогнутой нижней кромке каждой черепичины крыша приобретает особенный внешний вид с характерной обводной линией.

Плоская черепица Flat Tile – это новый вид пазовой ленточной черепицы. Она шире и короче обычной и этим напоминает английскую плоскую черепицу. Поскольку черепица Flat-Tile производства фирмы Nelskamp имеет боковое пазовое соединение, обеспечивающее очень надежную защиту от дождя, она была запатентована (патент № 199 64 102).

Оба типа черепицы с пазовым соединением – Nibra S 9 и Flat-Tile – соответствуют нормам DIN/EN 1304 и имеют стандартный угол наклона в 35°. Можно покрывать крыши и с меньшим углом наклона – начиная от 23°, но тогда в соответствии с инструкцией требуются дополнительные меры по обеспечению защиты кровли от протекания. Эта черепица, как и все другие разновидности марки Nibra, отличается водонепроницаемостью, морозостойкостью и высокой воздухопроницаемостью. Достигается это благодаря специальному методу обработки и использованию в качестве сырья вестервальдской глины. Такое сочетание метода обработки и сырья позволяет изготавливать кровельный материал, сравнимый по качеству со штейнгутом (тонким фаянсом). Низкое водопоглощение – менее 3 % – обеспечивает высокую морозостойкость этой черепицы.

Завод фирмы Nelskamp в Гросс-Амменслебене (Германия) является одним из самых современных в Европе предприятий, выпускающих изделия из тяжелой глины. Он специализируется на производстве крупноформатной кровельной черепицы. Чтобы уложить один квадратный метр кровельного покрытия, требуется всего лишь шесть черепичин профиля DS 5 или MS 5. Если использовать Nibra S 9 размером 50 × 30 см, то потребуется чуть больше девяти штук. Применение крупноформатной черепицы значительно сокращает время укладки. Потому она является особенно экономичным кровельным материалом. В ассортименте Nelskamp есть все распространенные дополнительные разновидности черепицы: половинчатая, двойная, фронтонная, коньковая, а также специальная черепица, предназначенная для установки на крыше солнечных батарей, ходовых мостиков и т. п.

» Крупноформатная черепица S9 позволяет варьировать величину нахлеста

Dachziegelwerke Nelskamp GmbH
www.nelskamp.de

Крупноформатная черепица - сочетание тонкой производственной технологии и высококачественного сырья

Люди тысячелетиями изготавливали предметы из обожженной глины. Еще 15 лет назад максимальный размер современной черепицы был ограничен. Это было связано с тем, что при превышении определенного размера черепица легко разламывалась. Но сейчас благодаря использованию глины особо высокого качества с чрезвычайно высоким пределом прочности при изгибе и при контролируемом производственном процессе удается изготавливать черепицу очень крупного формата, такую как Nibra. Для этого потребовались, помимо прочего, очень однородное сырье (вестервальдской глина, используемая также и для производства тонкой керамики) и соблюдение постоянных условий обжига. В настоящее время выпускается черепица малого (укладка – более 15 шт./м2), среднего (10–15 шт./м²) и крупного (не больше 6 шт./м²) форматов. Несомненно, крупноформатная черепица дает целый ряд преимуществ: кровельное покрытие может быть уложено быстрее, с меньшим объемом подгоночных работ и с меньшим количеством реек обрешетки под черепицу. В результате за последние годы крупноформатная черепица получила признание как экономичное кровельное покрытие.

Деление проб как основа качественного анализа

В последние годы наблюдается существенный прогресс в развитии аналитических методов. Однако даже при усовершенствовании их возможности ограничены в тех случаях, когда речь идет об оценке большого количества материала на основании проб небольшого размера. Неверно подобранный метод отбора проб часто становится причиной серьезных отклонений. В свете трудоемкости самого процесса анализа порой вызывает удивление то, как мало внимания уделяется отбору проб.

Как правило, для анализа берется слишком большое количество материала. Из него берется часть как репрезентативный образец всей массы материала. Для этого существуют различные методы отбора проб. Однако взятый образец часто слишком велик для анализа. Поэтому пробы делятся до тех пор, пока не будет получен образец, репрезентативный для материала. Классический метод предполагает деление первоначального количества на четыре части (так называемое квартование), из которых две изымаются. Оставшиеся части смешиваются, и полученная масса вновь делится на четыре части. Так происходит до тех пор, пока не останется нужное количество для пробы. Этот метод является, однако, очень трудоемким и затратным по времени, и для его упрощения уже давно используют делители проб.

Рифлеры

Рифлеры доказали свою надежность в качестве делителей проб. В них исходное количество материала, проходя через тесно расположенные щели, делится на две части и подается в отдельные приемные чаши. Одна часть убирается, а вторая делится таким же образом дальше до тех пор, пока не будет получена проба нужного размера. Фирма Haver & Boecker предлагает рифлеры различного размера. Выбор размера головки прободелителя определяется максимальным размером зерна пробы. Каждое зерно должно проходить через отверстие рифлера.

Для более крупных проб существуют так называемые приборы для сокращения проб, с помощью которых пробы делятся на части за один цикл. Примером такого прибора является прободелитель Tyler RX-18, который сокращает пробу в один прием в соотношении 1:16.

Ротационные прободелители

В некоторых случаях необходимо особенно точное деление проб. При отборе и анализе проб могут допускаться ошибки, которые потом будут множиться. Крайне важно, чтобы репрезентативная проба имела тот же самый состав, что и основное количество материала. При этом следует избегать расслоение смеси. Ротационный прободелитель Haver обеспечивает точное деление. Проба делится на небольшие одинаковые части, которые в свою очередь могут быть еще сокращены. С помощью этого метода достигается равно-

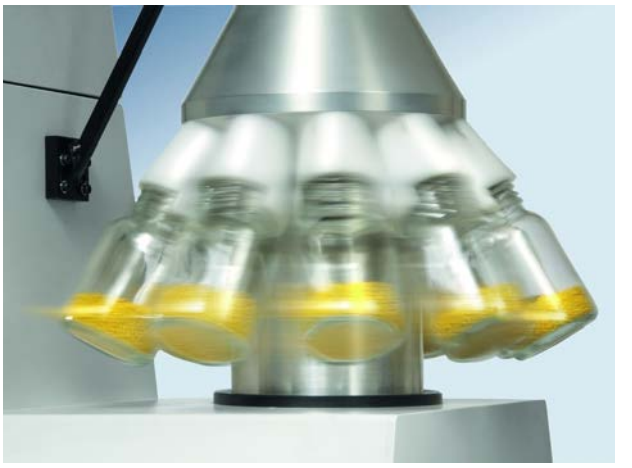
Все фото: Haver & Boecker

» 1 Рифлеры Haver доказали свою надежность в качестве делителей проб

» 2 Ротационный прободелитель Haver обеспечивает точное деление проб

мерное деление, что необходимо при взятии архивных проб. Одновременное получение нескольких одинаковых по составу проб позволяет затем параллельно проводить различные анализы и существенно экономить время в ходе лабораторных исследований.

Ротационные прободелители могут различаться по принципу работы. В моделях некоторых производителей материал распределяется только по вращающимся емкостям, что может приводить к значительной разнородности состава. Тогда, например, в одной партии чередуются группы мелких и крупных частиц. В результате при разделении одни пробы получаются с большой долей мелкой фракции, другие – с большой долей крупной фракции. Ротационный прободелитель Haver позволяет этого избежать. Дозирующее устройство питающего желоба обеспечивает точную подачу потока частиц, которые вбрасываются непосредственно через вращающийся конус, получая ускорение. Таким образом, создаются условия, при которых каждая частица может попасть в емкость для проб через один из 30, 10 или 8 (в зависимости от конструкции) направляющих каналов. Скорость вращения и конструктивная форма конуса, которая определяется применяемым методом (квартование или метод конуса), позволяют достигать 2 600 шагов деления в минуту. Благодаря этому предотвращается расслоение материала. Сравнительные анализы проб в отдельных емкостях не установили существенных различий в гранулометрическом составе.



» **3** Ротационный прободелитель Haver позволяет осуществлять до 3 000 шагов деления в минуту

Haver & Boecker OHG
www.haver-partikelanalyse.com

Подпишитесь на бесплатную рассылку (на английском):
www.zi-online.info/newsletter-en

Подпишитесь на бесплатную рассылку (на немецком):
www.zi-online.info/newsletter-de

Дни керамики 2014

Сильная производящая промышленность – ключ к росту экономики и числа рабочих мест в ЕС

В «Днях керамики 2014», организованных европейской ассоциацией Cerame-Unie, приняли участие свыше 150 фирм. Эта отраслевая встреча включила общее собрание ассоциации Cerame-Unie и ряд общественных мероприятий 3 и 4 декабря.

3 декабря 2014 г. в Европейском парламенте состоялся 15 Керамический форум Европарламента (EPCF), ведущими которого были члены Европарламента Пауль Рюбиг и Элизабетта Гардини. Пленарное заседание EPCF включало дискуссии с докладчиками из Европейского парламента, Европейской комиссии и промышленности. Председатель EPCF Пауль Рюбиг подчеркнул значение ежегодного форума, сказав: «Я горжусь быть частью этой платформы, которая уже более 15 лет создает возможность конструктивного диалога между экспертами промышленности и политиками ЕС. Этот диалог имеет важное значение, поскольку речь идет об экономическом росте в Европе и создании новых рабочих мест».

В трех разделах форума освещались темы, касающиеся керамической промышленности и обсуждаемые в настоящее время на уровне ЕС: экономика с многооборотным использованием продукции, конкурентоспособность малых и средних предприятий на международных рынках и будущее системы торговли разрешениями на выброс CO_2 в ЕС.

В своем докладе по первому разделу д-р Хаймо Шойх, вице-президент Cerame-Unie и председатель правления Wienerberger AG, сказал: «Что касается ресурсосберегающего строительства, то в дискуссии необходимо учитывать весь жизненный цикл глиняного строительного материала».

Член Европарламента Энти Макинтайр, вице-председатель правления EPCF, открыла обсуждение на тему торговли, отметив, что политика ЕС должна быть сконцентрирована на том, чтобы «облегчить торговлю и устранить торговые барьеры, поскольку экспорт играет решающую роль для конкурентоспособности керамической промышленности – особенно для малых и средних предприятий».

Фото: triptyque

Говоря о климате и энергии, Антонио Таджани, член Европарламента, вице-президент Европарламента и вице-председатель EPCF, сказал: «Можно соединить политику в области промышленности с политикой климата и энергетики. Это абсолютно необходимо для того, чтобы избежать перераспределения источников выбросов CO_2».

Даниэль Калледжа Креспо, генеральный директор Генерального директората по предпринимательству и промышленности, произнес на коктейль-приеме программную речь. Он подчеркнул: «В стремлении Европы найти выход из финансового кризиса повышение промышленной конкурентоспособности имеет огромное значение. Производящие отрасли, такие как керамическая промышленность, по-прежнему останутся важной частью европейской экономики и рынка труда».

4 декабря в рамках конференции по вопросам исследований и инноваций изучалось значение финансовой поддержки ЕС в керамической отрасли. Исследования показали, что керамическая промышленность, которая является производящей отраслью с большой долей малых и средних предприятий, играет ключевую роль в создании и увеличении количества рабочих мест в ЕС. Непосредственно перед заседанием Совета ЕС по вопросам конкурентоспособности, которое должно было состояться 5 декабря и изучить взаимосвязь между исследованиями и инновациями и конкурентоспособностью европейских производителей, официальный представитель комиссии Генерального директората по исследованиям и инновациям представил возможности, которые открывает для промышленности программа Horizon 2020.

Докладчики обменялись фактами и цифрами, полученными в рамках программы H2020, а также советами и рекомендациями по использованию финансовой поддержки ЕС для исследовательских проектов в области керамики. Участники обсуждения рассказали о своем практическом опыте реализации проектов при поддержке ЕС в области сейсмостойкой кладки (INSYSME), стандартизации огнеупорных материалов (ReStaR), инновационных способов рекуперации тепла (профинансированных SILC I и LIFE) и различных проектов, связанных с кварцевой пылью.

Конференция и представленные на ней разнообразные истории успеха отчетливо показали устойчивую потребность в поддержке ЕС в рамках программы Horizon 2020.

«Благодаря высокому уровню докладчиков и массовым мероприятиям с большим количеством участников «Дни керамики-2014» имели потрясающий успех, – сказал Ален Делкурт, президент Cerame-Unie.

– Керамическая промышленность, в которой доля малых и средних предприятий составляет 80%, и в которой напрямую занято 200 000 человек, с точки зрения экономического роста и рынка труда имеет большое значение для ЕС. Необходимо предпринять значительные шаги для возрождения промышленности, чтобы к 2020 году доля промышленности в ВВП составила 20%. Как указано в нашем манифесте, Cerame-Unie и далее будет предоставлять свои экспертные знания и рекомендации по политике, чтобы достичь этой цели».

«Дни керамики 2015» состоятся 30 ноября – 2 декабря 2015 года в Брюсселе.

Cerame-Unie aisbl
www.cerameunie.eu

Connecting Global Competence

Messe München International

Всеохватывающая. Международная. Неповторимая.
Инновации, открывающие новую эру, и последние изменения в отрасли: выставка ceramitec в Мюнхене – центр международной керамической отрасли. Здесь Вас ожидают:

- более 600 участников из 40 стран
- беспрецедентно широкий ассортимент
- сопутствующая программа высочайшего уровня

Купите входной билет прямо сегодня:
ceramitec.de/tickets/en

ceramitec 2015
Technologies · Innovations · Materials
20 – 23 октября · Messe München

Bernini Impianti

» **1** Боровичи – Россия 2014

» **2** Чебоксары – Россия 2014

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

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

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

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

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

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

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

» **3** Красноярск – Россия 2014

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

Компания Bernini Impianti разработала инструмент, способный отслеживать процессы, протекающие внутри печи. Получаемые результаты в виде временных характеристик температуры и давления являются ключевыми для оптимизации процесса горения. Результатом оптимизации является последовательное уменьшение отходов горения и однородное распределение тепловой энергии в объеме печной закладки. Данный сканер высоко оценен, в частности, на российском рынке, где компания Bernini Impianti провела несколько аналитических работ с отличными результатами для клиентов.

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

Разработаны плоскопламенные горелки для жидкого топлива

Zink Korner GmbH и Институт нефти и тепла (Oel-Waerme-Institut, OWI) в ходе совместного научно-исследовательского проекта создали концепцию плоскопламенной горелки мощностью от 90 до 180 кВт для работы на жидком топливе (средние дистилляты и отопительные масла). Сейчас в промышленных печах в основном используются газовые плоскопламенные горелки. В серии испытаний на стенде было создано горелочное сопло новой формы, которое способствует выпрямлению и стабилизации пламени обеих ступеней интенсивности, а также полному сгоранию. Для приготовления смеси жидких энергоносителей разработана как концепция частичного предварительного смешивания, интегрированная в горелочное сопло, так и альтернативная концепция внешнего предварительного испарения. Пространственное разделение процессов испарения и сгорания дает возможность использовать альтернативные горючие материалы с невыгодными характеристиками испарения, как например, рапсовый дизель, и обеспечить их стабильное сгорание. Зарегистрированные в проекте значения эмиссии продуктов сгорания были ниже предельных величин, указанных в технических нормах поддержания чистоты воздуха (TA-Luft). Конструкция блоков подготовки горючей смеси обеспечивает незначительную тепловую нагрузку. Для мощности в 90 кВт обеспечена возможность холодного запуска горелки. Дальнейшей разработкой горелки для жидкого топлива Zink Korner GmbH сможет в будущем удовлетворять растущий спрос в странах, где нет инфраструктуры добычи природного газа или на недостаточно развита.

OWI Oel-Waerme-Institut GmbH
www.owi-aachen.de

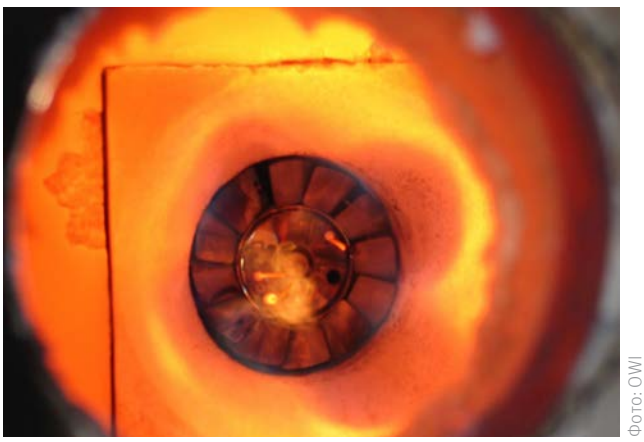


Фото: OWI

» Плоскопламенная горелка для жидкого топлива с внешним предварительным смешиванием при мощности 180 кВт

Ladrillos Fortaleza приобретает многоярусную скоростную сушилку у Sacmi Heavy Clay

Устанавливая новую многоярусную скоростную сушилку, которая может ежесуточно высушивать до 700 т кирпича, перуанский кирпичный завод Ladrillos Fortaleza делает еще один значительный шаг на пути модернизации своего производства. Продукция Ladrillos Fortaleza благодаря новейшим европейским технологиям присутствует на рынках крупнейших городов латиноамериканских стран.

Новый заказ подтверждает успех фирмы Sacmi Heavy Clay в Перу. Благодаря глубокому знанию рынка итальянским машиностроителям удалось предложить заводу Ladrillos Fortaleza эффективное решение, которое отвечает всем требованиям в отношении качества и стабильности.

Монтаж новой скоростной сушилки с 58 ярусами, оснащенной автоматизированным устройством загрузки и разгрузки, идет с конца 2014 г. В эксплуатацию сушилка будет введена самое позднее в конце лета нынешнего года. В комплект поставки наряду со стандартными системами автоматизации входит устройство для укладывания продукции на печные вагонетки туннельной печи, работающей на предприятии. Сейчас эта операция выполняется все еще вручную. Модернизация позволит предприятию Ladrillos Fortaleza улучшить результаты работы по оптимизации издержек и повышению эффективности оборудования.

Фото: Sacmi

» Перемещение изделий на заводе Ladrillos Fortaleza

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

Cleia получила заказ на строительство кирпичного завода в Казахстане

Предприятие Absolut Keramik, которое представляют Никита Галвин и Сабир Мамедов, поручило фирме Cleia строительство одного из самых современных заводов в Республике Казахстан.

Договор в рамках этого заказа стоимостью более 17,5 млн евро был подписан в ходе визита французского президента Франсуа Олланда 5 – 6 декабря 2014 г. в присутствии президента Казахстана Нурсултана Назарбаева. Он предполагает реализацию современной технологии «сделано во Франции», обеспечивающей ежегодное производство 40 млн шт высококачественного облицовочного кирпича и изоляционных блоков по российскому формату.

Новое производство будет создано в городе Костанай, к северо-западу от Астаны. Фирма Cleia примет долевое участие в строительстве кирпичного завода наряду с казахскими инвесторами. Кроме того, она выступит партнером в рамках проекта Absolut Keramik, что будет являться гарантом успеха и качества этого крупного проекта.

Подписание договора стало возможным благодаря поддержке региона Бургундия, содействующего фирме Cleia в реализации этого промышленного проекта. Фирма Cleia выражает благодарность за оказанную поддержку.

Cleia
www.cleia.fr

Фото: Cleia

» Cleia строит для Absolut Keramik один из самых современных заводов в Республике Казахстан

Freymatic AG устанавливает многострунный резчик на ООО «ЛСР. Стеновые-М»

Швейцарская фирма Freymatic AG, хорошо известная в отрасли благодаря своей высококачественной инновационной продукции для производства кирпича, в феврале 2015 г. ввела в эксплуатацию на заводе ООО «ЛСР. Стеновые материалы – Москва» (г. Павловский Посад) новый многострунный резчик с четырехсторонним снятием фаски.

«Группа ЛСР», один из крупнейших в России производителей кирпича, владеет четырьмя кирпичными заводами в регионах Санкт-Петербурга и Москвы. Компания выпускает разнообразные виды кирпича с общей производительностью до 455 млн штук в год. Осуществляя капиталовложения в многострунный резчик Freymatic, «ЛСР» вновь полагается на высокое качество оборудования и сервиса швейцарской фирмы. Машины и установки Freymatic отличаются низкими затратами на эксплуатацию и техобслуживание, что положительно влияет на общие расходы. В этом убеждены и в «ЛСР» – ведь на нескольких производственных площадках группы уже работают многострунные резчики Freymatic, доказывая свою эффективность, надежность и выгодность.

Проект был осуществлен в кратчайшие сроки. От первого запроса со стороны «ЛСР» до успешной приемки оборудования прошло всего восемь месяцев; монтаж и ввод в эксплуатацию на заводе длились семь рабочих дней.

Предложенная задача была не из легких: следовало заменить прежний резчик, встроенный в поставленную конкурентом в 2007 г. производственную линию, на Freymatic Multicut MC 2300-V. Этот многострунный резчик, предназначенный для производства облицовочного кирпича, оснащен технологией снятия фаски с четырех сторон.

Фото: Freymatic

Легкие фаски, сделанные на ребрах одного ложка и обоих тычков, предотвращают откалывания, а фаска, снятая на нижней поверхности, препятствует образованию «слоновьей ноги» – дефекта, которого всегда опасаются.

Приемка показала, что соблюдены все гарантированные договором параметры, обеспечивающие требуемую производительность машины. Новый резчик, имеющий максимальную производительность до 15 500 шт/ч, будет использоваться для изготовления облицовочного кирпича первоклассного качества в форматах 1 NF и 1.4 NF, а также в европейском формате 0.7 NF.

Freymatic AG
www.freymatic.com

Marcheluzzo Impianti

Полуавтоматическая погрузка обвязанных пакетов без поддонов на грузовой автомобиль

Итальянская машиностроительная фирма Marcheluzzo Impianti после окончания однолетнего тестового периода, обычного для нового проекта, провела презентацию своей установки, смонтированной на предприятии Tizi Ceramique sarl в Алжире.

Генеральный директор предприятия Амид Бенбахир разместил на фирме Marcheluzzo Impianti заказ на создание новой системы, которая по своим функциям отвечала бы следующим требованиям:

- снятие с линии обожженной продукции по частям и комплектование транспортных пакетов с отверстиями для вил погрузчика;
- вертикальная и горизонтальная обвязка пакетов;
- возможность формирования пакетов не только со строительным кирпичом формата B8, B10 и B12, но также и пакетов с потолочными плитами;
- разработка полуавтоматической линии для погрузки пакетов на грузовой автомобиль.

Раньше в случаях, когда грузовые автомобили из-за недостатка места не могли проехать к погрузочной площадке, а парковались как-то иначе, погрузка продукции осуществлялась вручную работниками предприятия. Команда экспертов фирмы Marcheluzzo Impianti создала систему, решающую эту проблему. Новая установка, готовя пакеты к транспортировке, ставит их попарно один на другой. Система, управляемая оператором, очень медленно подъезжает к первым двум пакетам и сохраняет их положение в памяти. Следующие пакеты прямо с линии упаковки автоматически загружаются в точно требуемом положении на грузовой автомобиль. Все операции выполняются очень медленно. После установки первых двух пакетов оператору остается лишь следить за ходом автоматического процесса, вводя в систему соответствующую команду при смене автомобиля. Система значительно улучшает процесс, так как продукция для погрузки снимается непосредственно с линии упаковки, что исключает промежуточное хранение и многократную транспортировку пакетов. В системе, разумеется, предусмотрено также положение для уста-

Все фото: Marcheluzzo Impianti S.r.l.

» 1 Амид Бенбахир, директор предприятия Tizi Ceramique sarl

» 2 Разгрузочный грейфер

» 3 Линия упаковки

» 4 Система автоматической загрузки грузовых автомобилей

новки пакетов на землю в тех случаях, когда грузовой транспорт еще не подъехал или продукция должна храниться во дворе.

Система успешно выдержала все испытания и длительное время надежно работает в режиме непрерывного производства. При поддержке Амида Бенбахира фирма Marcheluzzi Impianti намеревается теперь представить эту систему всем интересующимся. Для осмотра установки генеральный директор Бенбахир готов принять на своем предприятии всех заинтересованных старых и новых клиентов фирмы Marcheluzzo Impianti при предварительном согласовании времени посещения.

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

» **5** Погрузка пакетов без поддонов на грузовой автомобиль

Bedeschi вновь поставляет для SC Siceram

SC Siceram SA, одно из ведущих в Румынии предприятий по выпуску блоков, кровельной черепицы и декоративных элементов, при расширении производственных линий вновь решила использовать технологии итальянской фирмы Bedeschi S.p. A. Проект, разделенный на несколько этапов, охватывает производство как блоков, так и черепицы.

На первой линии работы уже завершены, успешно проведены испытания. Работы включали:

- модернизацию сушилки – прежняя система внутренней вентиляции была заменена на новую, более эффективную;
- оптимизацию автоматизированной системы транспортировки изделий после сушки;
- замену традиционной отсадочной машины на современную роботизированную установку;
- ряд мер по повышению эффективности в зоне охлаждения туннельной печи.

Как и ожидалось, производственная мощность линии повысилась более чем на 15 %.

Второй этап проекта предусматривает строительство новой линии обжига комплектующих изделий для черепичной кровли (10 тыс. штук в сутки), которая дополнит линию с туннельной сушилкой и печью однорядного обжига. Речь идет о камерной печи (шаттл-печи), вмещающей восемь вагонеток с U-образными кассетами и оснащенной автоматической системой загрузки и разгрузки печных вагонеток. В комплект поставки также входят два новых подогревателя (один для печи однорядного обжига и один для камерной печи), служащие для предварительного нагрева изделий перед обжигом, а также автоматизированная система транспортировки для печных вагонеток.

Все фото: Bedeschi

Bedeschi S.p.A
www.bedeschi.com

» Печь периодического действия Bedeschi

Специалисту – на рабочий стол

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

Вопросы? Интерес к подписке?
Позвоните или напишите нам:

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

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

Ziegelindustrie International

Brick and Tile Industry International

THE HEAVY CLAY DAY
at ceramitec 2015

21. Oktober 2015

For any questions please contact:

Bauverlag BV GmbH
Editorial office Zi
Ziegelindustrie International
Dipl.-Ing. Anett Fischer
Avenwedder Str. 55
33311 Gütersloh | Germany
T +49 (0) 52418089264
F +49 (0) 52418094114
anett.fischer@bauverlag.de
www.zi-online.info